

Drosdowski, Thomas; Lutz, Christian

Research Report

Weiterentwicklung des aktualisierten Panta Rhei Modells um sozioökonomische Aspekte

GWS Research Report, No. 2014/1

Provided in Cooperation with:

GWS - Institute of Economic Structures Research, Osnabrück

Suggested Citation: Drosdowski, Thomas; Lutz, Christian (2014) : Weiterentwicklung des aktualisierten Panta Rhei Modells um sozioökonomische Aspekte, GWS Research Report, No. 2014/1, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS), Osnabrück

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/125520>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



Weiterentwicklung des aktualisierten Panta Rhei Modells um sozioökonomische Aspekte

**Thomas Drosdowski
Christian Lutz**

**Umwelt 
Bundesamt**

Herausgeber der gws Research Reports

Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung mbH

Heinrichstr. 30

D - 49080 Osnabrück

ISSN 2196-4262

Titel

Weiterentwicklung des aktualisierten Panta Rhei Modells um sozioökonomische Aspekte.
Endbericht zur Durchführung des IT-Projekts Nr. 29992 im Auftrag des
Umweltbundesamtes

Auftraggeber

Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau

Autoren

Thomas Drosdowski

Email: drosdowski@gws-os.com

Tel: +49 (541) 40933-220, Fax: +49 (541) 40933-110

Christian Lutz

Email: lutz@gws-os.com

Tel: +49 (541) 40933-120, Fax: +49 (541) 40933-110

Erscheinungsdatum

Oktober 2014

Erscheinungsort

Osnabrück

© Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung mbH 2014

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	III
1 Einleitung	1
2 Verteilungswirkungen von Strompreisänderungen	2
2.1 Problemstellung.....	2
2.2 Datenlage.....	2
2.3 Methodenbeschreibung und Modellarbeiten.....	4
2.4 Ergebnisse	5
2.4.1 Alle Haushalte	6
2.4.2 Haushalte mit überwiegender Heizenergieart Strom.....	9
2.4.3 Haushalte ohne überwiegende Heizenergieart Strom.....	11
2.4.4 Haushalte mit und ohne elektrische Warmwasserbereitung.....	13
3 Verteilung von Verkehrsausgaben	17
3.1 Problemstellung.....	17
3.2 Datenlage.....	17
3.3 Methodenbeschreibung und Modellarbeiten.....	19
3.4 Ergebnisse	20
3.4.1 Verteilung der Ausgaben für Kraftstoffe und Schmiermittel	20
3.4.2 Verteilung der Ausgaben für Verkehrsdienstleistungen.....	22
3.4.3 Verteilung der Verkehrsausgaben von Beispielhaushalten	24
4 Aktualisierung des Modells UBA Panta Rhei	26
4.1 Referenzentwicklung.....	26
4.1.1 Einordnung	26
4.1.2 Darstellung zentraler Größen in Anlehnung an die Referenzprognose	26
4.2 Simulationsrechnungen	30
4.2.1 S1: Hohe Energieimportpreise.....	31
4.2.1.1 Vorgaben und Ziel	31
4.2.1.2 Abbildung im Modell	31
4.2.1.3 Wirkungen	32

4.2.1.4 Einstellbare Größen und Erläuterung der Grenzen.....	32
4.2.1.5 Güte der Modellergebnisse.....	33
4.2.2 S2: Hoher privater Konsum.....	38
4.2.3 S3: Temperatureinfluss (Gradtagzahl auf langjährigem Mittel).....	41
4.2.4 S4: Bevölkerungsvariante W1.....	44
4.2.5 S5: Niedrigere (Durchschnitts-)Verbräuche im Verkehr.....	46
4.2.6 S6: Verdopplung der CO ₂ -Preise.....	49
4.2.7 S7: Real konstante Benzin- und Dieselsteuersätze.....	52
4.2.8 S8: Energieeinsparverordnung: Null-Energiehaus ab 2020.....	54
4.2.9 S9: Gebäudesanierung: plus 1 Mrd. Euro p. a. bis 2020.....	56
4.2.9.1 Vorgaben und Ziel des Gesetzes.....	56
4.2.9.2 Abbildung im Modell.....	56
4.2.9.3 Wirkungen von Veränderungen der Förderung.....	56
4.2.9.4 Einstellbare Größen und Erläuterung der Grenzen.....	57
4.2.10 S10: Verkehrsszenario in Anlehnung an Renewability II.....	60
5 Fazit und Ausblick.....	66
Zitierte Literatur.....	69

1 Einleitung

Verteilungsfragen sind traditionell eine Domäne der Sozialwissenschaften gewesen, im Bereich der Umweltökonomik spielten sie jedoch jahrelang eher eine untergeordnete Rolle. Da jeder (wirtschafts-)politischer Eingriff Verteilungswirkungen nach sich zieht, sind diese auch bei den Umweltfragen von erheblicher Bedeutung, was in Deutschland spätestens seit der Einführung der Ökosteuer erkannt wurde. Auch bei den aktuellen Fragen, wie die der Energiewende oder der Finanzierung des Ausbaus Erneuerbarer Energien, wird in der Öffentlichkeit immer stärker nach der sozialen Akzeptanz und Betroffenheit solcher Großvorhaben geschaut.

Das Modell UBA Panta Rhei kann entsprechende Wirkungen energie- und umweltpolitischer Maßnahmen grundsätzlich erfassen und somit einen Beitrag zur integrierten Betrachtung von sozioökonomischen und umweltbezogenen Fragestellungen leisten. Allerdings fehlte bisher die Abbildung von Haushalten nach unterschiedlichen Einkommensklassen. Diese steht nun in dieser Weiterentwicklung des Modells UBA Panta Rhei im Mittelpunkt. Dabei sollen folgende Fragestellungen beantwortet werden:

1. Welche Wirkungen von Strompreisänderungen ergeben sich für Haushalte unterschiedlicher Einkommensklassen?
2. Welche Verteilungswirkungen ergeben sich für unterschiedliche Preisentwicklungen der Verkehrsmittel?

Das Vorhaben kann unmittelbar an das Vorhaben „Weiterentwicklung des PANTA RHEI Modells“ aus dem Jahr 2011 anknüpfen, in dem eine Erweiterung um ein sozioökonomisches Modul nach ausgewählten Haushaltstypen (Haushaltsgruppen wie z. B. Arbeitnehmer, Arbeitslose oder Ruheständler kombiniert mit fünf Haushaltsgrößen) vorgenommen wurde. Es baute auf dem UFOPLAN-Vorhaben „Nutzung des Panta Rhei Modells im UBA“ auf, das im Frühjahr 2011 abgeschlossen wurde.

Nach der Integration dieser neuen Daten in die vorhandene Modellstruktur wird auf Grundlage der Verteilungen des letzten verfügbaren Datenjahres das erweiterte Modell anschließend für Simulationsrechnungen benutzt. Durch einen Vergleich der jeweiligen Simulationsergebnisse mit den Ausgangsdaten werden die Wirkungen der unterstellten Preisänderungen bzw. umweltpolitischer Maßnahmen am aktuellen Rand sichtbar. Dazu gehören Strompreisänderungen und unterschiedliche Preisentwicklungen der Verkehrsmittel, entsprechend den oben genannten Zielen und Fragestellungen des Auftrags.

Die diesem Bericht zugrunde liegende Modellversion von UBA Panta Rhei wurde aktualisiert und alle zentralen Modellvariablen liegen bis einschließlich dem Jahr 2011 vor. Für

die nachfolgenden Jahre kann zusätzlich bereits auf viele Rand- und Detailinformationen zurückgegriffen werden. Beispielsweise wurde die (vorläufige) Energiebilanz für das Jahr 2012 in die Datenbank integriert.

Die Einstellmöglichkeiten für die Simulationsrechnungen wurden überarbeitet, erweitert und an aktuelle Entwicklungen angepasst. In Simulationsrechnungen kann nun die Förderung erneuerbarer Energien neben der umlagefinanzierten Finanzierung auch über die Stromsteuer finanziert werden.

Das Referenzszenario, das in Abschnitt 4.1 dargestellt ist, wurde in Anlehnung an die Ergebnisse der Energierferenzprognose 2014 (Prognos, EWI & GWS 2014) erstellt. Alle weiteren in Abschnitt 4.2 beschriebenen Simulationsrechnungen basieren darauf.

Nach der Erstellung der Simulationen und einer Evaluierung der Simulationsergebnisse können diese in übersichtlicher (mit dem Auftraggeber abgestimmter) Form mittels Excel ausgewertet werden und sind in die Nutzeroberfläche IMAGINE eingebunden.

2 Verteilungswirkungen von Strompreisänderungen

2.1 Problemstellung

Im Fokus dieses Teils des Berichts stehen die Verteilungswirkungen von Strompreisänderungen für Haushalte mit unterschiedlichen Einkommen sowie unterschiedlicher Ausstattung (Stromheizung oder elektrische Warmwasserbereitung). Dabei werden die Verteilungen der Ausgaben für Strom im Basisjahr 2008 sowie die Änderungen bis 2013 analysiert. Für weitergehende Analysen der Verteilungsaspekte im Projektionszeitraum ab 2014 liegen in der Modelloberfläche IMAGINE zahlreiche Simulationsmöglichkeiten vor (z. B. im Reiter „Wohnen“), zu denen auch die einstellbare Größe SVES gehört, mit der ausschließlich der Stromverbrauch der Haushalte unterster Einkommensklasse beeinflusst werden kann.

2.2 Datenlage

Die Hauptgrundlage der Untersuchung der ersten Fragestellung bildet die Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) des Jahres 2008¹ mit ihrer detaillierten Erfassung der Haushalts-, Einkommens- und Konsumstrukturen der privaten Haushalte in Deutschland.

¹ Die EVS wird alle fünf Jahre mit einer Verzögerung gegenüber dem Erhebungsjahr veröffentlicht. Die detaillierten Ergebnisse der EVS 2013 werden entsprechend voraussichtlich erst Ende 2015 vorliegen, so dass sie bei diesem Vorhaben nicht berücksichtigt werden können.

Für Stromausgaben in gewünschter Kombination wurde eine Sonderauswertung beim Statistischen Bundesamt in Auftrag gegeben, da diese Daten nicht in den Standardveröffentlichungen (Fachserie 15 Reihe 4 und 5) enthalten sind. Dort sind lediglich die aggregierten Energieausgaben privater Haushalte (Summe der Ausgaben für Strom, Gas und andere Brennstoffe) und deren verfügbare Einkommen (ausgabefähige Einkommen) nach Einkommensklassen ausgewiesen. Gleiches gilt für eine Differenzierung der Ausgaben nach Haushaltsgröße. Kombinationen von Einkommensklassen und Haushaltsgrößen sind ebenfalls nicht ausgewiesen.

Aus der Sonderauswertung wurden Informationen über die Verteilung der Stromausgaben und verfügbaren Einkommen für drei unterschiedliche Haushaltstypen gewonnen: (1) für alle privaten Haushalte, (2) für die privaten Haushalte mit überwiegender Heizenergieart Strom und (3) für die privaten Haushalte, die nicht mit Strom heizen. Die Haushalte sind nach folgenden fünf (Haushaltsnetto-)Einkommensklassen (monatliche Einkommen) aufgeteilt:

- Unter 1300 Euro
- 1300 bis unter 2600 Euro
- 2600 bis unter 3600 Euro
- 3600 bis unter 5000 Euro
- 5000 bis unter 18000 Euro

Das durchschnittliche Haushaltsnettoeinkommen lag in der EVS 2008 bei 2914 Euro, wodurch die Einkommensklasse 2600–3600 mit dem Klassendurchschnitt von 3069 Euro in etwa die Kategorie der Durchschnittsverdiener ausmacht. Der Einkommensdurchschnitt der Kategorie 3600–5000 lag bei 4217 Euro, d. h. bei etwa 145 Prozent des Durchschnittseinkommens. Aus den vorliegenden Daten der Standardveröffentlichungen mit einer anderen Aufteilung der Einkommensklassen unter 2600 Euro lässt sich nicht auf die Relation des Klassendurchschnitts 1300–2600 zum Durchschnittseinkommen schließen, es ist aber anzunehmen, dass dieser bei etwa 60 Prozent des Durchschnittseinkommens liegen dürfte, womit diese Einkommensklasse zentral für die Ergebnisse im Sinne des ersten Monitoring-Berichts zur Energiewende (BMW & BMU 2012) wäre. Beim Vergleich der verfügbaren (ausgabefähigen) Einkommen lag dieses Verhältnis bei etwa zwei Dritteln.

Die Haushaltsgrößen, nach denen die Daten aufgeteilt sind, entsprechen der bisherigen Differenzierung im sozioökonomischen Modul von UBA Panta Rhei: Es wird zwischen Ein-, Zwei-, Drei-, Vier- und Fünf-oder-mehr-Personenhaushalten unterschieden.

Somit ergeben sich für alle drei Arten von statistischen Informationen folgende Verteilungen mit jeweils 25 Datenpunkten:

Tabelle 1: Betrachtete Kombinationen von Einkommensklassen und Haushaltsgrößen

	1 PH	2 PH	3 PH	4 PH	5+ PH
u. 1300€					
1300-2600€					
2600-3600€					
3600-5000€					
5000-18000€					

Quelle: eigene Darstellung

Bezüglich der statistischen Informationen über Warmwasserbereitung der Haushalte ergab die Anfrage beim Statistischen Bundesamt eine negative Antwort, so dass bei der Untersuchung auf die Daten der EnergieAgentur.NRW (empirische Erhebung „Wo im Haushalt bleibt der Strom?“) zurückgegriffen wurde. Diese unter http://www.energieagentur.nrw.de/database/data/datainfopool/erhebung_wo_bleibt_der_strom.pdf verfügbaren Daten zeigen die monatlichen Ausgaben privater Haushalte nach Haushaltsgröße für (1) alle erfassten Haushalte, (2) Haushalte mit elektrischer Warmwasserbereitung sowie (3) Haushalte ohne elektrische Warmwasserbereitung.

Abgesehen von diesen, speziell für die bearbeitete Fragestellung genutzten Daten, werden auch die standardmäßig in Panta Rhei enthaltenen amtlichen Daten der VGR und der Energiebilanzen bei den Modellarbeiten verwendet.

2.3 Methodenbeschreibung und Modellarbeiten

Auf Grundlage der beschriebenen Verteilungen für (1) alle Haushalte, (2) Haushalte mit überwiegender Heizenergieart Strom und (3) Haushalte mit anderen überwiegenden Heizenergiearten wurden sowohl die Stromaushgaben als auch die verfügbaren Einkommen der Haushalte (je Haushalt) fortgeschrieben. Zur Fortschreibung wurden der Strompreis für private Haushalte, deren aggregierter Stromverbrauch, das aggregierte verfügbare Einkommen sowie die Haushaltsanzahl aus dem Modell verwendet. Die in eine Preis- und eine Mengenkategorie im Basisjahr 2008 aufgespaltenen Stromkosten aller Haushalte wurden mit den Strompreisen und der Stromverbrauchsentwicklung insgesamt fortgeschrieben. Dadurch wurde unterstellt, dass die Strukturen konstant bleiben. Das bedeutet u. a., dass die Zugehörigkeit der Haushalte zu den Einkommensklassen (festgelegt im Ausgangsjahr 2008)² beibehalten wird, die Verteilung auf Haushaltsgrößen sich nicht verän-

² Die Einkommen der Haushalte wachsen im Laufe der Zeit, so dass die Klassengrenzen von 2008 überschritten werden. Allerdings werden sie hier als Referenz beibehalten, da sich die Reihenfolge der Haushalte durch die unterstellte Strukturkonstanz nicht verändern kann. D. h. 2008er Haushalte der Klasse 1300–2600 Euro würden bei einer künftigen Einkommensverdopplung (für alle) in der zweituntersten Einkommenskategorie verbleiben.

dert und keine Anpassungsreaktionen im Ausgabeverhalten der Haushalte stattfinden. Da sich dabei dennoch die verfügbaren Einkommen und die Stromausgaben unterschiedlich verändern, werden Verteilungseffekte sichtbar, gemessen an den Einkommensanteilen dieser Ausgaben.

Bei den Strompreisänderungen steht vor allem die Wirkung geänderter Strompreise auf unterschiedliche Einkommensklassen und Haushalte mit unterschiedlichen Ausstattungen im Fokus. Je nach Simulation variierende Preisänderungen haben dann unterschiedliche Verteilungswirkungen zur Folge. Die Ergebnisse werden somit in ähnlicher Weise dargestellt und diskutiert wie in anderen Studien der GWS zu Verteilungswirkungen von Strom- und Energiepreisänderungen, die andere Haushaltstypen verwendet haben, wie Lehr & Drosdowski (2013), Drosdowski et al. (2011) oder Blobel et al. (2011) und EEA (2011).

Bei den Stromausgaben privater Haushalte mit elektrischer Warmwasserbereitung und ohne elektrische Warmwasserbereitung musste gezwungenermaßen darauf verzichtet werden, Aussagen über Verteilungswirkungen (verstanden als Veränderungen der Ausgabenlast relativ zum Einkommen) zu treffen, da die verfügbaren Einkommen für diese Haushalte nach derzeitiger Datenlage gänzlich unbekannt sind. Es werden hier also lediglich absolute Ausgaben für den Zeitraum 2008–2013 diskutiert. Um die Konsistenz der für Nordrhein-Westfalen erhobenen und ausgewerteten Daten mit der EVS 2008 zu wahren, wurden in einem ersten Schritt die (monatlichen) Stromausgaben der Fünf- und Sechspersonenhaushalte zu einer Kategorie zusammengefasst (arithmetisches Mittel). Dann wurden die Summen der Stromausgaben nach fünf Haushaltsgrößen für die Haushalte mit und für die Haushalte ohne elektrische Warmwasserbereitung im Verhältnis zu der Summe aller in der Studie erfassten Haushalte auf die EVS-Summen aufgeschlagen. Anschließend fand eine Fortschreibung dieser Beträge analog zu den Stromausgaben auf EVS-Basis statt.

2.4 Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden die Ausgangsverteilungen der Stromausgaben sowie die Ergebnisse einer retrospektiven Betrachtung der Jahre 2008–2013 dargestellt und diskutiert. Für die Fortschreibung der Ergebnisse bis 2013 wurden die Veränderungen von Modellvariablen verwendet. Zum einen ist der Strompreis für die privaten Haushalte um 33,6 Prozent gestiegen, während der Stromverbrauch pro Haushalt um 3,4 Prozent gesunken ist. Insgesamt führte dies zu einem Anstieg der Stromausgaben je Haushalt um 29 Prozent, während das verfügbare Einkommen pro Haushalt im Durchschnitt lediglich um 6,7 Prozent gestiegen ist.

Zunächst wird es um die Stromausgaben aller in der EVS 2008 erfassten Haushalte gehen. Danach erfolgt die Analyse der Haushalte mit/ohne Stromheizung sowie elektrische Warmwasserbereitung.

2.4.1 Alle Haushalte

Tabelle 2 zeigt die Verteilung der monatlichen Stromausgaben im Basisjahr 2008.

Tabelle 2: Monatliche Stromausgaben privater Haushalte je Haushalt in Euro (2008)

Stromausgaben aller HH pro HH in Euro	Absolutwerte					
	1 PH	2 PH	3 PH	4 PH	5+ PH	Insgesamt
unter 1.300	33	49	65	/	/	36
1.300 - 2.600	39	55	64	72	91	49
2.600 - 3.600	47	64	72	75	90	65
3.600 - 5.000	47	70	80	83	99	75
5.000 - 18.000	54	78	87	93	107	85
Insgesamt	38	62	76	83	100	58

Quelle: EVS 2008 (Sonderauswertung)

Beim Vergleich der einzelnen Haushaltsgruppen wird deutlich, dass die Stromausgaben grundsätzlich mit steigendem Einkommen zunehmen (auch wenn die strikte Reihenfolge bei den Dreipersonenhaushalten und Fünf-und-mehr-Personenhaushalten an jeweils einer Stelle nicht eingehalten wird). In Relation zum Durchschnitt (58 Euro pro Monat) geben die einkommensschwächsten betrachteten Haushalte knapp mehr als die Hälfte dieses Betrags aus, während die einkommensstärksten Haushalte weniger als das Doppelte ausgeben. Ferner steigen die monatlichen Stromausgaben je Haushalt in allen vorliegenden Fällen mit zunehmender Haushaltsgröße. Dabei fällt auf, dass die Stromausgaben pro Kopf (d. h. geteilt durch die jeweilige Personenanzahl) mit der steigenden Haushaltsgröße rückläufig sind, was auf Skalenvorteile bei der Stromnutzung im Haushalt hinweist.³ Gemessen am verfügbaren Einkommen sieht die Situation etwas anders aus, wie Tabelle 3 zeigt.

³ Diese Aussage gilt hier nur für die Haushaltsgrößen eins bis vier, da die exakte Personenanzahl bei noch größeren Haushalten nicht bekannt ist.

Tabelle 3: Anteile der Stromausgaben privater Haushalte an ihren verfügbaren Einkommen in Prozent (2008)

Anteile der Stromausgaben aller HH in Prozent des verfügbaren Einkommens	Anteile					
	1 PH	2 PH	3 PH	4 PH	5+ PH	Insgesamt
unter 1.300	3,6	4,8	6,5	/	/	3,9
1.300 - 2.600	2,1	2,7	3,2	3,3	4,0	2,5
2.600 - 3.600	1,5	2,1	2,3	2,3	2,8	2,1
3.600 - 5.000	1,1	1,6	1,9	1,9	2,3	1,7
5.000 - 18.000	0,7	1,1	1,3	1,3	1,5	1,2
Insgesamt	2,2	1,9	1,9	1,8	2,0	1,9

Quelle: eigene Berechnung

Die relative Belastung der Haushalte sinkt für alle Haushaltsgrößen eindeutig mit dem steigenden Einkommen, womit eine regressivere Verteilung sichtbar wird. Im Durchschnitt zahlen die einkommensschwächsten Haushalte etwa doppelt so viel gemessen am Einkommen wie der Durchschnitt aller Haushalte. Verglichen mit der einkommensstärksten Haushaltsgruppe ist deren relative Belastung mehr als dreifach. Diese Relationen verschleiern jedoch die Diskrepanzen bei den jeweiligen Haushaltsgrößen. Bei den Dreipersonenhaushalten etwa betragen sie entsprechend das Drei- und das Fünffache. Auffällig ist bei der Betrachtung nach Einkommensklassen auch, dass es erhebliche Unterschiede zwischen den beiden unteren Klassen gibt: Im Fall der Dreipersonenhaushalte halbiert sich etwa die Belastung beim Übergang in die Einkommensklasse 1300–2600. Die relative Belastung steigt zudem mit der Haushaltsgröße, wobei die Differenzen in der Belastung für eine gegebene Einkommensklasse bis zu einer Haushaltsgröße von drei Personen abnehmen, was die Tatsache widerspiegelt, dass hier die Skaleneffekte wirken. Zwischen Drei- und Vierpersonenhaushalten sind die Unterschiede de facto nicht mehr vorhanden, da die leicht steigenden Stromausgaben mit den steigenden Einkommen Schritt halten. Die Einkommen nehmen nur gering zu, da in der Regel keine zusätzlichen erwachsenen Verdienner, sondern zusätzliche Kinder die Haushalte vergrößern. Da dies vermutlich auch bei den größten betrachteten Haushalten der Fall ist, ist der deutliche Belastungszuwachs bei diesen Haushalten womöglich auf anderes Verbrauchsverhalten zurückzuführen, das mit steigender Anzahl bzw. größeren Haushaltsgeräten einhergehen mag.

Im Folgenden werden die Veränderungen der Stromausgaben für die betrachteten Haushaltsgruppen diskutiert, die aufgrund von Veränderungen von maßgeblichen Größen des Modells Panta Rhei im Zeitraum 2008–2013 zustande kommen. Insgesamt ergaben sich folgende monatliche Mehrausgaben für Strom für die Haushalte (Tabelle 4):

Tabelle 4: Monatliche Mehrausgaben privater Haushalte für Strom je Haushalt in Euro (2013 gegenüber 2008)

Mehrausgaben aller HH für Strom pro HH in Euro	Absolutwerte					
	1 PH	2 PH	3 PH	4 PH	5+ PH	Insgesamt
unter 1.300	10	14	19	/	/	10
1.300 - 2.600	11	16	18	21	26	14
2.600 - 3.600	14	19	21	22	26	19
3.600 - 5.000	14	20	23	24	29	22
5.000 - 18.000	16	23	25	27	31	25
Insgesamt	11	18	22	24	29	17

Quelle: eigene Berechnung

Da die Ausgabenstruktur annahmegemäß konstant gegenüber 2008 bleibt, wird diese durch die Mehrausgaben in 2013 ebenfalls widerspiegelt. Entsprechend geben die einkommensschwächsten Haushalte für jede Haushaltsgröße in der Regel insgesamt zusätzlich am wenigsten aus (10 Euro im Monat bei den Singlehaushalten) und die Ausgaben steigen mit der Einkommenshöhe (auf bis zu 31 Euro bei den größten Haushalten in der höchsten Einkommensklasse). Im Durchschnitt aller Haushalte sind dies etwa 17 Euro im Monat, also knapp über 200 Euro im Jahr.

Die in Tabelle 5 dargestellten relativen Belastungen zeigen (analog zur Ausgangsverteilung) ein regressives Muster: die einkommensschwächsten Haushalte sind am stärksten betroffen und mit zunehmendem Einkommen werden die Belastungen immer geringer.

Tabelle 5: Veränderung der Anteile der Stromaushgaben privater Haushalte an ihren verfügbaren Einkommen in Prozentpunkten (2013 gegenüber 2008)

Mehrbelastung aller HH durch Stromaushgaben in Prozentpunkten des verfügbaren Einkommens	Anteile					
	1 PH	2 PH	3 PH	4 PH	5+ PH	Insgesamt
unter 1.300	0,8	1,0	1,3	/	/	0,8
1.300 - 2.600	0,4	0,6	0,7	0,7	0,8	0,5
2.600 - 3.600	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,4
3.600 - 5.000	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4
5.000 - 18.000	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Insgesamt	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Quelle: eigene Berechnung

Die relativen Mehrbelastungen sind dabei eher gering (im Durchschnitt 0,4 Prozent des verfügbaren Einkommens) und überschreiten in den meisten Fällen nicht die Marke von einem Prozent des verfügbaren Einkommens.

2.4.2 Haushalte mit überwiegender Heizenergieart Strom

Analog zum oben beschriebenen Verfahren werden nun die Stromausgaben derjenigen Haushalte betrachtet, die Strom als überwiegende Heizenergieart nutzen. Der Anteil dieser Haushalte an allen Haushalten betrug laut der EVS 2008 7,2 Prozent und sank den ersten Ergebnissen der EVS 2013 zu Folge bis 2013 geringfügig auf 7,0 Prozent (Fachserie 15 Sonderheft 1), was auch der Grund für einige Datenlücken bei der Sonderauswertung wegen unzureichender Fallzahlen ist.⁴

Tabelle 6: Monatliche Stromausgaben privater Haushalte mit überwiegender Heizenergieart Strom je Haushalt in Euro (2008)

Stromausgaben der HH mit überwiegender Heizenergieart Strom pro HH in Euro	Absolutwerte					
	1 PH	2 PH	3 PH	4 PH	5+ PH	Insgesamt
unter 1.300	60	92	/	/	/	66
1.300 - 2.600	85	106	104	136	/	97
2.600 - 3.600	106	137	124	133	/	128
3.600 - 5.000	119	164	171	169	191	163
5.000 - 18.000	/	189	169	183	249	185
Insgesamt	77	131	137	158	187	111

Quelle: EVS 2008 (Sonderauswertung)

Die in Tabelle 6 enthaltenen Werte sind deutlich höher als diejenigen für die Gesamtheit der Haushalte (aus Tabelle 2). Im Durchschnitt sind die Ausgaben dieser Haushalte um 90 Prozent höher als bei allen Haushalten. Auch hier steigen die Stromausgaben meistens mit dem Einkommen. Allerdings steigen sie nicht linear mit der zunehmenden Haushaltsgröße – anders als bei allen Haushalten. So sind etwa unter den Haushalten mit einer bis vier Personen die höchsten Ausgaben in zwei Fällen bei den Zweipersonenhaushalten und einmal bei den Dreipersonenhaushalten festzustellen. Bei der zweiteinkommenschwächsten Klasse haben ebenfalls Zweipersonenhaushalte erhöhte Stromausgaben. Über Gründe dafür kann an dieser Stelle nur spekuliert werden.

Auch die Anteile der Stromausgaben dieser Haushalte an ihrem verfügbaren Einkommen sind deutlich höher als bei einer Betrachtung aller Haushalte (Tabelle 7).

⁴ Bei den Einpersonenhaushalten beträgt der Anteil 8,4 Prozent. Er sinkt auf 6,8 Prozent bei den Zwei- und 5,4 Prozent bei den Dreipersonenhaushalten, steigt leicht auf 5,5 Prozent bei den Vier- und erreicht 4,7 Prozent bei den Fünf-und-mehr-Personenhaushalten. Nach Einkommensklassen betrachtet sinkt der Anteil kontinuierlich von 10,8 Prozent in der Klasse unter 900 Euro und 8,2 Prozent in der Klasse 900–1300 Euro (hier getrennt ausgewiesen) auf 4,3 Prozent in der höchsten Einkommensklasse. Interessanterweise sind die Haushalte mit überwiegender Heizenergieart Strom v. a. jung (18–35 Jahre), arbeitslos und alleinerziehend (mit einem Kind). Ältere Personen bzw. Rentner/Pensionäre sowie Paare sind unterdurchschnittlich betroffen.

Tabelle 7: Anteile der Stromausgaben privater Haushalte mit überwiegender Heizenergieart Strom an ihren verfügbaren Einkommen in Prozent (2008)

Anteile der HH mit überwiegender Heizenergieart Strom in Prozent des verfügbaren Einkommens	Anteile					
	1 PH	2 PH	3 PH	4 PH	5+ PH	Insgesamt
unter 1.300	6,8	8,5	/	/	/	7,1
1.300 - 2.600	4,7	5,3	5,2	6,4	/	5,1
2.600 - 3.600	3,4	4,4	3,9	4,2	/	4,1
3.600 - 5.000	2,7	3,8	3,9	4,0	4,4	3,8
5.000 - 18.000	/	2,8	2,5	2,5	3,4	2,7
Insgesamt	4,8	4,2	3,7	3,6	4,0	4,2

Quelle: eigene Berechnung

Der Anteil für den Durchschnitt der betrachteten Haushalte ist mit 4,2 mehr als doppelt so hoch wie bei allen Haushalten in der EVS (Tabelle 3). Wie bei den absoluten Ausgaben fällt die Ausgabenquote für Strom bei Zweipersonenhaushalten vor allem in den unteren Einkommensklassen besonders hoch aus. Zudem wird klar, dass diese mit steigendem Einkommen abnimmt, was wieder auf eine regressive Verteilung hindeutet.

Die Mehrausgaben für Strom aufgrund steigender Strompreise in den Jahren 2008–2013 haben auch für privater Haushalte mit überwiegender Heizenergieart Strom annahmegemäß dieselbe Struktur wie die Stromausgaben aus dem Jahr 2008.

Tabelle 8: Monatliche Mehrausgaben privater Haushalte mit überwiegender Heizenergieart Strom für Strom je Haushalt in Euro (2013 gegenüber 2008)

Mehrausgaben der HH mit überwiegender Heizenergieart Strom für Strom pro HH in Euro	Absolutwerte					
	1 PH	2 PH	3 PH	4 PH	5+ PH	Insgesamt
unter 1.300	17	27	/	/	/	19
1.300 - 2.600	25	31	30	40	/	28
2.600 - 3.600	31	40	36	39	/	37
3.600 - 5.000	34	47	49	49	56	47
5.000 - 18.000	/	55	49	53	72	54
Insgesamt	22	38	40	46	54	32

Quelle: eigene Berechnung

Im Durchschnitt stieg die absolute Belastung der Haushalte mit überwiegender Heizenergieart Strom zwischen 2008 und 2013 um etwa 32 Euro im Monat (Tabelle 8). Der durchschnittliche Anstieg der Belastung ist damit fast doppelt so hoch wie bei allen Haushalten (vergleiche Tabelle 4). Die relativen Mehrbelastungen (gemessen am verfügbaren Einkommen) zeigt hingegen Tabelle 9.

Tabelle 9: Veränderung der Anteile der Stromausgaben privater Haushalte mit überwiegender Heizenergieart Strom an ihren verfügbaren Einkommen in Prozentpunkten (2013 gegenüber 2008)

Mehrbelastung der HH mit überwiegender Heizenergieart Strom durch Stromausgaben in Prozentpunkten des verfügbaren Einkommens	Anteile					
	1 PH	2 PH	3 PH	4 PH	5+ PH	Insgesamt
unter 1.300	1,4	1,8	/	/	/	1,5
1.300 - 2.600	1,0	1,1	1,1	1,3	/	1,1
2.600 - 3.600	0,7	0,9	0,8	0,9	/	0,9
3.600 - 5.000	0,6	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8
5.000 - 18.000	/	0,6	0,5	0,5	0,7	0,6
Insgesamt	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9

Quelle: eigene Berechnung

Diese betragen im Durchschnitt beinahe ein Prozent des verfügbaren Einkommens und sind regressiv verteilt. Somit werden die Haushalte mit überwiegender Heizenergieart Strom etwa doppelt so hoch zusätzlich belastet wie die Gesamtheit aller Haushalte aus Tabelle 5. Vor allem Zweipersonenhaushalte mit wenig Einkommen sind stark belastet und es zeigt sich, dass dies vor allem für Zweipersonenhaushalte mit Heizenergieart Strom zutrifft. Allein die Kostensteigerung zwischen 2008 und 2013 zeigt für diese einen Anstieg von fast 2 Prozent des verfügbaren Einkommens an.

2.4.3 Haushalte ohne überwiegende Heizenergieart Strom

Dadurch, dass die privaten Haushalte in Deutschland in großer Mehrheit nicht vorrangig Stromheizungen nutzen, liegen die Ausgaben dieser Haushalte (pro Haushalt) sehr nah an den Haushalten insgesamt, wie Tabelle 10 zeigt. Da die Haushalte mit überwiegender Heizenergieart Strom wesentlich mehr Strom verbrauchen und somit höhere Stromkosten haben, liegen die Ausgaben der übrigen Haushalte etwas unter den Ausgaben aller Haushalte. Im Durchschnitt liegt diese Diskrepanz bei etwa 4 Euro im Monat. Die Stromausgaben steigen bei den übrigen Haushalten in der Regel mit steigendem Einkommen (mit Ausnahme der Drei- und Fünf- und mehr-Personenhaushalte im unteren Teil der Einkommensskala) und steigender Haushaltsgröße.

Tabelle 10: Monatliche Stromausgaben privater Haushalte ohne überwiegende Heizenergieart Strom je Haushalt in Euro (2008)

Stromausgaben der Haushalte ohne überwiegende Heizenergieart Strom pro HH in Euro	Absolutwerte					
	1 PH	2 PH	3 PH	4 PH	5+ PH	Insgesamt
unter 1.300	31	46	62	/	/	34
1.300 - 2.600	36	52	61	67	88	46
2.600 - 3.600	43	59	68,8	72	87	61
3.600 - 5.000	43	65	76	79	95	70
5.000 - 18.000	49	73	83	89	102	81
Insgesamt	35	58	72	79	96	54

Quelle: EVS 2008 (Sonderauswertung)

Da auch die Einkommen der übrigen Haushalte nah an denen aller Haushalte liegen, unterscheiden sich die Anteile am verfügbaren Einkommen auch nicht wesentlich von denen aller Haushalte (Tabelle 11).

Tabelle 11: Anteile der Stromausgaben privater Haushalte ohne überwiegende Heizenergieart Strom an ihren verfügbaren Einkommen in Prozent (2008)

Anteile der Stromausgaben der Haushalte ohne überwiegende Heizenergieart Strom in Prozent des verfügbaren Einkommens	Anteile					
	1 PH	2 PH	3 PH	4 PH	5+ PH	Insgesamt
unter 1.300	3,4	4,5	6,2	/	/	3,6
1.300 - 2.600	2,0	2,6	3,0	3,1	3,9	2,4
2.600 - 3.600	1,4	1,9	2,2	2,3	2,7	1,9
3.600 - 5.000	1,0	1,5	1,8	1,8	2,2	1,6
5.000 - 18.000	0,7	1,0	1,2	1,3	1,4	1,1
Insgesamt	2,0	1,8	1,8	1,7	1,9	1,8

Quelle: eigene Berechnung

Auch hier zeigen sich also die Regressivität der Verteilung dieser Ausgaben sowie steigende Stromanteile bei zunehmender Haushaltsgröße.

Die Mehrausgaben beim Vergleich der Zeitpunkte 2008 und 2013 sind angesichts der Anfangsgrößen und -verteilungen ebenfalls sehr nah am Ergebnis für alle Haushalte (Tabelle 12) – im Durchschnitt tritt eine Differenz von etwa einem Euro pro Monat auf.

Tabelle 12: Monatliche Mehrausgaben privater Haushalte ohne überwiegende Heizenergieart Strom für Strom je Haushalt in Euro (2013 gegenüber 2008)

Mehrausgaben der HH ohne überwiegende Heizenergieart Strom für Strom pro HH in Euro	Absolutwerte					
	1 PH	2 PH	3 PH	4 PH	5+ PH	Insgesamt
unter 1.300	9	13	18	/	/	10
1.300 - 2.600	10	15	18	19	25	13
2.600 - 3.600	13	17	20	21	25	18
3.600 - 5.000	12	19	22	23	28	20
5.000 - 18.000	14	21	24	26	30	23
Insgesamt	10	17	21	23	28	16

Quelle: eigene Berechnung

Die Verschiebung der relativen Belastung aufgrund steigender Strompreise zwischen 2008 und 2013 ist ebenfalls analog zu allen Haushalten, d. h. die Belastung steigt mit steigender Einkommenshöhe und mit der Haushaltsgröße.

Tabelle 13 Veränderung der Anteile der Stromausgaben privater Haushalte mit überwiegender Heizenergieart Strom an ihren verfügbaren Einkommen in Prozentpunkten (2013 gegenüber 2008)

Mehrbelastung der HH ohne überwiegende Heizenergieart Strom durch Stromausgaben in Prozentpunkten des verfügbaren Einkommens	Anteile					
	1 PH	2 PH	3 PH	4 PH	5+ PH	Insgesamt
unter 1.300	0,7	0,9	1,3	/	/	0,8
1.300 - 2.600	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	0,5
2.600 - 3.600	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,4
3.600 - 5.000	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3
5.000 - 18.000	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2
Insgesamt	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Quelle: eigene Berechnung

2.4.4 Haushalte mit und ohne elektrische Warmwasserbereitung

Die Diskussion der Ergebnisse für Haushalte mit und ohne elektrische Warmwasserbereitung kann datenbedingt nur für einzelne Haushaltsgrößen vorgenommen werden, wobei zu vermuten wäre, dass die Aussage bisheriger Ergebnisse ihre Gültigkeit behält, dass mit zunehmendem Einkommen die absolute Belastung der Haushalte wächst und die relative Belastung sinkt (regressive Verteilung liegt vor). Tabelle 13 fasst die Ergebnisse zusammen.

Tabelle 13: Monatliche Stromausgaben privater Haushalte mit und ohne elektrische Warmwasserbereitung je Haushalt in Euro (2008) und deren absolute Veränderung im Zeitraum 2008–2013

Stromausgaben der HH mit und ohne elektrische Warmwasserbereitung pro HH in Euro	Absolutwerte					
	1 PH	2 PH	3 PH	4 PH	5+ PH	Insgesamt
Stromausgaben der HH mit WWB	47	73	92	102	127	68
Mehrausgaben der HH mit WWB	14	21	27	30	37	20
Stromausgaben der HH ohne WWB	30	55	66	74	87	51
Mehrausgaben der HH ohne WWB	9	16	19	21	25	15

Quelle: eigene Berechnung

Auch hier steigen die Stromausgaben mit zunehmender Haushaltsgröße, wobei Größensparnisse (pro Person) sichtbar werden. Es wird deutlich, dass die Haushalte mit elektrischer *Warmwasserbereitung* pro Haushalt zwar mehr als alle Haushalte zusammen (s. Tabelle 2) für Strom ausgeben, die Ausgaben jedoch weit unter denen der Haushalte mit überwiegender *Heizenergieart* Strom (s. Tabelle 6) liegen. Umgekehrt geben die Haushalte ohne elektrische Warmwasserbereitung sowohl weniger aus als die Gesamtheit aller Haushalte, als auch etwas weniger als die Haushalte ohne überwiegende Heizenergieart Strom (s. Tabelle 10). Das letztere Ergebnis ist etwas kontraintuitiv, da eigentlich zu erwarten wäre, dass Haushalte ohne elektrische Warmwasserbereitung (und möglicherweise mit Stromheizung) höhere Stromkosten haben müssten als Haushalte ohne Stromheizung, die wesentlich mehr Ausgaben verursacht. Allerdings ist es wahrscheinlich, jenseits von Fragen nach statistischer Güte der Daten, dass Haushalte ohne elektrische Warmwasserbereitung (etwa 62 Prozent aller Haushalte laut Energieagentur.NRW und sogar etwa 80 Prozent laut anderen Quellen⁵) viel seltener eine Stromheizung verwenden als Haushalte ohne Stromheizung (im Durchschnitt etwa 93 Prozent) elektrische Warmwasserbereitung nutzen. Die Größenordnung ist jedenfalls in beiden Fällen vergleichsweise nah am Durchschnitt. Dies gilt auch für die Mehrausgaben, die sich nur unwesentlich von den durchschnittlichen monatlichen Mehrausgaben von 17 Euro unterscheiden (s. Tabelle 4).

Eine substantielle Mehrbelastung aufgrund steigender Strompreise ist in jedem Fall bei derjenigen Haushaltsgruppe zu erwarten, die sowohl eine Stromheizung als auch elektrische Warmwasserbereitung einsetzt. Da zu dieser Kombination von Merkmalen keine Daten vorliegen, wird an dieser Stelle versucht, aus den statistisch vorhandenen Unter- und Obergrenzen für das jeweilige Merkmal diese Grenzen für die gesuchte Kombination

⁵ Siehe z. B. Frey, Schulz & Balmert (2008) oder die Ergebnisse des Mikrozensus für 2010 (Statistisches Bundesamt, Fachserie 5 Heft 1 von 2012).

näherungsweise zu erschließen. Es wird also vereinfacht eine Bandbreite der betroffenen Haushalte von 5 bis 10 Prozent bei Heizen mit Strom (s. Fußnote 4) unterstellt und es werden die beiden oben genannten Angaben für elektrische Warmwasserbereitung zur Bildung von Grenzwerten verwendet.⁶ Wenn konservativ angenommen wird, dass unter den etwa 20 Prozent der Haushalte mit elektrischer Warmwasserbereitung 5 Prozent Strom als überwiegende Heizenergieart nutzen, müsste etwa 1 Prozent aller Haushalte davon betroffen sein, was bei ca. 40 Millionen Haushalte 400 Tausend ausmacht. Im schlimmsten Fall (40 Prozent mit elektrischer Warmwasserbereitung, davon 10 Prozent mit Stromheizung) würde die Anzahl der besonders betroffenen Haushalte bei 1,6 Millionen liegen. Aufgrund der Nichtverfügbarkeit der Daten, können an dieser Stelle grundsätzlich keine belastbaren Aussagen zu der Höhe der Mehrausgaben und deren Verteilung getätigt werden. Legt man jedoch die Mehrausgaben der Haushalte mit Stromheizung zugrunde (Tabelle 8) und nimmt an, dass die Ausgaben des Anteils dieser Haushalte mit elektrischer Warmwasserbereitung noch um die Hälfte der Mehrausgaben der Haushalte mit elektrischer Warmwasserbereitung (Tabelle 13) höher sind, so ergeben sich geschätzte Mehrausgaben von durchschnittlich 42 Euro pro Monat⁷. Bei der Annahme gleicher Einkommensstruktur dieser Untergruppe wie bei allen Haushalten mit Stromheizung würden daraus relative Mehrausgaben von 1,2 Prozent des verfügbaren Einkommens resultieren. Unterstellt man die gleichen Relationen der Werte aus Tabelle 9 zum Durchschnitt, so kann geschlossen werden, dass kleine einkommensschwache Haushalte, insbesondere Zweipersonenhaushalte, mit Mehrbelastung von etwa 2,5 Prozent des verfügbaren Einkommens zu den deutlichen Verlierern gehören dürften.

Für den politischen Handlungsbedarf lässt sich daraus ableiten, dass zielgerichtet besonders betroffene Haushalte unterstützt werden sollten, für die ganz überwiegende Zahl der Haushalte der Strompreisanstieg der letzten Jahre aber keine übermäßige Belastung darstellt. Somit wären einerseits sozialpolitische Schritte denkbar, die am Regelsatz der Grundsicherung ansetzen (Stichwort: Hartz IV), bei denen die Einkommenssituation privater Haushalte angesichts steigender Energiekosten in geeigneter Weise angepasst werden könnte. Auf der anderen Seite wären verstärkt Anreize und Hilfsangebote nötig, Strom zu sparen oder Wege zu finden, Stromheizungen durch andere Lösungen zu ersetzen. Es liegen bereits positive Erfahrungen mit entsprechenden Beratungen und Förderungen vor, die ausgeweitet werden sollten. Ein Programm zur Stromsparberatung für z.B. eine Mio.

⁶ Etwa 60 bzw. 80 Prozent der Haushalte ohne elektrische Warmwasserbereitung entsprechen etwa 40 bzw. 20 Prozent mit elektrischer Warmwasserbereitung.

⁷ Eine Addition der vollen Differenz wäre nicht zulässig, da Haushalte mit elektrischer Warmwasserbereitung bereits viele Haushalte mit Stromheizung beinhalten.

einkommensschwache Haushalte mit hohem Stromverbrauch bis 2020 könnte ein wichtiger Baustein sein, um die nationalen Klimaschutzziele noch zu erreichen.

3 Verteilung von Verkehrsausgaben

3.1 Problemstellung

Zu untersuchen war die Verteilungswirkung durch steigende Preise im öffentlichen Verkehr und im motorisierten Individualverkehr. Dabei war zum einen die Verteilung der Verkehrsmittel für unterschiedliche Haushaltstypen (Einkommensklassen, Regionstypen, Gemeindeklassen etc.) zu berücksichtigen, zum anderen sollten mögliche Ausweichmöglichkeiten (z. B. Reduktion der Fahrleistung oder der Umstieg auf motorisierten Individualverkehr respektive ÖPNV) modelliert werden.

Im Rahmen der Modellerweiterungen erfolgt erstens eine Differenzierung der Haushalte nach Einkommensklassen (maßgeblich für die Abgrenzung ist Haushaltsnettoeinkommen), analog zum Vorgehen bei den Stromausgaben im ersten Teil des Berichts. Der Unterschied besteht darin, dass bei den Stromausgaben die Einkommensklassen mit Haushaltsgrößen kombiniert sind. Bei den Verkehrsausgaben werden hingegen die Einkommensklassen mit dem sozialen Status des Haupteinkommensbeziehers kombiniert, so dass andere Haushaltsgruppen (bei gleich definierten Einkommensklassen) betrachtet werden. Es wird zunächst durch die Analyse der historischen Daten (2008) zu den Ausgaben für Kraftstoffe und Schmiermittel sowie Verkehrsdienstleistungen die unterschiedliche Nutzung der Verkehrsmittel (motorisierter Individualverkehr, ÖPNV) unterschiedlicher Haushaltsgruppen und Beispielhaushalte durchgeführt.

Die Frage der Betroffenheit privater Haushalte aufgrund von umweltpolitisch induzierten Maßnahmen, die reduzierte Fahrleistungen und stärkere ÖPNV-Nutzung nach sich ziehen, wird im Abschnitt 4.2.10 diskutiert, in dem das entsprechende Szenario (Simulation S10) und seine Wirkungen dargestellt sind.

3.2 Datenlage

Auch für die zweite Fragestellung ist die Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) von 2008 aufgrund ihrer detaillierten Datenerfassung (und mangels Alternativen) die grundlegende Basis der Untersuchung. Dabei wird im Gegensatz zu Strom lediglich auf die Standardveröffentlichungen (Fachserie 15 Reihe 4 und 5) der EVS zurückgegriffen. Diese Veröffentlichungen enthalten die Ausgaben privater Haushalte für Kraftstoffe und Schmiermittel sowie Ausgaben für Verkehrsdienstleistungen, deren beträchtlicher Teil dem ÖPNV-Bereich zugerechnet werden kann. Die Ausgaben liegen nach Einkommensklassen (identisch wie im Teil zuvor), kombiniert mit sozialem Status des Haupteinkommensbeziehers (HEB), vor. Im Rahmen der Studie wird zwischen Haushalten der Arbeit-

nehmer, der Arbeitslosen, der Ruheständler sowie der Studenten unterschieden. Darüber hinaus liegen die verfügbaren Einkommen dieser Haushalte vor.

Zusätzlich zu diesen Haushaltsgruppen werden noch ausgewählte Beispielhaushalte betrachtet, die sich in ihrem Verkehrsverhalten unterscheiden:

- jüngere Alleinerziehende,
- ältere Alleinlebende,
- Paare mittleren Alters mit Kindern,
- Stadthaushalte und
- Landhaushalte.

Für die ersten drei Beispielhaushalte liegen die Verkehrsausgaben und verfügbare Einkommen aus der EVS vor. Das Alter der Alleinerziehenden HEB liegt in der Altersklasse 25 bis unter 35, für Haushalte bis 25 Jahre liegt aufgrund geringer Fallzahlen keine statistisch verwertbare Information vor. Ältere Alleinlebende gehören zur Altersklasse 70 bis unter 80, in der die meisten älteren Haushalte dieses Haushaltstyps vorzufinden sind. Das mittlere Alter der Paare ist mit der Altersklasse 35 bis 45 gleichgesetzt. Die Stadt- und Landhaushalte sind Konstrukte, die aufgrund von Informationen aus der Studie „Mobilität in Deutschland“⁸ (infas & DLR 2010) mit Hilfe der EVS erstellt wurden, so dass sie keinen exakten statistisch erhobenen Daten entsprechen, sondern unter plausiblen Annahmen (siehe unten) zu Darstellungszwecken gebildet wurden. MiD 2008 untergliedert zwar sehr detailliert nach Haushaltstypen, Einkommensklassen, Regionstypen, Gemeindegrößenklassen etc. die für die Fragestellung zentralen Größen wie Pkw-Kilometer und Kraftstoffverbrauch. Diese Informationen können jedoch aufgrund von fehlenden monetären Größen und gewünschten Merkmalskombinationen für die verteilungszentrierte Fragestellung lediglich als ergänzend betrachtet werden.

Als zusätzliche Information beinhaltet das Modell die Verteilung der Verkehrsausgaben und verfügbaren Einkommen auf Haushaltsgruppen, gebildet durch Kombinationen aus Status des HEB und Haushaltsgrößen, analog zu den Daten, die zusammen mit UBA Panta Rhei 2011 geliefert wurden. Auch diese Daten sind vollständig EVS-basiert.

Wie bei Strom werden auch hier die standardmäßig in Panta Rhei enthaltenen (und fortgeschriebenen) amtlichen Daten der VGR und der Energiebilanzen bei den Modellarbeiten verwendet.

⁸ Der Titel der Studie wird üblicherweise mit MiD 2008 abgekürzt.

3.3 Methodenbeschreibung und Modellarbeiten

Im Gegensatz zur Modellierung der Stromausgaben nach sozioökonomischen Haushaltsgruppen sind beim Verkehr einige Datenarbeiten durchgeführt worden. Da die Standardveröffentlichungen der EVS mehr Einkommensklassen beinhalten als die fünf Klassen, die bei der Strommodellierung verwendet wurden, wurden einige Klassendurchschnitte unter Berücksichtigung der Haushaltsanzahl in gewogene Durchschnittswerte umgerechnet, so dass die Analyse ebenfalls fünf Einkommensklassen umfasst. Zum anderen wurden die Verkehrsdienstleistungen bei den meisten Statusgruppen für alle Einkommensklassen um 25 Prozent reduziert, so dass als ergänzende Information Verkehrsdienstleistungen ohne Flugverkehr ausgewiesen werden. Der Wert ist eine Annahme, die darauf beruht, dass die VGR einen Anteil der Flugverkehrausgaben von etwa 40 Prozent angeben, während die „Laufenden Wirtschaftsrechnungen“ einen Wert von etwa 15 Prozent ausweisen. 25 Prozent könnten somit als ein plausibler Schätzwert gelten. Weiterhin wird angenommen, dass bei den Arbeitslosenhaushalten kein Abzug stattfindet, um der Vermutung Rechnung zu tragen, dass etwa Hartz-IV-Empfänger in der Regel keine Flüge unternehmen (können).⁹

Die Werte für „Beispielhaushalte Stadt und Land“ wurden, wie bereits erwähnt, mit Hilfe der Daten aus MiD 2008 konstruiert. Diese Datenquelle weist einige Informationen für Haushalte und Personen nach Kreistypen aus, zu denen Kernstädte, verstärkte Räume und ländliche Räume gehören. Die Kategorie Stadt wurde dem erstgenannten Typ nach gebildet, während die Kategorie Land dem letztgenannten entspricht. Für beide Typen sind in MiD 2008 die durchschnittlichen jährlichen Kraftstoffverbräuche aller Haushalte mit Kraftwagen ausgewiesen. Zudem liegt der Anteil von Haushalten ohne Pkw für jeden Typ vor. Nach Umrechnung der Verbräuche auf alle Haushalte jeder Kategorie und für den Durchschnittshaushalt wurde dann die Relation der Verbräuche zum Durchschnitt gebildet. Diese Relation wurde auf die durchschnittlichen Kraftstoffausgaben aus der EVS übertragen. Da MiD 2008 keine konkreten Hinweise auf die Unterscheidung bei den Verkehrsdienstleistungen gibt, wurde angenommen, dass dort umgekehrte Relationen zum Kraftstoffverbrauch gelten. D. h. z. B., die Stadthaushalte geben annahmegemäß x Prozent weniger pro Haushalt als der Durchschnittshaushalt für Kraftstoffe aus, während sie auch x Prozent mehr für Verkehrsdienstleistungen ausgeben. Um Verteilungswirkungen abschätzen zu können, wurden aufgrund der Verteilung der Haushalte in Stadt und Land

⁹ Die Arbeitslosenhaushalte umfassen sowohl die Empfänger von Arbeitslosengeld I als auch Arbeitslosengeld II, ohne dass zwischen beiden Gruppen differenziert wird, wobei deren ALG-II-Bezug (inklusive Sozialgeld) mit durchschnittlich 593 Euro pro Monat viel höher ist als der ALG-I-Bezug (143 Euro pro Monat).

auf Einkommensklassen in MiD 2008 hypothetische verfügbare Einkommen berechnet und deren Relationen zum Durchschnitt auf den EVS-Durchschnitt angewandt.

Analog zur Strommodellierung wurden hier ebenfalls auf Grundlage der beschriebenen Verteilungen für die relevanten Haushaltsgruppen sowohl die Kraftstoffausgaben und die Verkehrsdienstleistungsausgaben als auch die verfügbaren Einkommen der Haushalte (je Haushalt) mit Hilfe von Panta-Rhei-Größen fortgeschrieben. Zur Fortschreibung wurden die aggregierten Ausgaben aus dem Verkehrsbereich, das aggregierte verfügbare Einkommen sowie die Haushaltsanzahl aus dem Modell verwendet. Auch hier wurde die Konstanz der Strukturen unterstellt, wobei Verteilungseffekte gemessen an den Einkommensanteilen der Ausgaben aufgrund der unterschiedlichen Entwicklung der verfügbaren Einkommen und der Ausgaben sichtbar werden.

3.4 Ergebnisse

Verglichen mit der Diskussion der Ergebnisse für die Stromausgaben wird in diesem Abschnitt keine retrospektive Betrachtung erfolgen. Stattdessen wird v. a. eine Analyse der Anfangsverteilungen 2008 durchgeführt. Diese Verteilungen bilden die Grundlage für die Interpretation von Szenarioeffekten im Abschnitt 4.2.10.

3.4.1 Verteilung der Ausgaben für Kraftstoffe und Schmiermittel

Zunächst werden die Haushaltsgruppen betrachtet, die aus Kombinationen aus Einkommensklassen und Status bestehen. Tabelle 14 stellt deren Ausgaben für Kraftstoffe und Schmiermittel dar.

Tabelle 14: Monatliche Ausgaben privater Haushalte für Kraftstoffe und Schmiermittel je Haushalt in Euro (2008)

Einkommensklasse	Arbeitnehmer	Arbeitslose	Ruheständler	Studenten	Insgesamt
unter 1.300	49	20	18	22	27
1.300 - 2.600	89	65	53	51	73
2.600 - 3.600	138	124	81	/	120
3.600 - 5.000	164	203	106	/	152
5.000 - 18.000	190	/	131	/	180
Insgesamt	129	36	59	31	98

Quelle: EVS 2008

Es zeigt sich, dass die Kraftstoffausgaben mit zunehmendem Einkommen steigen, unabhängig davon, welchen Status die HEB dieser Haushalte besitzen. Derselbe Befund gilt für die gesamten Haushalte. Unter den nach Status differenzierten Haushaltsgruppen besteht eine deutliche Trennung zwischen Arbeitnehmerhaushalten auf einer Seite und Arbeitslosen- sowie Nichterwerbstätigenhaushalten auf der anderen Seite, zu denen auch Studenten gehören. Die Arbeitnehmerhaushalte geben wesentlich mehr für Kraftstoffe und

Schmiermittel aus als die anderen Haushalte – im Durchschnitt doppelt so viel wie die Ruheständlerhaushalte sowie mehr als dreimal so viel wie die Arbeitslosenhaushalte und mehr als viermal so viel wie die Studentenhaushalte. Überraschend hohe Kraftstoffausgaben sind für die Arbeitslosenhaushalte mit mittlerem oder höherem Einkommen ausgewiesen. Besonders stark aus der Reihe fällt dabei die Einkommensklasse 3600–5000, in der die Arbeitslosenhaushalte sogar mit Abstand die höchsten hier verzeichneten Ausgaben tätigen sollen. Es handelt sich dabei allerdings um eine sehr geringe Anzahl von Haushalten – die Masse der Arbeitslosenhaushalte liegt in den untersten Einkommensklassen, was eine große Diskrepanz zum Durchschnittswert für die Arbeitslosenhaushalte bekräftigt (mehr als das Fünffache). Die Kraftstoffausgaben der Arbeitslosenhaushalte liegen für jede ausgewiesene Einkommensklasse höher als diejenigen der Ruheständlerhaushalte. Allerdings geben letztere im Durchschnitt fast doppelt so viel dafür aus als die Arbeitslosenhaushalte, was daran liegt, dass die meisten Ruheständlerhaushalte (zu denen Pensionäre gehören) einkommensstärker sind als die meisten Arbeitslosenhaushalte. Die Studentenhaushalte geben im Durchschnitt am wenigsten für Kraftstoffe aus. Zum Teil auch deshalb, weil die meisten von ihnen wenig Einkommen beziehen. In der untersten Einkommensklasse sind deren Ausgaben jedoch etwas höher als bei den Arbeitslosen- und Ruheständlerhaushalten.

Tabelle 15: Anteile der Ausgaben privater Haushalte für Kraftstoffe und Schmiermittel an ihren verfügbaren Einkommen in Prozent (2008)

Einkommensklasse	Arbeitnehmer	Arbeitslose	Ruheständler	Studenten	Insgesamt
unter 1.300	4,7	2,3	1,9	2,6	2,9
1.300 - 2.600	4,5	3,7	2,7	3,0	3,8
2.600 - 3.600	4,4	4,1	2,6	/	3,9
3.600 - 5.000	3,8	4,8	2,5	/	3,6
5.000 - 18.000	2,7	/	1,9	/	2,6
Insgesamt	3,7	3,0	2,4	2,8	3,3

Quelle: eigene Berechnung

Eine Betrachtung der Anteile der Kraftstoffausgaben am verfügbaren Einkommen (Tabelle 15) liefert zusätzliche Erkenntnisse im Hinblick auf die Verteilung. Nach Einkommensklassen ergeben sich unterschiedliche Muster für unterschiedliche Statusgruppen. Die entsprechenden Ausgabenanteile der Arbeitnehmerhaushalte sind am höchsten in der einkommensschwächsten Kategorie, nehmen mit zunehmendem Einkommen ab und halbieren sich beinahe beim Vergleich der oberen mit der unteren Einkommensklasse. Die Verteilung ist damit regressiv. Die Arbeitnehmerhaushalte sind zudem in jeder Einkommensklasse höher belastet als der Durchschnitt, was sicherlich mit deren Berufstätigkeit, Alter und Familienleben erklärbar ist. Bei den Arbeitslosenhaushalten ist die Verteilung auf Einkommensklassen hingegen progressiv – mit steigendem Einkommen steigt auch der Ausgabenanteil für Kraftstoffe. Wie bei den Nichterwerbstätigenhaushalten ist der Ein-

kommensanteil in den unteren Einkommensklassen unterdurchschnittlich, mit zunehmendem Einkommen wird er jedoch überdurchschnittlich groß und erreicht sogar den höchsten Wert in der Einkommensklasse 3600–5000. Die Ruheständlerhaushalte haben im Durchschnitt die geringsten relativen Ausgaben für die Kraftstoffe. Dabei gibt deren einkommensschwächster Teil am wenigsten aus; die Ausgabenanteile steigen jedoch beim Übergang zur nächsten Einkommensklasse und sinken danach mit zunehmendem Einkommen wieder auf das Niveau, das die unterste Klasse ausweist. Bei den Studentenhaushalten steigen die relativen Ausgaben leicht mit dem Einkommen, wobei Daten nur für die beiden untersten Einkommensklassen vorliegen. Insgesamt (über alle Haushalte aggregiert) ergibt sich ein Bild einer zunächst mit steigendem Einkommen zunehmenden Belastung, die beim mittleren Einkommen ihr Maximum erreicht und mit weiter steigendem Einkommen abnimmt.

3.4.2 Verteilung der Ausgaben für Verkehrsdienstleistungen

Die in Tabelle 16 dargestellte Verteilung der monatlichen Verkehrsdienstleistungen (inklusive Flugverkehr) privater Haushalte auf Einkommensklassen und sozialen Status der HEB zeigt, dass die Ausgaben für jede Statusgruppe mit dem steigenden Einkommen zunehmen.

Tabelle 16: Monatliche Ausgaben privater Haushalte für Verkehrsdienstleistungen je Haushalt in Euro (2008)

Einkommensklasse	Arbeitnehmer	Arbeitslose	Ruheständler	Studenten	Insgesamt
unter 1.300	25	16	18	34	20
1.300 - 2.600	30	25	26	50	28
2.600 - 3.600	32	47	33	/	33
3.600 - 5.000	41	/	44	/	41
5.000 - 18.000	69	/	74	/	73
Insgesamt	39	19	30	38	35

Quelle: EVS 2008

Die Studentenhaushalte, für die lediglich statistische Information für die untersten Einkommensklassen in der EVS ausgewiesen ist, geben dabei in diesen Einkommensklassen mit Abstand am meisten für diesen Verwendungszweck aus, da sie vorrangig Nutzer öffentlicher Verkehrsmittel sind. Im Durchschnitt geben Arbeitnehmerhaushalte etwa genauso viel dafür aus wie die Studentenhaushalte, was sicherlich zum Teil mit der Benutzung von ÖPNV auf dem Weg zur Arbeitsstätte zu tun hat. Obwohl die Arbeitnehmerhaushalte in den unteren Einkommensklassen geringere Ausgaben für Verkehrsdienstleistungen als die Studentenhaushalte aufweisen, gehört die Mehrzahl dieser Haushalte zu höheren Einkommensklassen, was den höchsten Durchschnittswert erklärt. Bei den Ruheständlerhaushalten ist der Anteil der einkommensstärkeren Haushalte weitaus geringer, so dass diese trotz höchster Ausgaben je Haushalt in den beiden höchsten Einkommens-

klassen insgesamt im Durchschnitt weniger solcher Ausgaben tätigen. Die Arbeitslosenhaushalte geben sowohl im Durchschnitt als auch in den beiden unteren Einkommensklassen am wenigsten für Verkehrsdienstleistungen aus. Wenn, wie angenommen, der Anteil der Ausgaben für Flugverkehr bei allen anderen Statusgruppen herausgerechnet wird, überschreiten sie jedoch diejenigen der Ruheständlerhaushalte in der untersten Einkommensklasse sowie diejenigen der Arbeitnehmer- und Ruheständlerhaushalte in der zweiten Einkommensklasse (1.300-2.600 Euro). Lediglich in der mittleren Einkommensklasse geben die Arbeitslosenhaushalte monatlich mehr für Verkehrsdienstleistungen aus als andere ausgewiesene Haushalte.

Tabelle 17: Anteile der Ausgaben privater Haushalte für Verkehrsdienstleistungen an ihrem verfügbaren Einkommen in Prozent (2008)

Einkommensklasse	Arbeitnehmer	Arbeitslose	Ruheständler	Studenten	Insgesamt
unter 1.300	2,4	1,8	1,8	4,0	2,1
1.300 - 2.600	1,5	1,4	1,3	3,0	1,5
2.600 - 3.600	1,0	1,5	1,1	/	1,1
3.600 - 5.000	1,0	/	1,0	/	1,0
5.000 - 18.000	1,0	/	1,1	/	1,0
Insgesamt	1,1	1,6	1,2	3,5	1,2

Quelle: eigene Berechnung

Tabelle 17 zeigt die Anteile der Ausgaben für Verkehrsdienstleistungen am verfügbaren Einkommen für die betrachteten Haushaltsgruppen im Ausgangsjahr der Untersuchung. Es wird deutlich, dass diese Anteile für jede Statusgruppe am höchsten in der untersten Einkommensklasse sind und mit steigendem Einkommen abnehmen. Somit kann hier eine regressiv Verteilung dieser Ausgaben konstatiert werden, was jedoch bei den Arbeitnehmer- und Ruheständlerhaushalten nicht mehr für die beiden höchsten Einkommensklassen gilt, bei denen die Belastung beinahe identisch mit derjenigen in der mittleren Einkommensklasse ist. Da die Arbeitnehmer- und Ruheständlerhaushalte den Großteil der Haushalte ausmachen (und somit keine Datenlücken aufweisen), gilt das auch für die Durchschnittswerte nach Einkommensklassen. Die Arbeitslosenhaushalte in der mittleren Einkommensklasse stellen eine Ausnahme dar, da sie einen leicht höheren Anteil ihres verfügbaren Einkommens aufweisen als die Haushalte der vorangegangenen Einkommensklasse. Die höchsten relativen Ausgaben tätigen die Studentenhaushalte, die im Durchschnitt etwa den doppelten Anteil ihres verfügbaren Einkommens verglichen mit den Arbeitslosenhaushalten und etwa den dreifachen Anteil ihres verfügbaren Einkommens verglichen mit den restlichen beiden Gruppen ausgeben.

3.4.3 Verteilung der Verkehrsausgaben von Beispielhaushalten

In Ergänzung zu den Verkehrsausgaben und deren Anteilen am verfügbaren Einkommen privater Haushalte nach Einkommensklassen und dem Status des HEB werden im Folgenden ausgewählte und bereits weiter oben beschriebene Beispielhaushalte analysiert.

Tabelle 18: Monatliche Ausgaben von Beispielhaushalten für Kraftstoffe und Schmiermittel sowie Verkehrsdienstleistungen je Haushalt in Euro (2008)

Beispielhaushalt	Kraftstoffe u. Schmiermittel	Verkehrsdienstleistungen
Ältere Alleinlebende	31	29
Jüngere Alleinerziehende mit Kind(ern)	51	19
Paare mittleren Alters mit Kind(ern)	156	33
Stadt	76	45
Land	107	32
Insgesamt	98	35

Quelle: EVS 2008; eigene Berechnung

Unter den ersten drei Haushalten aus Tabelle 18 sind deutliche Unterschiede im Verkehrsverhalten feststellbar. Ältere Alleinlebende geben relativ gleich viel für individuelle und öffentliche Mobilität aus, wobei deren absolute Ausgaben für Kraftstoffe weit unter dem Durchschnitt von 98 Euro pro Haushalt liegen. Davon sind ebenfalls jüngere Alleinerziehende mit Kindern entfernt, auch wenn die Kraftstoffausgaben höher sind als bei den Alleinlebenden. Möglicherweise liegt das an der Altersdifferenz und der Notwendigkeit, ihre Kinder zu befördern. Auf der anderen Seite haben diese Haushalte die geringsten absoluten Ausgaben für die Verkehrsdienstleistungen. Die Diskrepanz zwischen den Ausgaben für Kraftstoffe (deutlich überdurchschnittlich) und öffentliche Verkehrsmittel (nah am Durchschnitt von 35 Euro pro Monat) bei Familien ist noch stärker bei Paaren (mittleren Alters) mit Kindern zu beobachten. Aufgrund der getätigten Annahmen und verwendeten Daten (siehe Abschnitt 3.3) geben die Stadthaushalte deutlich weniger für Kraftstoffe und deutlich mehr für die Verkehrsdienstleistungen aus. Dieser Befund ist plausibel aufgrund der Tatsache, dass es erhebliche infrastrukturelle Unterschiede zwischen Kernstädten und ländlichen Gebieten gibt.

Die Unterschiede in den relativen Ausgaben sind in Tabelle 19 enthalten.

Tabelle 19: Anteile der Ausgaben von Beispielhaushalten für Kraftstoffe und Schmiermittel sowie Verkehrsdienstleistungen an ihren verfügbaren Einkommen in Prozent (2008)

Beispielhaushalt	Kraftstoffe u. Schmiermittel	Verkehrsdienstleistungen
Ältere Alleinlebende	1,8	1,6
Jüngere Alleinerziehende mit Kind(ern)	3,3	1,2
Paare mittleren Alters mit Kind(ern)	3,5	0,7
Stadt	2,7	1,6
Land	3,8	1,1
Insgesamt	3,3	1,2

Quelle: eigene Berechnung

Im Gegensatz zu den absoluten Ausgaben für Kraftstoffe und Verkehrsdienstleistungen sind die relativen Ausgaben junger Alleinerziehender mit Kindern genauso hoch wie der Durchschnitt aller Haushalte, was für die anderen Beispielhaushalte eine Vergleichsgrundlage bietet. Es wird wieder deutlich, dass ältere Alleinlebende unterdurchschnittlich viel für Kraftstoffe ausgeben, womit sie bei steigenden Kraftstoffpreisen (bei unterstellter Strukturkonstanz) ebenfalls unterdurchschnittliche Belastungen ausgesetzt sind. Anders sieht die Situation bei den Verkehrsdienstleistungen aus, die einen im Vergleich zu anderen Beispielhaushalten höheren Anteil am Einkommen ausmachen. Bei einer Verteuerung dieser Leistungen wären diese Haushalte hauptsächlich betroffen. Paare mit Kindern haben hingegen überdurchschnittliche relative Ausgaben für die Kraftstoffe und die niedrigsten ausgewiesenen Ausgaben für die Verkehrsdienstleistungen, wodurch ihre Betroffenheit im Hinblick auf steigende Preise gänzlich anders wäre als bei Alleinerziehenden mit Kindern. Beim Vergleich zwischen Stadt- und Landhaushalten gelten dieselben Befunde wie für die absoluten Ausgaben: Landhaushalte verbrauchen wesentlich mehr Kraftstoffe als Stadthaushalte, nutzen dafür aber wesentlich weniger öffentliche Verkehrsmittel. Dadurch treten entsprechende Unterschiede in den Anteilen der dazugehörigen Ausgaben am verfügbaren Einkommen auf.

4 Aktualisierung des Modells UBA Panta Rhei

4.1 Referenzentwicklung

4.1.1 Einordnung

Die Referenzentwicklung orientiert sich an der Energiereferenzprognose (Prognos, EWI & GWS 2014), kann sie aber nicht exakt abbilden. Die Energiereferenzprognose ist auf Basis verschiedener Modelle entstanden, die in vielen Punkten teils deutlich komplexer sind als UBA Panta Rhei. Die Energiereferenzprognose beschreibt eine Entwicklung, die weitere politische Maßnahmen einbezieht, also über ein Aktuelle-Politik-Szenario hinausgeht.

Die zentralen Ziele des Energiekonzepts der Bundesregierung werden in der Energiereferenzprognose nur teilweise erreicht bzw. liegen bis 2030 auf einem entsprechenden Entwicklungspfad, der die Zielerreichung im Jahr 2050 nicht erwarten lässt. Wegen der erwarteten Zielverfehlung ist neben der Energiereferenzprognose auch ein Zielszenario entwickelt worden.

Zur Einordnung der Referenz ist zu betonen, dass im Rahmen der Ermittlung der Energiereferenzprognose keine Instrumentierung der Maßnahmen stattgefunden hat.

Die Energiereferenzprognose hat bei aller Sorgfalt bei der Erstellung nicht den Anspruch, die Zukunft vorherzusagen. Die Veränderung exogener Vorgaben, Annahmen über Technologieentwicklung oder der Veränderung wirtschaftlicher Wachstumsdynamik und Strukturen im Modell zeigen, dass es eine sehr große Zahl in sich konsistenter Zukunftsentwicklungen gibt, die nur vor dem Hintergrund der jeweiligen Annahmen zu verstehen und als Wenn-dann-Aussagen zu interpretieren sind.

4.1.2 Darstellung zentraler Größen in Anlehnung an die Referenzprognose

In Tabelle 20 sind in Anlehnung an die Darstellung der Energiereferenzprognose wichtige Annahmen und Ergebnisse des Referenzlaufs dargestellt. Exogen vorgegeben sind insbesondere die Entwicklung der Bevölkerung, die Zahl der Haushalte und die internationalen Energiepreise. Die Ergebnisse weichen an verschiedenen Stellen etwas vom Referenzszenario ab (Prognos, EWI & GWS 2014, S. 5).

Tabelle 20: Überblick über die Entwicklung wichtiger Größen (in Anlehnung an Prognos, EWI & GWS 2014, S. 5)

S0: UBA Pantarhei	Einheit	Absolutwerte						% p.a.				
		2011	2013	2015	2020	2025	2030	2013-2015	2015-2020	2020-2030	2025-2030	2013-2030
Internationale Preise												
Ölpreis	USD2011/bbl	108,0	106,3	109,6	117,0	124,2	123,9	1,5	1,3	0,6	0,0	0,9
Preis für CO ₂ -Zertifikate	Euro2011/tCO ₂	11,0	7,3	8,1	9,8	26,6	39,7	5,3	3,9	15,0	8,3	10,5
Sozioökonomische Rahmendaten												
Bevölkerung (Einwohner)	Mio.	81,6	81,4	81,1	80,7	80,2	79,3	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2
Anzahl der Privathaushalte	Mio.	40,4	40,6	40,8	41,4	41,7	42,0	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2
Bruttoinlandsprodukt	Mrd. Euro2005	2.451	2.476	2.540	2.694	2.855	3.052	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2
Produktionswert	Mrd. Euro2005	4.475	4.538	4.648	4.920	5.228	5.602	1,2	1,1	1,3	1,4	1,2
PKW-Bestand	Mio.	41,9	42,3	42,6	43,5	44,0	44,5	0,4	0,4	0,2	0,2	0,3
Personenverkehrsleistung insg.	Mrd. Pkm	1.126	1.114	1.114	1.123	1.100	1.089	0,0	0,2	-0,3	-0,2	-0,1
Güterverkehrsleistung insg.	Mrd. Tkm	618	622	640	696	734	780	1,4	1,7	1,1	1,2	1,3
Preise Haushalte (inkl. MwSt.)												
Heizöl, leicht	Cent2011/l	80,4	84,1	85,4	88,0	92,1	94,6	0,8	0,6	0,7	0,5	0,7
Erdgas	Cent2011/kWh	6,9	7,4	7,4	7,4	7,4	7,3	0,0	0,0	-0,1	-0,3	-0,1
Strom	Cent2011/kWh	25,1	27,6	28,5	29,4	31,2	28,9	1,6	0,6	-0,2	-1,5	0,3
Benzin	Euro2011/l	1,56	1,56	1,54	1,49	1,47	1,44	-0,6	-0,7	-0,3	-0,4	-0,5
Preise Industrie (exkl. MwSt.)												
Heizölpreis, leicht	Euro2011/t	780	824	838	867	905	923	0,8	0,7	0,6	0,4	0,7
Erdgas	Cent2011/kWh	3,0	3,4	3,6	3,9	4,0	4,0	2,9	1,6	0,3	0,0	1,0
Strom	Cent2011/kWh	11,0	13,5	14,6	16,1	18,1	16,5	4,0	2,0	0,2	-1,8	1,2
Primärenergieverbrauch												
	PJ	13.599	13.627	13.093	11.869	10.798	10.468	-2,0	-1,9	-1,2	-0,6	-1,5
Kernenergie	%	8,7	7,8	7,9	5,8	0,0	0,0	0,6	-6,0	-	-	-
Steinkohle	%	12,6	12,7	12,4	12,0	12,5	12,7	-1,2	-0,7	0,6	0,3	0,0
Braunkohle	%	11,5	12,5	12,1	11,5	11,5	11,4	-1,6	-1,0	-0,1	-0,2	-0,5
Mineralöl	%	33,3	32,3	31,9	31,1	31,5	30,4	-0,6	-0,5	-0,2	-0,7	-0,4
Gase	%	21,4	22,4	21,5	20,4	20,9	20,7	-2,0	-1,0	0,1	-0,2	-0,5
Erneuerbare Energien	%	10,8	11,5	13,4	18,7	22,2	24,6	7,9	6,9	2,8	2,1	4,6
Importsaldo Strom	%	-0,2	-0,9	-1,0	-1,2	-0,6	-1,8					
Endenergieverbrauch												
	PJ	8.881	9.050	8.750	8.132	7.665	7.378	-1,7	-1,5	-1,0	-0,8	-1,2
Private Haushalte	%	26,3	27,7	27,3	26,7	26,3	25,6	-0,7	-0,4	-0,4	-0,5	-0,5
GHD	%	15,2	15,4	14,8	13,8	13,4	13,3	-2,0	-1,4	-0,4	-0,1	-0,9
Industrie	%	29,7	28,9	29,4	30,2	31,0	31,9	0,9	0,5	0,5	0,6	0,6
Verkehr	%	28,9	28,0	28,5	29,3	29,2	29,3	0,9	0,6	0,0	0,1	0,3
Kohle	%	5,4	5,0	4,9	4,4	4,5	4,7	-1,0	-2,1	0,7	0,9	-0,4
Mineralölprodukte	%	37,1	36,1	35,4	33,4	32,1	30,8	-1,0	-1,2	-0,8	-0,8	-0,9
Gase	%	24,2	25,0	24,6	23,8	22,9	21,8	-0,8	-0,7	-0,9	-1,0	-0,8
Strom	%	21,1	21,3	21,6	22,2	23,1	24,0	0,7	0,5	0,8	0,8	0,7
Fernwärme	%	4,7	4,8	4,9	4,9	4,9	4,8	1,0	0,0	-0,2	-0,4	0,0
Erneuerbare Energien	%	6,3	6,9	7,9	10,4	11,8	13,0	7,0	5,7	2,3	2,0	3,8
Anteil EE am BEEV	%	12,0	13,9	16,2	22,3	25,9	29,0	8,0	6,6	2,7	2,3	4,4
Bruttostromerzeugung												
	TWh	613,2	646,9	635,0	609,1	571,0	607,2	-0,9	-0,8	0,0	1,2	-0,4
Kernenergie	%	17,6	15,1	14,9	10,3	0,0	0,0	-0,7	-7,1	-	-	-
Steinkohle	%	18,3	18,8	18,3	17,5	18,2	17,3	-1,3	-0,9	-0,1	-1,0	-0,5
Braunkohle	%	24,5	26,4	25,4	23,8	23,3	21,2	-1,9	-1,3	-1,2	-1,9	-1,3
Erdgas	%	14,0	10,5	8,7	5,8	7,5	8,9	-9,0	-7,8	4,4	3,5	-1,0
Erneuerbare Energien	%	20,2	23,9	28,0	38,6	46,8	48,5	8,2	6,6	2,3	0,7	4,3
Sonstige	%	5,3	5,4	4,8	4,0	4,2	4,1	-5,7	-3,6	0,2	-0,5	-1,6
Effizienzindikatoren												
PEV pro Kopf	GJ/Kopf	167	167	161	147	135	132	-1,8	-1,8	-1,1	-0,4	-1,4
BIP/PEV	Euro2005/MJ	180	182	194	227	264	292	3,2	3,2	2,6	2,0	2,8
EEV/Anzahl der priv. Haushalte	GJ/Haushalt	58	62	59	52	48	45	-2,4	-2,5	-1,4	-1,3	-1,9
BWS/EEV GHD	Euro/GJ	1.233	1.232	1.380	1.768	2.161	2.592	5,8	5,1	3,9	3,7	4,5
Produktionswert/EEV	Euro2005/GJ	504	501	531	605	682	759	3,0	2,6	2,3	2,2	2,5
Personen-km/EEV Verkehr	Pkm/GJ	438	440	447	472	491	504	0,8	1,1	0,7	0,5	0,8
Tonnen-km/EEV Verkehr	Tkm/GJ	241	245	257	292	328	361	2,4	2,6	2,1	1,9	2,3
THG-Emissionen und Indikatoren												
THG-Emissionen	Mio. t CO ₂ -eq	908	917	862	761	711	682	-3,0	-2,5	-1,1	-0,8	-1,7
Änderung gegenüber 1990	%	-26,5	-25,8	-30,2	-38,4	-42,5	-44,8					
THG-Emissionen, energiebedingt	Mio. t CO ₂ -eq	751	765	716	622	575	550	-3,3	-2,8	-1,2	-0,9	-1,9
Änderung gegenüber 1990	%	-24,2	-22,7	-27,7	-37,2	-41,9	-44,4					
THG-Emissionen/BIP real	g CO ₂ -eq/Euro	371	370	339	283	249	223	-4,3	-3,5	-2,4	-2,2	-2,9
THG-Emissionen/Einwohner	tCO ₂ -eq/Kopf	11,1	11,3	10,6	9,4	8,9	8,6	-3,1	-2,4	-0,9	-0,7	-1,6

Quelle: GWS

Zu bedenken ist bei der Interpretation von Zusammenhängen, dass die Energieproduktivität im Jahr 2030 in der Referenz deutlich höher liegen wird als heute und viele Effekte entsprechend schwächer ausfallen werden als heute (erwartet).

Einige der ausgewiesenen Effizienzindikatoren beziehen sich auf andere Kenngrößen als in der Energiereferenzprognose. Sie sind nur in ihren Wachstumsraten etwa vergleichbar. Die Effizienzindikatoren im Verkehr sind mit der Bezugsgröße des Verkehrsenergieverbrauchs ausgewiesen, da sich so Effizienzveränderungen innerhalb dieses Sektors besser ablesen und interpretieren lassen.

Im Verkehrsbereich stellen die Verkehrsleistungen eine wesentliche Einflussgröße der Endenergienachfrage dar. Während die Personenverkehrsleistungen stagnieren, steigen die Güterverkehrsleistungen im gesamten Prognosezeitraum deutlich an (Tabelle 21). Ein Rückgang oder ein weiterer deutlicher Anstieg der Personenverkehrsleistung z. B. nach 2020 ist aber selbstverständlich in UBA Panta Rhei einstellbar, wobei damit der mögliche Auslöser (z. B. Verhaltensänderungen, Alterung der Gesellschaft, Politikmaßnahmen, ...) noch nicht identifiziert wäre.

Tabelle 21: Personen- und Güterverkehrsleistung (in Anlehnung an Prognos, EWI & GWS 2014, S. 184 f.)

	2011	2020	2030
Absolutwerte in Mrd. pkm			
Motorisierter Individualverkehr	906	906	886
ÖPNV	75	68	59
Eisenbahnverkehr	82	77	70
Luftverkehr	63	71	75
Personenverkehrsleistung insgesamt	1.126	1.122	1.090
Struktur in %			
Motorisierter Individualverkehr	80,5	80,7	81,3
ÖPNV	6,7	6,1	5,4
Eisenbahnverkehr	7,3	6,9	6,4
Luftverkehr	5,6	6,3	6,9
	2011	2020	2030
Absolutwerte in Mrd. tkm			
Straßengüterverkehr	443	492	539
Eisenbahnverkehr	110	132	161
Binnenschifffahrt	64	70	77
Luftverkehr	2	2	3
Güterverkehrsleistung insgesamt	619	696	780
Struktur in %			
Straßengüterverkehr	71,6	70,7	69,1
Eisenbahnverkehr	17,8	19,0	20,6
Binnenschifffahrt	10,3	10,1	9,9
Luftverkehr	0,3	0,3	0,4

Quelle: GWS

Der Endenergieverbrauch der Industrie (Tabelle 22) geht gegenüber dem Jahr 2011 bis 2030 deutlich zurück. Allein der Energieverbrauch aus erneuerbarer Energie kann um ca. 76 Prozent gegenüber 2011 gesteigert werden.

Tabelle 22: Endenergieverbrauch der Industrie in PJ (in Anlehnung an Prognos, EWI & GWS 2014, S. 251)

	2011	2020	2030
Steinkohle	334	269	263
Braunkohle	73	50	47
Mineralölprodukte	117	93	85
Gase	905	891	768
Nichternewerbarer Abfall	99	61	61
Strom	818	762	777
Fernwärme	169	156	141
Erneuerbare Energie	119	177	210
Endenergieverbrauch insgesamt	2.634	2.459	2.351

Quelle: GWS

Tabelle 23 fasst die Ergebnisse der Referenz für den Endenergieverbrauch zusammen. Der Endenergieverbrauch ist bis 2030 rückläufig. Gleichzeitig nimmt der Anteil der erneuerbaren Energien (EE) am Endenergieverbrauch wie am Bruttoendenergieverbrauch zu.

Zum Temperaturbezug der Ergebnisse ist Folgendes anzumerken: Bis 2012 bilden die Zahlen die nicht temperaturbereinigten Werte der Energiebilanzen ab. Ab 2013 werden die Größen in Abhängigkeit einer exogen vorgegebenen Gradtagzahl fortgeschrieben, die sich an die Annahme einer allgemeinen Erwärmung der Referenzprognose anlehnt (vgl. dazu auch Simulation S3). Für das Jahr 2013 wird die historische Entwicklung der Gradtagzahl berücksichtigt.

Tabelle 23: Struktur des Endenergieverbrauchs in PJ (in Anlehnung an Prognos, EWI & GWS 2014, S. 245, 249)

	2011	2020	2030
Private Haushalte	2.333	2.169	1.888
GHD	1.346	1.125	978
Industrie	2.634	2.459	2.351
Verkehr	2.568	2.379	2.161
Steinkohle	387	296	288
Braunkohle	94	63	59
Mineralölprodukte	3.298	2.719	2.275
Gase	2.149	1.938	1.610
Nichterneuerbarer Abfall	99	61	61
Strom	1.876	1.809	1.773
Fernwärme	420	401	356
Wasserstoff	-	-	-
Erneuerbare Energie	557	846	956
Biomasse	515	756	796
Solarthermie	20	50	100
Umweltwärme	22	40	60
Endenergieverbrauch insgesamt	8.881	8.132	7.378
Anteil EE am EEV	6,3%	10,4%	13,0%
EE inkl. Anteile Strom u. Fernwärme	650	1.042	1.173
Anteil EE inkl. Strom/FW an EEV	7,3%	12,8%	15,9%
Bruttoendenergieverbrauch	9.212	8.394	7.620
Anteil EE am BEEV	12,0%	22,3%	29,0%

Quelle: GWS

4.2 Simulationsrechnungen

Dieser Abschnitt stellt ausgewählte Simulationen, die in UBA Pantarhei voreingestellt sind, in ihren Annahmen und Abweichungen von der Referenz kurz dar. Der Abschnitt soll beispielhaft zeigen, welche Möglichkeiten das Modell bietet und welche Eingangsinformationen für Modellsimulationen notwendig sind. Deutliche Abweichungen vom Verlauf in der Vergangenheit bzw. Festlegungen auf extern verfügbare Informationen lassen sich exogen ins Modell einstellen. Die exogenen Variablen sind dabei von vorab vorliegenden Kenntnissen und den Zielsetzungen der Simulationen abhängig. Der Endenergieverbrauch der Sektoren (Industrie und GHD) beispielsweise kann aufgrund veränderter Anreize zur Steigerung der Energieeffizienz niedriger angesetzt werden. Die Steuersätze auf fossile Energieträger lassen sich auf eine veränderte Gesetzgebung einstellen. Internationale Energiepreise können an verschiedene Verläufe (bspw. IEA 2013) angepasst werden. Einige Größen lassen sich nur in ihrem Niveau anheben, andere erlauben auch Änderungen des Verlaufs. Die Veränderbarkeit ist jeweils durch Ober- und Untergrenzen beschränkt, da die Verhaltensgleichungen des Modells von bestimmten historischen Daten abgeleitet sind und beispielsweise eine Verzehnfachung des Ölpreises keine sinnvollen Simulationsergebnisse mehr erwarten ließe.

Alle hier vorgestellten Simulationen starten im Jahr 2014. Bis einschließlich zum Jahr 2013 sind demzufolge die Ergebnisse der verglichenen Simulationen identisch.

4.2.1 S1: Hohe Energieimportpreise

In der Referenzentwicklung entspricht die Entwicklung der internationalen Energiepreise der Energiereferenzprognose (Prognos, EWI & GWS 2014). Alternativ werden hier um 50 Prozent höhere Öl- und Gaspreise sowie um 25 Prozent höhere Steinkohlenpreise im Jahr 2030 untersucht.

Bei Veränderungen der internationalen Energiepreise ist zu beachten, dass vor allem zwischen Gas und Öl, abgeschwächt auch zwischen Kohle und den beiden anderen fossilen Energieträgern mittelfristig Substitutionsmöglichkeiten bestehen, die in der Vergangenheit dazu geführt haben, dass sich die Preise in die gleiche Richtung bewegt haben. In Deutschland ist der Gaspreis sogar noch weitgehend an die Ölpreisentwicklung gekoppelt. Der Rohölpreis übernimmt bisher weltweit eine Leitfunktion für die Preise der (fossilen) Energieträger. Dieser Zusammenhang muss aber nicht in alle Zukunft gelten, wie die aktuelle Entwicklung in den USA zeigt, wo das Gasangebot durch die Erschließung von sog. „unkonventionellem“ Gas erheblich ausgeweitet wurde und so gegenüber Öl in den letzten Jahren deutlich billiger geworden ist.

Ökonomisch ist der Effekt steigender Preise und negativer ökonomischer Wirkungen durch einen Anstieg der Energiepreise unmittelbar einsichtig, aber längst nicht mehr so groß wie während der Ölpreiskrisen, auch weil die Energieeffizienz heute (und noch viel mehr im Jahr 2030) viel höher ist als damals. Pro Einheit Wirtschaftsleistung wird in der Referenz im Zeitablauf immer weniger Energie eingesetzt.

4.2.1.1 Vorgaben und Ziel

Abbildung des Einflusses deutlich höherer Weltmarktpreise für Öl, Gas und Kohle auf die Energieverbrauchs-, Energiepreisentwicklung und gesamtwirtschaftliche Entwicklung in Deutschland.

4.2.1.2 Abbildung im Modell

Der Ölimportpreis (IPOEL) in Euro, der Grenzübergangspreis Gas (IPGAS) und der Importpreis von Steinkohlen (IPCOL) liegen im Jahr 2030 demnach um 50 Prozent (bzw. 25 Prozent bei Steinkohle) höher als in der Referenz. Die Größen sind nicht verknüpft und werden getrennt vorgegeben. Es handelt sich um nominale Größen (ohne Preisbereinigung).

Der Ölpreis liegt in der Simulation im Jahr 2030 bei 1.800 Euro/t (statt 1.200 Euro/t in der Referenz), der Gaspreis bei 20.000 Cent/m³. Steinkohlen kosten 227,5 Euro/t.

4.2.1.3 Wirkungen

Mengen

Höhere Energiepreise reduzieren den Endenergieverbrauch, besonders deutlich im Verkehr, in der Industrie und im Sektor GHD. Die Auswirkungen bei den privaten Haushalten fallen sehr gering aus, was damit zu tun hat, dass die Raumwärmenachfrage im Modell stark vom Energiebedarf des Gebäudebestands abhängt. Auswirkungen zeigen sich entsprechend besonders auf Größen im Verkehr (Reiter: Verkehr), z. B. Fahrleistung in Personenkilometern (PBMIV). Damit verbunden sind Veränderungen der CO₂-Emissionen (Reiter: Emissionen; CO2EVG) und von Energieeffizienzindikatoren (Reiter: Indikatoren). Unter den fossilen Energieträgern lässt sich eine relative Verschiebung hin zum Einsatz von Steinkohle bei der Bruttostromerzeugung beobachten. Der Rückgang ist hier geringer als bei Braunkohle und Erdgas. Der Einsatz erneuerbarer Energieträger sowie der Kernenergie sind nicht energiepreisabhängig modelliert und bleiben deshalb konstant.

Ökonomische Größen

Höhere Energieimportpreise schlagen sich unmittelbar in höheren inländischen Preisen für Mineralölprodukte und Gase nieder (epishhk, epishh, episgh, episie). Diese Größen können unter dem Reiter *Energiepreise* in der Nutzeroberfläche aufgerufen werden.

Preise für die Industrie steigen prozentual stärker als die der Kleinverbraucher (GHD) und der privaten Haushalte (HH). Hoch besteuerte Kraftstoffe (z. B. Benzin epishh10) verteuern sich relativ weniger als etwa leichtes Heizöl (epishh14) oder Kerosin (episie12). Strom (epishh28) verteuert sich indirekt, weil Öl und vor allem Kohle und Gas in der Stromerzeugung eingesetzt werden, wobei die Industriekunden (episie28) ebenfalls deutlich überdurchschnittlich betroffen sind. Allerdings ist der Preisaufschlag bei den Haushalten geringer als der allgemeine Preisauftrieb, so dass Strom in konstanten Preisen (epishhk28) sogar leicht günstiger wird.

Der negative gesamtwirtschaftliche Einfluss lässt sich u. a. an der Veränderung des preisbereinigten BIP ablesen, das im Jahr 2030 um immerhin 2,2 Prozent niedriger liegt als in der Referenz. Ausgedrückt in durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten ist der BIP-Effekt aber gering.

4.2.1.4 Einstellbare Größen und Erläuterung der Grenzen

Parameter: Rahmendaten; IPOEL, IPGAS [alternativ auch IPCOL für Steinkohlen]

Grenzen: IPOEL kann zwischen 200 und 2.000 Euro/t (entspricht bei gesetztem Wechselkurs 203 Dollar₂₀₁₁/bbl), IPGAS zwischen 3.000 und 25.000 Cent/m³ und IPCOL zwischen 30 und 250 Euro/t variiert werden. Bei deutlich höheren internationalen Energiepreisen ist fraglich, ob die Modellzusammenhänge noch gelten. Die Größen werden in laufenden

Preisen und in Euro eingestellt, was bei der Anpassung an Vorgaben anderer Studien zu berücksichtigen ist.

4.2.1.5 Güte der Modellergebnisse

Ökonomische Effekte von Energiepreisentwicklungen lassen sich mit UBA Panta Rhei gut abschätzen. Das Modell bildet genau die Transmission von Änderungen der internationalen Energiepreise in die Energienachfrage und die Volkswirtschaft generell ab. Die Wirkungen auf Preise, Energienachfrage und BIP sind als sehr verlässlich einzuschätzen.

Panta Rhei ist aber kein Konjunkturmodell, sondern besonders verlässlich in der mittleren Frist, wenn sich teils zeitverzögerte Effekte wieder „eingependelt“ haben. Lagerhaltungseffekte wie die starke Schwankung der Heizölnachfrage in den Daten der AG Energiebilanzen für die letzten Jahre, die für kurzfristige Effekte sehr wichtig sind, sind im Modell exogen.

Bei drastischen Preisänderungen in einem Jahr sind die Arbeitsmarkteffekte in diesem Jahr problematisch, weil die Löhne zeitverzögert reagieren und die Arbeitsnachfrage sich an den kurzfristig sinkenden preisbereinigten Arbeitskosten orientiert. Im zweiten Jahr pendelt sich der Effekt auf sehr plausiblen Niveau ein. Tatsächlich dürfte der Arbeitsmarkt mit sechs bis neun Monaten Verzögerung auf Änderungen der Realwirtschaft reagieren, was für ein Jahresmodell bei abrupten Brüchen am aktuellen Rand problematisch ist. Die sechsmonatige Zeitverzögerung der Gaspreise gegenüber dem Ölpreis ist für ein Jahresmodell ebenfalls ein Problem.

„Fuel switching“-Effekte sind in Panta Rhei empirisch überprüft worden. Die gemessenen Elastizitäten sind aber sehr gering (teils unter 0,1), weil sie vor allem durch Anpassungen des Kapitalstocks möglich sind. Bei Kraftwerken, Fahrzeugen, Industrieanlagen oder Wohnungen dauert ein solcher Prozess oftmals viele Jahrzehnte. Optimierungsmodelle z. B. von IER, EWI oder Forschungszentrum Jülich sind optimistischer, was den „fuel switch“ angeht. Da die Entscheider die Energiepreisrelationen der Zukunft schlicht nicht kennen, erscheint die empirische Beobachtung für die kurze und mittlere Frist angemessen. Energiepreisänderungen (die meist alle Energieträger mehr oder weniger betreffen) haben nach der empirischen Beobachtung nur eine sehr begrenzte Wirkung auf Energieeinsatz und CO₂-Emissionen, sind aber als indirekter Treiber z. B. für Förderprogramme der KfW oder bei den erneuerbaren Energien nicht zu unterschätzen. Hier könnte ggf. eine Ausweitung von Förderprogrammen zusammen mit einem Energiepreisanstieg modelliert werden, um realistische Entwicklungen abzubilden.

Tabelle 24: S1: Auswirkung auf wichtige ökonomische Größen – Abweichungen von der Referenz

S1: Hohe Energieimportpreise - S0: Referenz UBA Pantarhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
Komponenten des preisbereinigten BIP		Abweichungen in Mrd. €									
Bruttoinlandsprodukt	BIPR	0,0	-2,9	-27,2	-47,0	-65,8	0,0	-0,1	-1,0	-1,6	-2,2
Privater Konsum	CBIPRH	0,0	-2,2	-17,6	-28,4	-37,7	0,0	-0,2	-1,2	-1,9	-2,3
Staatskonsum	CSR	0,0	-0,2	-1,8	-2,7	-3,0	0,0	0,0	-0,3	-0,5	-0,5
Ausrüstungen	IAR	0,0	-0,3	-3,2	-5,1	-6,7	0,0	-0,1	-1,3	-1,9	-2,3
Bauten	IBR	0,0	0,0	-0,4	-0,4	-0,5	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,2
Exporte	EXBIPR	0,0	-1,5	-11,8	-21,4	-32,1	0,0	-0,1	-0,8	-1,2	-1,5
Importe	IMBIPR	0,0	-1,3	-7,8	-11,5	-14,6	0,0	-0,1	-0,6	-0,7	-0,8
Preisindizes		Abw. in Prozentpunkten									
Privater Konsum	PCP	0,0	0,24	1,63	2,51	3,10	0,0	0,21	1,38	2,04	2,42
Produktion	PS	0,0	0,18	1,42	2,27	2,92	0,0	0,16	1,20	1,82	2,20
Importe	PIM	0,0	0,72	3,16	4,12	4,60	0,0	0,63	2,67	3,37	3,63
Staatshaushalt in jeweiligen Preisen		Abweichungen in Mrd. €									
Finanzierungssaldo	B9000BG	0,0	-1,9	-6,6	-9,5	-13,5	-	-	-	-	-*)
Staatskonsum	CSN	0,0	0,0	0,7	1,2	1,8	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2
Monetäre Sozialleistungen	D6200UG	0,0	0,8	6,6	11,5	16,6	0,0	0,2	1,3	2,1	2,7
Gütersteuern	D2100RG	0,0	0,0	-0,3	-0,4	-0,7	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2
Einkommen- und Vermögenssteuern	D5000RG	0,0	-0,6	-2,7	-4,3	-6,0	0,0	-0,2	-0,8	-1,1	-1,3
Arbeitsmarkt		absolute Abweichungen									
Erwerbstätige (Inland) in 1000	ETS	0,0	-27	-239	-349	-406	0,0	-0,1	-0,6	-0,9	-1,1
Erwerbslose in 1000	EL	0,0	17	148	215	251	0,0	0,7	5,9	9,8	18,5
Einkommen der pr. Haushalte in jew. Pr.		Abweichungen in Mrd. €									
Verfügbares Einkommen	B6N00BH	0,0	-0,5	-7,0	-12,6	-18,2	0,0	0,0	-0,4	-0,6	-0,8
Empfangene Arbeitnehmerentgelte	D1000RH	0,0	-0,7	-2,3	-4,1	-6,7	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
Empfangene Vermögenseinkommen	D4000RH	0,0	-1,2	-7,9	-12,5	-17,1	0,0	-0,3	-1,5	-2,2	-2,7

*) Relative Abweichungen des Finanzierungssaldos nicht ökonomisch interpretierbar

Quelle: GWS

Tabelle 25: S1: Sektorale Beschäftigungseffekte – Abweichungen von der Referenz

S1: Hohe Energieimportpreise - S0: Referenz UBA Pantarhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
Beschäftigte		Abweichungen in 1.000									
Land- und Forstwirtschaft	WB01BAS	0,0	-0,1	-1,0	-1,5	-1,8	0,0	0,0	-0,3	-0,4	-0,5
Fischerei und Fischzucht	WB02BAS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bergbau u. Gewinnung von Steinen u. Erden	WB03BAS	0,0	0,1	0,4	0,5	0,7	0,0	0,2	0,8	1,3	1,8
Verarbeitendes Gewerbe	WB04BAS	0,0	-2,9	-31,1	-44,7	-53,0	0,0	0,0	-0,5	-0,8	-1,0
Energie- und Wasserversorgung	WB05BAS	0,0	0,4	0,8	0,7	0,5	0,0	0,1	0,3	0,3	0,2
Baugewerbe	WB06BAS	0,0	-0,5	-6,4	-7,6	-8,2	0,0	0,0	-0,4	-0,4	-0,5
Handel; Instandh./Rep. v. Kfz/Gebrauchsgütern	WB07BAS	0,0	-2,8	-25,4	-37,7	-44,3	0,0	-0,1	-0,5	-0,8	-1,0
Gastgewerbe	WB08BAS	0,0	-0,2	-2,6	-3,5	-3,6	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,2
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	WB09BAS	0,0	-0,6	-10,1	-15,6	-18,4	0,0	0,0	-0,5	-0,8	-1,0
Kredit- und Versicherungsgewerbe	WB10BAS	0,0	-0,6	-5,0	-7,2	-8,3	0,0	-0,1	-0,6	-0,8	-1,0
Grundstückswesen, Untern.dienstleister	WB11BAS	0,0	-6,3	-33,9	-46,0	-52,4	0,0	-0,1	-0,6	-0,7	-0,8
Öff. Verw., Verteidigung, Sozialversicherung	WB12BAS	0,0	-2,8	-26,1	-36,9	-39,1	0,0	-0,1	-1,2	-1,9	-2,4
Erziehung und Unterricht	WB13BAS	0,0	-2,2	-17,8	-26,6	-31,5	0,0	-0,1	-0,8	-1,2	-1,4
Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	WB14BAS	0,0	-2,2	-21,8	-33,0	-39,2	0,0	-0,1	-0,5	-0,7	-0,8
Sonstige öff. u. priv. Dienstleister	WB15BAS	0,0	-1,1	-13,4	-20,9	-25,2	0,0	-0,1	-0,8	-1,2	-1,4
Häusliche Dienste	WB16BAS	0,0	-1,8	-14,8	-21,4	-24,5	0,0	-0,2	-2,0	-2,8	-3,2
Insgesamt	BAS	0,0	-24	-208	-301	-348	0,0	-0,1	-0,6	-0,9	-1,0

Quelle: GWS

Tabelle 26: S1: Auswirkung auf wichtige Modellgrößen – Abweichungen von der Referenz

S1: Hohe Energieimportpreise - S0: Referenz UBA Pantarhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Bewölkerung (in TSD)	BEV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Haushalte (in TSD)	HHAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BIP preisbereinigt (in MRDEUR)	BIPR	0,0	-2,9	-27,2	-47,0	-65,8	0,0	-0,1	-1,0	-1,6	-2,2
Produktionswert real (in MRDEUR)	YSR	0,0	-5,6	-48,9	-78,4	-100,9	0,0	-0,1	-1,0	-1,5	-1,8
Personen-km (in MRD)	PBT TT	0,0	-3,5	-20,2	-28,7	-34,5	0,0	-0,3	-1,8	-2,6	-3,2
Tonnen-km (in MRD)	GBT TT	0,0	-1,2	-8,6	-12,8	-15,7	0,0	-0,2	-1,2	-1,7	-2,0
Preise Haushalte (inkl. MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizöl, leicht (in Cent/l)	epishhk14	0,0	3,6	18,6	26,9	33,0	0,0	4,2	21,1	29,2	34,9
Erdgas (in Cent/kWh)	epishhk22	0,0	0,1	0,8	1,3	1,6	0,0	1,4	11,2	17,5	22,1
Strom (in Cent/kWh)	epishhk28	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,2	0,0	-0,2	-0,6	-0,9	-0,7
Benzin (in EUR/l)	epishhk10	0,0	0,0	0,2	0,2	0,3	0,0	2,1	11,2	16,4	20,6
Preise Industrie (ohne MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizölpreis, leicht (in EUR/t SKE)	epomiek14	0,0	29,7	155,7	226,1	277,1	0,0	5,2	26,2	36,5	43,8
Erdgas (in Euro/t SKE)	epomiek22	0,0	9,7	65,9	104,6	134,7	0,0	2,7	16,8	26,1	33,3
Strom (in Cent/kWh)	epomiek28	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	-0,1	0,2	0,5	1,5
Strom energieintensive Industrie(in Cent/kWh)	SPISEIK	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,0	0,3	4,0	5,1	5,8
Primärenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	PEV	0	-24.349	-135.522	-182.884	-226.074	0,0	-0,2	-1,1	-1,7	-2,2
Kernenergie	PEVKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	PEVSKE	0	-2.649	-17.764	-22.002	-28.417	0,0	-0,2	-1,2	-1,6	-2,1
Braunkohle	PEVBKE	0	-78	-10.029	-15.543	-23.407	0,0	0,0	-0,7	-1,3	-2,0
Mineralöle	PEVOEL	0	-16.100	-73.612	-93.993	-104.944	0,0	-0,4	-2,0	-2,8	-3,3
Gase	PEVGAS	0	-5.273	-32.924	-49.703	-67.351	0,0	-0,2	-1,4	-2,2	-3,1
Erneuerbare Energieträger	PEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Importsaldo Strom	ISST	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	EEVGT	0	-18.185	-100.913	-135.770	-165.969	0,0	-0,2	-1,2	-1,8	-2,2
Private Haushalte	EEVHH	0	119	62	-51	-443	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GHD	EEVGH	0	-4.249	-23.484	-31.290	-39.150	0,0	-0,3	-2,1	-3,0	-4,0
Industrie	EEVIE	0	-7.628	-42.545	-58.406	-74.739	0,0	-0,3	-1,7	-2,5	-3,2
Verkehr	EEWR	0	-6.427	-34.946	-46.023	-51.637	0,0	-0,3	-1,5	-2,1	-2,4
Kohle	EEVKOH	0	-1.990	-9.665	-13.520	-18.103	0,0	-0,5	-2,7	-3,9	-5,2
Mineralölprodukte	EEVOEL	0	-11.775	-55.127	-69.463	-76.491	0,0	-0,4	-2,0	-2,8	-3,4
Gase	EEVGAS	0	-2.450	-21.850	-30.901	-38.973	0,0	-0,1	-1,1	-1,8	-2,4
Strom	EEVSTR	0	-1.751	-13.230	-20.453	-30.699	0,0	-0,1	-0,7	-1,2	-1,7
Fernwärme	EEVFWE	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erneuerbare Energieträger	EEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anteil Erneuerbare am BEEV	AEBV	0,0	0,0	0,3	0,5	0,7	0,0	0,2	1,2	1,8	2,3
Bruttostromerzeugung		Abweichungen in TJ									
Gesamt	BSGT	0	-1.876	-14.175	-21.914	-32.892	0,0	-0,1	-0,6	-1,1	-1,5
Wasser	BSGWER	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Kernenergie	BSGKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	BSGSKE	0	44	-2.160	-2.119	-2.702	0,0	0,0	-0,6	-0,6	-0,7
Braunkohle	BSGBKE	0	66	-3.702	-5.912	-9.202	0,0	0,0	-0,7	-1,2	-2,0
Erdgas	BSGGAS	0	-1.530	-6.349	-11.081	-17.130	0,0	-0,8	-5,0	-7,2	-8,8
Wind, Solar etc.	BSGWND	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Effizienzindikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
PEV pro Kopf (GJ/Kopf)	PEVPCA	0,0	-0,3	-1,7	-2,3	-2,8	0,0	-0,2	-1,1	-1,7	-2,2
BIP/PEV (EUR2005/MJ)	BIPPEV	0,0	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
EEV (GJ)/Private Haushalte	EEVHHAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BWS/EEV GHD (EUR/GJ)	EEVGHDBWS	0,0	3,0	28,1	50,8	83,4	0,0	0,2	1,6	2,4	3,2
Produktionswert/EEV (EUR2005/GJ)	PWTEEV	0,0	0,5	1,5	1,9	3,5	0,0	0,1	0,3	0,3	0,5
Personen-km/EEV Verkehr (pkm/GJ)	PKMEEV	0,0	-0,2	-1,6	-2,8	-4,0	0,0	-0,1	-0,3	-0,6	-0,8
Tonnen-km/EEV Verkehr (tkm/GJ)	TKMEEV	0,0	0,2	0,7	1,0	1,4	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4
THG-Emissionen und Indikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
THG-Emissionen, Mt CO2-eq	THGE	0,0	-1,4	-8,5	-11,4	-14,4	0,0	-0,2	-1,1	-1,6	-2,1
THG-Emissionen, energiebed. Mt CO2-eq	THGEE	0,0	-1,4	-8,5	-11,4	-14,4	0,0	-0,2	-1,4	-2,0	-2,6
THG/BIP real, g CO2-eq/Euro	THGEBIPR	0,0	-0,2	-0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0
THG/Einwohner, t CO2-eq/Kopf	THGEBEV	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	0,0	-0,2	-1,1	-1,6	-2,1

Quelle: GWS

Tabelle 27: S1: Energiebedingte CO₂-Emissionen, Strukturansatz – Abweichungen von der Referenz

S1: Hohe Energieimportpreise - S0: Referenz UBA Pantarhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
Energiebedingte CO₂-Emissionen		Abweichungen in kt CO ₂									
Energiewirtschaft	CO2EE	0,0	-253	-2.517	-3.666	-5.275	0,0	-0,1	-0,9	-1,3	-1,9
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	CO2EGHD	0,0	-210	-920	-1.117	-1.270	0,0	-0,7	-4,0	-5,8	-7,4
Haushalte	CO2EHH	0,0	0	-5	-8	-10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Produzierendes Gewerbe	CO2EI	0,0	-498	-2.724	-3.724	-4.658	0,0	-0,5	-2,7	-4,0	-5,1
Verkehr	CO2EV	0,0	-398	-2.101	-2.696	-2.939	0,0	-0,3	-1,6	-2,3	-2,7
Sonstige	CO2ESON	0,0	-45	-197	-240	-273	0,0	-0,7	-4,0	-5,8	-7,4
Gesamt	CO2EVG	0,0	-1.404	-8.465	-11.450	-14.425	0,0	-0,2	-1,4	-2,0	-2,7

Quelle: GWS

Natürlich kann auch für alle Szenariorechnungen eine Übersichtstabelle erstellt werden. Diese sind in Tabelle 28 für die Simulation hoher internationaler Energiepreise exemplarisch aufgeführt.

Tabelle 28: S1: Überblick über die Entwicklung wichtiger Größen (in Anlehnung an die Energierferenzprognose, S. 5)

S1: Hohe Energieimportpreise	Einheit	Absolutwerte						% p.a.				
		2011	2013	2015	2020	2025	2030	2013-2015	2015-2020	2020-2030	2025-2030	2013-2030
Internationale Preise												
Ölpreis	USD2011/bbl	108,0	106,3	116,1	152,2	176,0	185,9	4,5	5,6	2,0	1,1	3,3
Preis für CO ₂ -Zertifikate	Euro2011/t CO ₂	11,0	7,3	8,1	9,8	26,6	39,7	5,3	3,9	15,0	8,3	10,5
Sozioökonomische Rahmendaten												
Bevölkerung (Einwohner)	Mio.	81,6	81,4	81,1	80,7	80,2	79,3	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2
Anzahl der Privathaushalte	Mio.	40,4	40,6	40,8	41,4	41,7	42,0	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2
Bruttoinlandsprodukt	Mrd. Euro2005	2.451	2.476	2.537	2.667	2.808	2.986	1,2	1,0	1,1	1,2	1,1
Produktionswert	Mrd. Euro2005	4.475	4.538	4.643	4.871	5.149	5.501	1,2	1,0	1,2	1,3	1,1
PKW-Bestand	Mio.	41,9	42,3	42,6	43,5	44,0	44,5	0,4	0,4	0,2	0,2	0,3
Personenverkehrsleistung insg.	Mrd. Pkm	1.126	1.114	1.111	1.102	1.071	1.055	-0,1	-0,2	-0,4	-0,3	-0,3
Güterverkehrsleistung insg.	Mrd. Tkm	618	622	639	687	721	764	1,4	1,5	1,1	1,2	1,2
Preise Haushalte (inkl. MwSt.)												
Heizöl, leicht	Cent2011/l	80,4	84,1	89,0	106,7	119,0	127,6	2,9	3,7	1,8	1,4	2,5
Erdgas	Cent2011/kWh	6,9	7,4	7,5	8,2	8,7	8,9	0,7	1,8	0,8	0,5	1,1
Strom	Cent2011/kWh	25,1	27,6	28,5	29,2	30,9	28,7	1,6	0,5	-0,2	-1,5	0,2
Benzin	Euro2011/l	1,56	1,56	1,57	1,66	1,71	1,74	0,3	1,1	0,5	0,3	0,6
Preise Industrie (exkl. MwSt.)												
Heizölpreis, leicht	Euro2011/t	780	824	882	1.094	1.235	1.328	3,5	4,4	2,0	1,5	2,8
Erdgas	Cent2011/kWh	3,0	3,4	3,7	4,6	5,1	5,4	4,3	4,5	1,6	1,1	2,8
Strom	Cent2011/kWh	11,0	13,5	14,5	16,2	18,2	16,8	3,6	2,2	0,4	-1,6	1,3
Primärenergieverbrauch												
	PJ	13.599	13.627	13.069	11.734	10.615	10.242	-2,1	-2,1	-1,4	-0,7	-1,7
Kernenergie	%	8,7	7,8	7,9	5,8	0,0	0,0	0,6	-6,0	-	-	-
Steinkohle	%	12,6	12,7	12,5	12,0	12,5	12,7	-0,8	-0,8	0,6	0,3	0,0
Braunkohle	%	11,5	12,5	12,1	11,5	11,5	11,4	-1,6	-1,0	-0,1	-0,2	-0,5
Mineralöl	%	33,3	32,3	31,8	30,8	31,1	30,1	-0,8	-0,6	-0,2	-0,7	-0,4
Gase	%	21,4	22,4	21,5	20,3	20,8	20,5	-2,0	-1,1	0,1	-0,3	-0,5
Erneuerbare Energien	%	10,8	11,5	13,4	18,9	22,6	25,2	7,9	7,1	2,9	2,2	4,7
Importsaldo Strom	%	-0,2	-0,9	-1,0	-1,2	-0,6	-1,8					
Endenergieverbrauch												
	PJ	8.881	9.050	8.732	8.031	7.530	7.212	-1,8	-1,7	-1,1	-0,9	-1,3
Private Haushalte	%	26,3	27,7	27,4	27,0	26,8	26,2	-0,5	-0,3	-0,3	-0,5	-0,3
GHD	%	15,2	15,4	14,8	13,7	13,2	13,0	-2,0	-1,5	-0,5	-0,3	-1,0
Industrie	%	29,7	28,9	29,4	30,1	30,8	31,6	0,9	0,5	0,5	0,5	0,5
Verkehr	%	28,9	28,0	28,4	29,2	29,2	29,3	0,7	0,6	0,0	0,1	0,3
Kohle	%	5,4	5,0	4,9	4,4	4,4	4,6	-1,0	-2,1	0,4	0,9	-0,5
Mineralölprodukte	%	37,1	36,1	35,3	33,2	31,7	30,5	-1,1	-1,2	-0,8	-0,8	-1,0
Gase	%	24,2	25,0	24,7	23,9	22,9	21,8	-0,6	-0,7	-0,9	-1,0	-0,8
Strom	%	21,1	21,3	21,6	22,4	23,2	24,2	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
Fernwärme	%	4,7	4,8	4,9	5,0	5,0	4,9	1,0	0,4	-0,2	-0,4	0,1
Erneuerbare Energien	%	6,3	6,9	7,9	10,5	12,0	13,3	7,0	5,9	2,4	2,1	3,9
Anteil EE am BEEV	%	12,0	13,9	16,2	22,6	26,3	29,7	8,0	6,9	2,8	2,5	4,6
Bruttostromerzeugung												
	TWh	613,2	646,9	634,4	605,2	564,9	598,1	-1,0	-0,9	-0,1	1,1	-0,5
Kernenergie	%	17,6	15,1	14,9	10,4	0,0	0,0	-0,7	-6,9	-	-	-
Steinkohle	%	18,3	18,8	18,3	17,5	18,3	17,4	-1,3	-0,9	-0,1	-1,0	-0,5
Braunkohle	%	24,5	26,4	25,4	23,8	23,2	21,1	-1,9	-1,3	-1,2	-1,9	-1,3
Erdgas	%	14,0	10,5	8,6	5,5	7,0	8,3	-9,5	-8,6	4,2	3,5	-1,4
Erneuerbare Energien	%	20,2	23,9	28,0	38,8	47,3	49,3	8,2	6,7	2,4	0,8	4,4
Sonstige	%	5,3	5,4	4,8	4,0	4,1	4,0	-5,7	-3,6	0,0	-0,5	-1,7
Effizienzindikatoren												
PEV pro Kopf	GJ/Kopf	167	167	161	145	132	129	-1,8	-2,1	-1,2	-0,5	-1,5
BIP/PEV	Euro2005/MJ	180	182	194	227	265	292	3,2	3,2	2,6	2,0	2,8
EEV/Anzahl der priv. Haushalte	GJ/Haushalt	58	62	59	52	48	45	-2,4	-2,5	-1,4	-1,3	-1,9
BWS/EEV GHD	Euro/GJ	1.233	1.232	1.383	1.796	2.212	2.675	6,0	5,4	4,1	3,9	4,7
Produktionswert/EEV	Euro2005/GJ	504	501	532	606	684	763	3,0	2,6	2,3	2,2	2,5
Personen-km/EEV Verkehr	Pkm/GJ	438	440	447	470	488	500	0,8	1,0	0,6	0,5	0,8
Tonnen-km/EEV Verkehr	Tkm/GJ	241	245	257	293	329	362	2,4	2,7	2,1	1,9	2,3
THG-Emissionen und Indikatoren												
THG-Emissionen	Mio. t CO ₂ -eq	908	917	861	753	699	668	-3,1	-2,6	-1,2	-0,9	-1,8
Änderung gegenüber 1990	%	-26,5	-25,8	-30,3	-39,1	-43,4	-46,0					
THG-Emissionen, energiebedingt	Mio. t CO ₂ -eq	751	765	714	613	564	536	-3,4	-3,0	-1,3	-1,0	-2,1
Änderung gegenüber 1990	%	-24,2	-22,7	-27,8	-38,1	-43,1	-45,9					
THG-Emissionen/BIP real	g CO ₂ -eq/Euro	371	370	339	282	249	224	-4,3	-3,6	-2,3	-2,1	-2,9
THG-Emissionen/Einwohner	t CO ₂ -eq/Kopf	11,1	11,3	10,6	9,3	8,7	8,4	-3,1	-2,6	-1,0	-0,7	-1,7

Quelle: GWS

4.2.2 S2: Hoher privater Konsum

In der Simulation S2 wird der Faktor FKON (Reiter Rahmendaten) bis 2030 linear von 1 auf 1,1 angehoben. Die Einstellmöglichkeiten wurden auf max. 0,9 bzw. 1,1 limitiert. Ein höherer exogen gegebener Konsumfaktor (und auch Exportfaktor) erscheint nicht sinnvoll, da die Produktionskapazitäten eingeschränkt sind. Insbesondere der demografische Faktor begrenzt die Produktionsmöglichkeiten. Der Bevölkerungsprognose folgend, sinkt das Arbeitskräfteangebot im Zeitablauf stetig.

Anders als bei einer ebenfalls möglichen Änderung der Exporte (über FEXP) sind bei einer autonomen Erhöhung des Konsums auch Multiplikatoreffekte zu berücksichtigen, d. h. die Konsumenten geben zusätzlich auch deshalb mehr Geld aus, weil sie an anderer Stelle z. B. über höhere Löhne mehr verfügbares Einkommen haben. Gerade mit Blick auf die Wirtschaftskrise des Jahres 2009 erscheint es sinnvoll, zwischen einer außenwirtschaftlich und einer binnenwirtschaftlich dominierten Veränderung der wirtschaftlichen Entwicklung unterscheiden zu können.

Zusammen mit dem privaten Konsum steigen auch die Ausrüstungen (Anlageinvestitionen) und die Importe sowie abgeschwächt die Bauten und die Exporte.

Auf den Energieverbrauch wirkt konsumgetriebenes Wachstum schwächer als exportgetriebenes. Ein Grund ist der geringere Anstieg der Gütertransporte, die hier im Vergleich zur Referenz ähnlich zunehmen wie die Personenbeförderungsleistung, während sie bei einer Anhebung der Exporte überdurchschnittlich steigen. Ein zweiter Grund ist der Raumwärmebereich, der nur wenig auf eine geänderte Wirtschaftsleistung reagiert. Die Heizenergienachfrage privater Haushalte ist insbesondere durch Sanierungstätigkeit bestimmt, die annahmegemäß durch politische Rahmenbedingungen flankiert wird.

Tabelle 29: S2: Auswirkung auf wichtige ökonomische Größen – Abweichungen von der Referenz

S2: Hoher privater Konsum - S0: Referenz UBA Pantarhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
Komponenten des preisbereinigten BIP		Abweichungen in Mrd. €									
Bruttoinlandsprodukt	BIPR	0,0	10,2	77,2	148,1	225,0	0,0	0,4	2,9	5,2	7,4
Privater Konsum	CBIPRH	0,0	10,8	82,5	163,1	258,9	0,0	0,8	5,7	10,8	16,1
Staatskonsum	CSR	0,0	0,2	2,8	5,2	4,3	0,0	0,0	0,5	0,9	0,7
Ausrüstungen	IAR	0,0	1,0	8,3	15,9	25,1	0,0	0,5	3,4	6,0	8,5
Bauten	IBR	0,0	0,3	1,7	2,1	2,5	0,0	0,1	0,7	0,9	1,1
Exporte	EXBIPR	0,0	0,2	1,4	2,3	2,5	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Importe	IMBIPR	0,0	2,4	20,1	41,6	69,8	0,0	0,2	1,5	2,7	3,7
Preisindizes		Abw. in Prozentpunkten									
Privater Konsum	PCP	0,0	-0,08	-0,67	-1,28	-1,82	0,0	-0,07	-0,57	-1,04	-1,42
Produktion	PS	0,0	-0,08	-0,57	-0,97	-1,31	0,0	-0,07	-0,48	-0,78	-0,98
Importe	PIM	0,0	-0,01	-0,09	-0,19	-0,30	0,0	-0,01	-0,07	-0,15	-0,24
Staatshaushalt in jeweiligen Preisen		Abweichungen in Mrd. €									
Finanzierungssaldo	B9000BG	0,0	4,3	20,7	38,0	62,4	-	-	-	-	- ^{*)}
Staatskonsum	CSN	0,0	-0,1	0,9	1,8	-0,8	0,0	0,0	0,2	0,3	-0,1
Monetäre Sozialleistungen	D6200UG	0,0	-0,5	-3,3	-6,7	-11,4	0,0	-0,1	-0,7	-1,2	-1,9
Gütersteuern	D2100RG	0,0	1,3	10,0	19,8	32,1	0,0	0,5	3,4	6,3	9,4
Einkommen- und Vermögenssteuern	D5000RG	0,0	1,6	10,9	21,4	34,3	0,0	0,5	3,1	5,3	7,4
Arbeitsmarkt		absolute Abweichungen									
Erwerbstätige (Inland) in 1000	ETS	0,0	89	573	1019	1431	0,0	0,2	1,4	2,6	3,7
Erwerbslose in 1000	EL	0,0	-55	-354	-630	-884	0,0	-2,2	-14,0	-28,5	-65,3
Einkommen der pr. Haushalte in jew. Pr.		Abweichungen in Mrd. €									
Verfügbares Einkommen	B6N00BH	0,0	3,0	39,4	82,7	136,8	0,0	0,2	2,1	4,0	5,9
Empfangene Arbeitnehmerentgelte	D1000RH	0,0	2,5	28,4	59,3	99,8	0,0	0,2	1,8	3,3	4,7
Empfangene Vermögenseinkommen	D4000RH	0,0	2,6	19,6	37,5	57,5	0,0	0,6	3,8	6,6	9,2

^{*)} Relative Abweichungen des Finanzierungssaldos nicht ökonomisch interpretierbar

Quelle: GWS

Tabelle 30: S2: Auswirkung auf wichtige Modellgrößen – Abweichungen von der Referenz

S2: Hoher privater Konsum - S0: Referenz UBA Pantarhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Bevölkerung (in TSD)	BEV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Haushalte (in TSD)	HHAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BIP preisbereinigt (in MRDEUR)	BIPR	0,0	10,2	77,2	148,1	225,0	0,0	0,4	2,9	5,2	7,4
Produktionswert real (in MRDEUR)	YSR	0,0	16,9	123,0	230,8	344,6	0,0	0,4	2,5	4,4	6,2
Personen-km (in MRD)	PBT TT	0,0	1,4	15,9	29,6	42,5	0,0	0,1	1,4	2,7	3,9
Tonnen-km (in MRD)	GBT TT	0,0	1,6	9,0	15,0	20,2	0,0	0,2	1,3	2,0	2,6
Preise Haushalte (inkl. MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizöl, leicht (in Cent/l)	epishhk14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Cent/kWh)	epishhk22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epishhk28	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,3	0,5	0,7
Benzin (in EUR/l)	epishhk10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Preise Industrie (ohne MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizölpreis, leicht (in EUR/t SKE)	epomiek14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Euro/t SKE)	epomiek22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epomiek28	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,4	0,6
Strom energieintensive Industrie (in Cent/kWh)	SPISEIK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,4	0,7	0,8
Primärenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	PEV	0	10.599	71.191	118.081	155.808	0,0	0,1	0,6	1,1	1,5
Kernenergie	PEVKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	PEVSKE	0	1.110	7.071	11.956	16.073	0,0	0,1	0,5	0,9	1,2
Braunkohle	PEVBKE	0	2.000	12.459	20.357	26.680	0,0	0,1	0,9	1,6	2,2
Mineralöle	PEVOEL	0	5.069	38.544	63.326	82.168	0,0	0,1	1,0	1,9	2,6
Gase	PEVGAS	0	2.300	12.362	21.150	29.183	0,0	0,1	0,5	0,9	1,3
Erneuerbare Energieträger	PEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Importsaldo Strom	ISST	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	EEVGT	0	7.465	52.873	87.745	115.870	0,0	0,1	0,7	1,1	1,6
Private Haushalte	EEVHH	0	-20	203	475	752	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GHD	EEVGH	0	1.373	6.424	10.919	14.798	0,0	0,1	0,6	1,1	1,5
Industrie	EEVIE	0	2.304	14.603	23.759	30.938	0,0	0,1	0,6	1,0	1,3
Verkehr	EEVWR	0	3.809	31.643	52.591	69.381	0,0	0,2	1,3	2,3	3,2
Kohle	EEVKOH	0	222	1.349	2.227	2.980	0,0	0,1	0,4	0,6	0,9
Mineralölprodukte	EEVOEL	0	4.087	32.605	53.789	70.105	0,0	0,1	1,2	2,2	3,1
Gase	EEVGAS	0	1.498	8.885	14.070	17.817	0,0	0,1	0,5	0,8	1,1
Strom	EEVSTR	0	1.555	9.368	16.523	23.468	0,0	0,1	0,5	0,9	1,3
Fernwärme	EEVFWE	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erneuerbare Energieträger	EEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anteil Erneuerbare am BEEV	AEBV	0,0	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	0,0	-0,1	-0,6	-1,1	-1,5
Bruttostromerzeugung		Abweichungen in TJ									
Gesamt	BSGT	0	1.666	10.037	17.703	25.144	0,0	0,1	0,5	0,9	1,2
Wasser	BSGWER	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Kernenergie	BSGKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	BSGSKE	0	377	2.532	4.399	6.030	0,0	0,1	0,7	1,2	1,6
Braunkohle	BSGBKE	0	764	4.991	8.247	10.934	0,0	0,1	1,0	1,7	2,4
Erdgas	BSGGAS	0	361	1.636	3.519	5.975	0,0	0,2	1,3	2,3	3,1
Wind, Solar etc.	BSGWND	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Effizienzindikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
PEV pro Kopf (GJ/Kopf)	PEVPCA	0,0	0,1	0,9	1,5	2,0	0,0	0,1	0,6	1,1	1,5
BIP/PEV (EUR2005/MJ)	BIPPEV	0,0	0,6	5,1	10,7	16,9	0,0	0,3	2,3	4,0	5,8
EEV (GJ)/Private Haushalte	EEVHHAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BWS/EEV GHD (EUR/GJ)	EEVGHDBWS	0,0	3,7	36,2	80,6	138,0	0,0	0,3	2,0	3,7	5,3
Produktionswert/EEV (EUR2005/GJ)	PWTEEV	0,0	1,5	11,1	22,0	34,2	0,0	0,3	1,8	3,2	4,5
Personen-km/EEV Verkehr (pkm/GJ)	PKMEEV	0,0	-0,1	0,4	1,6	3,4	0,0	0,0	0,1	0,3	0,7
Tonnen-km/EEV Verkehr (tkm/GJ)	TKMEEV	0,0	0,2	-0,1	-1,0	-2,2	0,0	0,1	0,0	-0,3	-0,6
THG-Emissionen und Indikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
THG-Emissionen, Mt CO2-eq	THGE	0,0	0,7	4,8	7,8	10,2	0,0	0,1	0,6	1,1	1,5
THG-Emissionen, energiebed. Mt CO2-eq	THGEE	0,0	0,7	4,8	7,8	10,2	0,0	0,1	0,8	1,4	1,8
THG/BIP real, g CO2-eq/Euro	THGEBIPR	0,0	-1,1	-6,2	-9,7	-12,2	0,0	-0,3	-2,2	-3,9	-5,5
THG/Einwohner, t CO2-eq/Kopf	THGEBEV	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,6	1,1	1,5

Quelle: GWS

4.2.3 S3: Temperatureinfluss (Gradtagzahl auf langjährigem Mittel)

Die Simulation S3 verdeutlicht die Bedeutung des Temperatureinflusses auf den Energieverbrauch (Reiter Rahmendaten, GTZ). Die Grenzen der Einstellmöglichkeiten der Gradtagzahl sind bei 2.000 und 4.000 gesetzt. Das ermöglicht eine Variation von ca. 30 Prozent nach oben und unten ausgehend vom langjährigen Mittelwert.

In der Referenz ist in Anlehnung an die Energiereferenzprognose unterstellt, dass die durchschnittliche Gradtagzahl als Maßgröße für den Heizenergiebedarf bis 2030 zurückgehen wird. Alternativ wird hier untersucht, was eine Gradtagzahl auf dem langfristigen Durchschnittsniveau bedeuten würde. Der im Falle einer allgemeinen Erwärmung zunehmend wichtige Kühlbedarf ist nicht berücksichtigt.

Die Simulationsergebnisse zeigen, dass der Endenergieverbrauch in den Bereichen GHD und private Haushalte deutlich von der Gradtagzahl beeinflusst werden. Der Endenergieverbrauch könnte im Jahr 2030 um immerhin 0,6 Prozent höher liegen als in der Referenz. Für Industrie und Verkehr lässt sich für die Vergangenheit kein Einfluss der Gradtagzahl auf den Endenergieverbrauch nachweisen.

Die Ergebnisse sind mit denen der Simulationsrechnung in der Dokumentation Lutz et al. (2011) (Kapitel 6.1.4) nicht eins zu eins vergleichbar. Die Effekte der hier gerechneten Simulation sind geringer, da die relative Differenz der Gradtagzahl zwischen den Simulationen viel kleiner ist (4 Prozent im aktuellen Modell gegenüber 11 Prozent in der vorherigen Version).

Die jährlichen Schwankungen beim Energieverbrauch, die durch unterschiedliche Temperaturen ausgelöst werden, können deutlich größer sein, wie ein Blick auf die historische Entwicklung der Gradtagzahl zeigt. Dies zeigen z.B. aktuelle Zahlen für den Energieverbrauch im „milden“ 1. Halbjahr 2014 im Vergleich zum „kalten“ Vorjahreszeitraum.

Tabelle 31: S3: Auswirkung auf wichtige ökonomische Größen – Abweichungen von der Referenz

S3: Gradtagzahl auf langjährigem Mittel - S0: Referenz UBA Pantarhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
Komponenten des preisbereinigten BIP		Abweichungen in Mrd. €									
Bruttoinlandsprodukt	BIPR	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Privater Konsum	CBIPRH	0,0	0,0	0,3	0,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Staatskonsum	CSR	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ausrüstungen	IAR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bauten	IBR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Exporte	EXBIPR	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Importe	IMBIPR	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Preisindizes		Abw. in Prozentpunkten									
Privater Konsum	PCP	0,0	0,00	0,01	0,02	0,03	0,0	0,00	0,01	0,02	0,02
Produktion	PS	0,0	0,00	0,01	0,01	0,02	0,0	0,00	0,01	0,01	0,02
Importe	PIM	0,0	0,00	0,01	0,02	0,03	0,0	0,00	0,01	0,02	0,03
Staatshaushalt in jeweiligen Preisen		Abweichungen in Mrd. €									
Finanzierungssaldo	B9000BG	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	-	-	-	-	- ^{*)}
Staatskonsum	CSN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Monetäre Sozialleistungen	D6200UG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gütersteuern	D2100RG	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Einkommen- und Vermögenssteuern	D5000RG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arbeitsmarkt		absolute Abweichungen									
Erwerbstätige (Inland) in 1000	ETS	0,0	0	0	0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erwerbslose in 1000	EL	0,0	0	0	0	-1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Einkommen der pr. Haushalte in jew. Pr.		Abweichungen in Mrd. €									
Verfügbares Einkommen	B6N00BH	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Empfangene Arbeitnehmerentgelte	D1000RH	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Empfangene Vermögenseinkommen	D4000RH	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

^{*)} Relative Abweichungen des Finanzierungssaldos nicht ökonomisch interpretierbar

Quelle: GWS

Tabelle 32: S3: Auswirkung auf wichtige Modellgrößen – Abweichungen von der Referenz

S3: Gradtagzahl auf langjährigem Mittel - S0: Referenz UBA Pantarhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Bevölkerung (in TSD)	BEV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Haushalte (in TSD)	HHAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BIP preisbereinigt (in MRDEUR)	BIPR	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Produktionswert real (in MRDEUR)	YSR	0,0	0,1	0,4	0,7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Personen-km (in MRD)	PBT TT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tonnen-km (in MRD)	GBT TT	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Preise Haushalte (inkl. MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizöl, leicht (in Cent/l)	epishhk14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Cent/kWh)	epishhk22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epishhk28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
Benzin (in EUR/l)	epishhk10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Preise Industrie (ohne MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizölpreis, leicht (in EUR/t SKE)	epomiek14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Euro/t SKE)	epomiek22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epomiek28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2
Strom energieintensive Industrie(in Cent/kWh)	SPISEIK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	PEV	0	4.897	26.188	43.764	58.496	0,0	0,0	0,2	0,4	0,6
Kernenergie	PEVKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	PEVSKE	0	617	3.838	6.701	9.176	0,0	0,0	0,3	0,5	0,7
Braunkohle	PEVBKE	0	1.094	6.720	11.169	14.870	0,0	0,1	0,5	0,9	1,3
Mineralöle	PEVOEL	0	1.027	4.787	7.546	9.516	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3
Gase	PEVGAS	0	2.125	10.637	17.986	24.446	0,0	0,1	0,4	0,8	1,1
Erneuerbare Energieträger	PEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Importsaldo Strom	ISST	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	EEVGT	0	3.708	19.571	32.527	43.245	0,0	0,0	0,2	0,4	0,6
Private Haushalte	EEVHH	0	2.013	10.314	16.789	21.624	0,0	0,1	0,5	0,8	1,1
GHD	EEVGH	0	1.658	8.863	15.058	20.912	0,0	0,1	0,8	1,5	2,1
Industrie	EEVIE	0	29	303	532	554	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verkehr	EEVWR	0	9	91	148	156	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kohle	EEVKOH	0	64	273	484	621	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
Mineralölprodukte	EEVOEL	0	962	4.515	7.069	8.842	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4
Gase	EEVGAS	0	1.565	8.141	13.124	16.839	0,0	0,1	0,4	0,7	1,0
Strom	EEVSTR	0	858	5.148	9.227	13.299	0,0	0,0	0,3	0,5	0,8
Fernwärme	EEVFWE	0	259	1.488	2.611	3.637	0,0	0,1	0,4	0,7	1,0
Erneuerbare Energieträger	EEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anteil Erneuerbare am BEEV	AEBV	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	0,0	0,0	-0,2	-0,4	-0,6
Bruttostromerzeugung		Abweichungen in TJ									
Gesamt	BSGT	0	920	5.515	9.886	14.249	0,0	0,0	0,3	0,5	0,7
Wasser	BSGWER	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Kernenergie	BSGKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	BSGSKE	0	208	1.388	2.448	3.409	0,0	0,0	0,4	0,7	0,9
Braunkohle	BSGBKE	0	422	2.739	4.599	6.189	0,0	0,1	0,5	1,0	1,3
Erdgas	BSGGAS	0	199	897	1.957	3.373	0,0	0,1	0,7	1,3	1,7
Wind, Solar etc.	BSGWND	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Effizienzindikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
PEV pro Kopf (GJ/Kopf)	PEVPCA	0,0	0,1	0,3	0,5	0,7	0,0	0,0	0,2	0,4	0,6
BIP/PEV (EUR2005/MJ)	BIPPEV	0,0	-0,1	-0,5	-1,1	-1,6	0,0	0,0	-0,2	-0,4	-0,5
EEV (GJ)/Private Haushalte	EEVHHAL	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	0,0	0,1	0,5	0,8	1,1
BWS/EEV GHD (EUR/GJ)	EEVGHDBWS	0,0	-1,8	-13,8	-31,1	-54,2	0,0	-0,1	-0,8	-1,4	-2,1
Produktionswert/EEV (EUR2005/GJ)	PWTEEV	0,0	-0,2	-1,4	-2,8	-4,3	0,0	0,0	-0,2	-0,4	-0,6
Personen-km/EEV Verkehr (pkm/GJ)	PKMEEV	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tonnen-km/EEV Verkehr (tkm/GJ)	TKMEEV	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
THG-Emissionen und Indikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
THG-Emissionen, Mt CO2-eq	THGE	0,0	0,4	2,0	3,4	4,5	0,0	0,0	0,3	0,5	0,7
THG-Emissionen, energiebed. Mt CO2-eq	THGEE	0,0	0,4	2,0	3,4	4,5	0,0	0,1	0,3	0,6	0,8
THG/BIP real, g CO2-eq/Euro	THGEBIPR	0,0	0,1	0,7	1,2	1,5	0,0	0,0	0,3	0,5	0,7
THG/Einwohner, t CO2-eq/Kopf	THGEBEV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	0,5	0,7

Quelle: GWS

4.2.4 S4: Bevölkerungsvariante W1

Die Bevölkerungsvariante 1-W1 ("mittlere" Bevölkerung, Untergrenze) geht im Vergleich zur Variante 1-W2 („mittlere“ Bevölkerung, Obergrenze) von einer um jährlich 100.000 Personen niedrigeren Nettozuwanderung aus (Reiter Rahmendaten, BEVFIX, BEV). Bis zum Jahr 2030 liegt die Bevölkerung in Deutschland um 1,6 Mio. niedriger als in der Referenz, welche auf der Bevölkerungsvariante W2 beruht (Statistisches Bundesamt 2009). Eine geringere Bevölkerungszahl bedeutet auch weniger Konsum und weniger Arbeitskräftepotential. Das Bruttoinlandsprodukt und die Beschäftigung liegen im Jahr 2030 um 1,3 Prozent bzw. 1 Prozent niedriger als in der Referenz. Die Löhne und damit die Preise steigen gleichzeitig etwas schneller. Eine niedrigere Bevölkerungszahl schlägt sich auch in einem geringeren Energieverbrauch nieder. Allerdings überträgt sich der Bevölkerungsrückgang nicht proportional, weil ein Teil des Energieverbrauchs (z. B. in der Industrie) weitgehend unabhängig von der Bevölkerungszahl ist.

Tabelle 33: S4: Auswirkung auf wichtige ökonomische Größen – Abweichungen von der Referenz

S4: Bevölkerungsvariante W1 - S0: Referenz UBA Panta Rhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
Komponenten des preisbereinigten BIP		Abweichungen in Mrd. €									
Bruttoinlandsprodukt	BIPR	0,0	-1,2	-9,6	-20,7	-38,4	0,0	0,0	-0,4	-0,7	-1,3
Privater Konsum	CBIPRH	0,0	-0,5	-3,9	-7,1	-11,9	0,0	0,0	-0,3	-0,5	-0,7
Staatskonsum	CSR	0,0	-0,3	-3,1	-7,5	-14,1	0,0	-0,1	-0,6	-1,3	-2,4
Ausrüstungen	IAR	0,0	-0,1	-1,0	-2,2	-4,2	0,0	-0,1	-0,4	-0,8	-1,4
Bauten	IBR	0,0	-0,5	-2,0	-2,6	-3,6	0,0	-0,2	-0,9	-1,1	-1,5
Exporte	EXBIPR	0,0	0,0	-0,9	-3,0	-6,9	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
Importe	IMBIPR	0,0	-0,2	-1,4	-2,0	-2,9	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2
Preisindizes		Abw. in Prozentpunkten									
Privater Konsum	PCP	0,0	0,01	0,10	0,27	0,55	0,0	0,01	0,08	0,22	0,43
Produktion	PS	0,0	0,01	0,17	0,50	0,98	0,0	0,01	0,15	0,40	0,74
Importe	PIM	0,0	0,00	0,00	-0,01	-0,02	0,0	0,00	0,00	-0,01	-0,02
Staatshaushalt in jeweiligen Preisen		Abweichungen in Mrd. €									
Finanzierungssaldo	B9000BG	0,0	-0,2	0,1	1,1	2,8	-	-	-	-	-*)
Staatskonsum	CSN	0,0	-0,2	-2,3	-5,8	-11,7	0,0	0,0	-0,4	-0,8	-1,5
Monetäre Sozialleistungen	D6200UG	0,0	-0,1	-1,2	-2,9	-5,3	0,0	0,0	-0,2	-0,5	-0,9
Gütersteuern	D2100RG	0,0	-0,2	-0,8	-1,0	-1,5	0,0	-0,1	-0,3	-0,3	-0,4
Einkommen- und Vermögenssteuern	D5000RG	0,0	-0,2	-0,8	-1,1	-1,8	0,0	0,0	-0,2	-0,3	-0,4
Arbeitsmarkt		absolute Abweichungen									
Erwerbstätige (Inland) in 1000	ETS	0,0	-14	-114	-234	-383	0,0	0,0	-0,3	-0,6	-1,0
Erwerbslose in 1000	EL	0,0	-10	-116	-280	-431	0,0	-0,4	-4,6	-12,7	-31,8
Einkommen der pr. Haushalte in jew. Pr.		Abweichungen in Mrd. €									
Verfügbares Einkommen	B6N00BH	0,0	-0,5	-2,4	-1,6	-0,8	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0
Empfangene Arbeitnehmerentgelte	D1000RH	0,0	-0,3	-0,3	2,9	7,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3
Empfangene Vermögenseinkommen	D4000RH	0,0	-0,3	-2,5	-5,5	-10,1	0,0	-0,1	-0,5	-1,0	-1,6

*) Relative Abweichungen des Finanzierungssaldos nicht ökonomisch interpretierbar

Quelle: GWS

Tabelle 34: S4: Auswirkung auf wichtige Modellgrößen – Abweichungen von der Referenz

S4: Bevölkerungsvariante W1 - S0: Referenz UBA Pantarhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Bevölkerung (in TSD)	BEV	0,0	-38,7	-427,5	-980,4	-1.587,2	0,0	0,0	-0,5	-1,2	-2,0
Haushalte (in TSD)	HHAL	0,0	-19,5	-219,2	-510,6	-839,8	0,0	0,0	-0,5	-1,2	-2,0
BIP preisbereinigt (in MRDEUR)	BIPR	0,0	-1,2	-9,6	-20,7	-38,4	0,0	0,0	-0,4	-0,7	-1,3
Produktionswert real (in MRDEUR)	YSR	0,0	-2,0	-15,3	-32,4	-57,5	0,0	0,0	-0,3	-0,6	-1,0
Personen-km (in MRD)	PBT TT	0,0	-0,5	-4,4	-8,8	-13,9	0,0	0,0	-0,4	-0,8	-1,3
Tonnen-km (in MRD)	GBT TT	0,0	-0,3	-1,6	-3,2	-5,3	0,0	0,0	-0,2	-0,4	-0,7
Preise Haushalte (inkl. MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizöl, leicht (in Cent/l)	epishhk14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Cent/kWh)	epishhk22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epishhk28	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,3
Benzin (in EUR/l)	epishhk10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Preise Industrie (ohne MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizölpreis, leicht (in EUR/t SKE)	epomiek14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Euro/t SKE)	epomiek22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epomiek28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2
Strom energieintensive Industrie (in Cent/kWh)	SPISEIK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,4
Primärenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	PEV	0	-2.725	-21.307	-40.810	-61.312	0,0	0,0	-0,2	-0,4	-0,6
Kernenergie	PEVKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	PEVSKE	0	-361	-3.306	-6.685	-10.048	0,0	0,0	-0,2	-0,5	-0,8
Braunkohle	PEVBKE	0	-688	-6.332	-12.267	-17.862	0,0	0,0	-0,5	-1,0	-1,5
Mineralöle	PEVOEL	0	-1.159	-8.380	-14.915	-21.839	0,0	0,0	-0,2	-0,4	-0,7
Gase	PEVGAS	0	-499	-3.193	-6.783	-11.322	0,0	0,0	-0,1	-0,3	-0,5
Erneuerbare Energieträger	PEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Importsaldo Strom	ISST	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	EEVGT	0	-1.896	-14.528	-27.374	-41.122	0,0	0,0	-0,2	-0,4	-0,6
Private Haushalte	EEVHH	0	-393	-4.051	-8.645	-13.352	0,0	0,0	-0,2	-0,4	-0,7
GHD	EEVGH	0	-179	-1.040	-1.724	-2.270	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2
Industrie	EEVIE	0	-346	-2.021	-3.620	-5.584	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2
Verkehr	EEWR	0	-978	-7.416	-13.386	-19.916	0,0	0,0	-0,3	-0,6	-0,9
Kohle	EEVKOH	0	-53	-265	-458	-658	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2
Mineralölprodukte	EEVOEL	0	-1.034	-7.607	-13.491	-19.672	0,0	0,0	-0,3	-0,5	-0,9
Gase	EEVGAS	0	-247	-1.644	-2.922	-4.236	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
Strom	EEVSTR	0	-545	-4.928	-10.363	-16.347	0,0	0,0	-0,3	-0,6	-0,9
Fernwärme	EEVFWE	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erneuerbare Energieträger	EEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anteil Erneuerbare am BEEV	AEBV	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,2	0,4	0,6
Bruttostromerzeugung		Abweichungen in TJ									
Gesamt	BSGT	0	-583	-5.280	-11.103	-17.514	0,0	0,0	-0,2	-0,5	-0,8
Wasser	BSGWER	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Kernenergie	BSGKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	BSGSKE	0	-132	-1.333	-2.756	-4.211	0,0	0,0	-0,3	-0,7	-1,1
Braunkohle	BSGBKE	0	-268	-2.624	-5.159	-7.602	0,0	0,0	-0,5	-1,1	-1,6
Erdgas	BSGGAS	0	-126	-858	-2.191	-4.129	0,0	-0,1	-0,7	-1,4	-2,1
Wind, Solar etc.	BSGWND	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Effizienzindikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
PEV pro Kopf (GJ/Kopf)	PEVPCA	0,0	0,0	0,5	1,2	1,9	0,0	0,0	0,4	0,9	1,4
BIP/PEV (EUR2005/MJ)	BIPPEV	0,0	-0,1	-0,4	-0,9	-2,0	0,0	0,0	-0,2	-0,3	-0,7
EEV (GJ)/Private Haushalte	EEVHHAL	0,0	0,0	0,2	0,4	0,6	0,0	0,0	0,3	0,8	1,3
BWS/EEV GHD (EUR/GJ)	EEVGHDBWS	0,0	-0,3	-2,0	-3,6	-6,9	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
Produktionswert/EEV (EUR2005/GJ)	PWTEEV	0,0	-0,1	-0,8	-1,8	-3,6	0,0	0,0	-0,1	-0,3	-0,5
Personen-km/EEV Verkehr (pkm/GJ)	PKMEEV	0,0	0,0	-0,4	-1,0	-1,8	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,4
Tonnen-km/EEV Verkehr (tkm/GJ)	TKMEEV	0,0	0,0	0,2	0,5	0,9	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2
THG-Emissionen und Indikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
THG-Emissionen, Mt CO2-eq	THGE	0,0	-0,2	-1,7	-3,2	-4,8	0,0	0,0	-0,2	-0,5	-0,7
THG-Emissionen, energiebed. Mt CO2-eq	THGEE	0,0	-0,2	-1,7	-3,2	-4,8	0,0	0,0	-0,3	-0,6	-0,9
THG/BIP real, g CO2-eq/Euro	THGEBIPR	0,0	0,1	0,4	0,7	1,3	0,0	0,0	0,1	0,3	0,6
THG/Einwohner, t CO2-eq/Kopf	THGEBEV	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,8	1,3

Quelle: GWS

4.2.5 S5: Niedrigere (Durchschnitts-)Verbräuche im Verkehr

Simulation S5 untersucht die Wirkung einer Verschärfung der Effizienz bei PKW-Neuzulassungen und niedrigere Verbräuche von LKW. Die Grenzen der Variationsmöglichkeiten sind an historische Entwicklungen und mögliche zukünftige Reduktionspotentiale angelehnt.

Wenn ab 2020 die Verbräuche (DVNPKE und DVNPKD im Reiter Verkehr) der Neuzulassungen von Pkw um 1 l/km und der Verbrauch der LKW (EVLKW) bis zum Jahr 2030 um 15 Prozent unter dem Niveau der Referenz liegen, ergeben sich die folgenden Effekte: Der Endenergieverbrauch im Verkehr geht im Vergleich zur Referenz zurück. Der Effekt verstärkt sich über die Jahre und erreicht im Jahr 2030 10,1 Prozent. Bezogen auf den gesamten Energieverbrauch ist der Effekt natürlich deutlich geringer. Die gesamtwirtschaftlichen Effekte sind schuldenfinanziert leicht positiv. Während die Mineralölsteuereinnahmen des Staates niedriger liegen als in der Referenz (Gütersteuern in Tabelle 35), ist das verfügbare Einkommen der privaten Haushalte und damit der private Konsum etwas höher.

Dabei ist aber zu bedenken, dass entsprechende Effizienzverbesserungen mit Kosten in Form höherer Fahrzeugpreise verbunden sein dürften. Vielleicht werden neue Materialien eingesetzt und Wertschöpfungsketten verändert. Welche Effekte dies auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit der weitgehend exportorientierten deutschen Fahrzeugindustrie hätte, bleibt offen und hängt auch stark davon ab, ob sich andere Schlüsselmärkte in Asien oder Nordamerika entsprechend entwickeln.

Tabelle 35: S5: Auswirkung auf wichtige ökonomische Größen – Abweichungen von der Referenz

S5: Niedrigere Verbräuche im Verkehr - S0: Referenz UBA Pantarhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
Komponenten des preisbereinigten BIP		Abweichungen in Mrd. €									
Bruttoinlandsprodukt	BIPR	0,0	0,0	0,9	1,8	2,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Privater Konsum	CBIPRH	0,0	0,0	0,5	1,3	1,9	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Staatskonsum	CSR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ausrüstungen	IAR	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Bauten	IBR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Exporte	EXBIPR	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Importe	IMBIPR	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Preisindizes		Abw. in Prozentpunkten									
Privater Konsum	PCP	0,0	0,00	-0,03	-0,10	-0,15	0,0	0,00	-0,03	-0,08	-0,11
Produktion	PS	0,0	0,00	-0,01	-0,03	-0,05	0,0	0,00	-0,01	-0,03	-0,04
Importe	PIM	0,0	0,00	-0,05	-0,11	-0,16	0,0	0,00	-0,04	-0,09	-0,13
Staatshaushalt in jeweiligen Preisen		Abweichungen in Mrd. €									
Finanzierungssaldo	B9000BG	0,0	0,0	-0,5	-1,3	-1,8	-	-	-	-	- ^{*)}
Staatskonsum	CSN	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Monetäre Sozialleistungen	D6200UG	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1
Gütersteuern	D2100RG	0,0	0,0	-0,9	-2,4	-3,6	0,0	0,0	-0,3	-0,8	-1,0
Einkommen- und Vermögenssteuern	D5000RG	0,0	0,0	0,2	0,5	0,8	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
Arbeitsmarkt		absolute Abweichungen									
Erwerbstätige (Inland) in 1000	ETS	0,0	0	9	19	28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Erwerbslose in 1000	EL	0,0	0	-5	-12	-17	0,0	0,0	-0,2	-0,5	-1,3
Einkommen der pr. Haushalte in jew. Pr.		Abweichungen in Mrd. €									
Verfügbares Einkommen	B6N00BH	0,0	0,0	0,5	1,3	1,8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Empfangene Arbeitnehmerentgelte	D1000RH	0,0	0,0	0,4	0,7	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Empfangene Vermögenseinkommen	D4000RH	0,0	0,0	0,5	1,2	1,9	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3

^{*)} Relative Abweichungen des Finanzierungssaldos nicht ökonomisch interpretierbar

Quelle: GWS

Tabelle 36: S5: Auswirkung auf wichtige Modellgrößen – Abweichungen von der Referenz

S5: Niedrigere Verbräuche im Verkehr - S0: Referenz UBA Pantarhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Bevölkerung (in TSD)	BEV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Haushalte (in TSD)	HHAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BIP preisbereinigt (in MRDEUR)	BIPR	0,0	0,0	0,9	1,8	2,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Produktionswert real (in MRDEUR)	YSR	0,0	0,1	2,2	4,7	6,8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Personen-km (in MRD)	PBT TT	0,0	0,0	0,3	0,7	1,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Tonnen-km (in MRD)	GBT TT	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Preise Haushalte (inkl. MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizöl, leicht (in Cent/l)	epishhk14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Cent/kWh)	epishhk22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epishhk28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Benzin (in EUR/l)	epishhk10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Preise Industrie (ohne MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizölpreis, leicht (in EUR/t SKE)	epomiek14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Euro/t SKE)	epomiek22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epomiek28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom energieintensive Industrie (in Cent/kWh)	SPISEIK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	PEV	0	-3.149	-56.651	-146.180	-214.838	0,0	0,0	-0,5	-1,4	-2,1
Kernenergie	PEVKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	PEVSKE	0	11	157	284	395	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Braunkohle	PEVBKE	0	12	208	373	504	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mineralöle	PEVOEL	0	-3.188	-57.275	-147.330	-216.407	0,0	-0,1	-1,6	-4,3	-6,8
Gase	PEVGAS	0	14	242	458	632	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erneuerbare Energieträger	PEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Importsaldo Strom	ISST	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	EEVGT	0	-3.362	-56.806	-146.637	-216.544	0,0	0,0	-0,7	-1,9	-2,9
Private Haushalte	EEVHH	0	0	-15	-37	-53	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GHD	EEVGH	0	2	52	107	175	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industrie	EEVIE	0	22	369	658	849	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verkehr	EEWR	0	-3.386	-57.212	-147.365	-217.514	0,0	-0,1	-2,4	-6,6	-10,1
Kohle	EEVKOH	0	4	49	87	122	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mineralölprodukte	EEVOEL	0	-3.386	-57.211	-147.369	-217.548	0,0	-0,1	-2,1	-6,0	-9,6
Gase	EEVGAS	0	10	186	330	422	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom	EEVSTR	0	9	156	286	425	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	EEVFWE	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erneuerbare Energieträger	EEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anteil Erneuerbare am BEEV	AEBV	0,0	0,0	0,2	0,5	0,8	0,0	0,0	0,7	1,9	2,9
Bruttostromerzeugung		Abweichungen in TJ									
Gesamt	BSGT	0	10	167	306	455	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wasser	BSGWER	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Kernenergie	BSGKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	BSGSKE	0	2	42	83	116	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Braunkohle	BSGBKE	0	5	82	149	204	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas	BSGGAS	0	2	27	64	112	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Wind, Solar etc.	BSGWND	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Effizienzindikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
PEV pro Kopf (GJ/Kopf)	PEVPCA	0,0	0,0	-0,7	-1,8	-2,7	0,0	0,0	-0,5	-1,4	-2,1
BIP/PEV (EUR2005/MJ)	BIPPEV	0,0	0,0	1,2	3,8	6,3	0,0	0,0	0,5	1,4	2,2
EEV (GJ)/Private Haushalte	EEVHHAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BWS/EEV GHD (EUR/GJ)	EEVGHDBWS	0,0	0,0	0,7	1,8	2,8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Produktionswert/EEV (EUR2005/GJ)	PWTEEV	0,0	0,2	4,5	13,9	23,9	0,0	0,0	0,7	2,0	3,1
Personen-km/EEV Verkehr (pkm/GJ)	PKMEEV	0,0	0,6	11,8	34,9	56,9	0,0	0,1	2,5	7,1	11,3
Tonnen-km/EEV Verkehr (tkm/GJ)	TKMEEV	0,0	0,4	7,2	23,0	40,3	0,0	0,1	2,5	7,0	11,2
THG-Emissionen und Indikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
THG-Emissionen, Mt CO2-eq	THGE	0,0	-0,2	-4,2	-10,8	-15,9	0,0	0,0	-0,5	-1,5	-2,3
THG-Emissionen, energiebed. Mt CO2-eq	THGEE	0,0	-0,2	-4,2	-10,8	-15,9	0,0	0,0	-0,7	-1,9	-2,9
THG/BIP real, g CO2-eq/Euro	THGEBIPR	0,0	-0,1	-1,6	-3,9	-5,4	0,0	0,0	-0,6	-1,6	-2,4
THG/Einwohner, t CO2-eq/Kopf	THGEBEV	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	0,0	0,0	-0,5	-1,5	-2,3

Quelle: GWS

4.2.6 S6: Verdopplung der CO₂-Preise

In der Referenz entwickelt sich der CO₂-Zertifikatspreis in Anlehnung an die Energiereferenzprognose und liegt im Jahr 2030 bei knapp 40 Euro₂₀₁₁/t. Alternativ wird in Szenario S6 angenommen, dass der Preis (Reiter Emissionen, ZP) doppelt so stark auf knapp 80 Euro₂₀₁₁/t (122 Euro/t in laufenden Preisen) in 2030 steigt.

Die Ergebnisse verdeutlichen Möglichkeiten und Grenzen der derzeitigen Modellierung. Ein im Zeitverlauf immer weiter wachsender Teil der deutschen Stromerzeugung ist CO₂-frei und – im Modell – zugleich politisch bestimmt. Tatsächlich dürfte ein hoher CO₂-Preis die Wirtschaftlichkeit der erneuerbaren Energien verbessern. In Ländern außerhalb Deutschlands könnten langfristig auch verstärkt Kernkraftwerke zugebaut bzw. nicht vom Netz genommen werden. Entsprechende Effekte können aber nur in einem europaweiten Kraftwerksparkmodell angemessen abgebildet werden.

Das Modell weist in erster Linie ökonomische Wirkungen geänderter CO₂-Preise aus, die indirekt auch die Strompreise beeinflussen. Besonders die privaten Haushalte werden von höheren Energiepreisen belastet und konsumieren weniger als in der Referenz. Langfristig ist sicher davon auszugehen, dass höhere Strompreise die Anschaffung energieeffizienterer Geräte begünstigen, wofür die Betrachtung der Vergangenheitsentwicklung auf einer aggregierten Ebene aber keine Hinweise gibt. Dieser Langfristeffekt wird in UBA Panta Rhei eher unterschätzt und muss ggf. durch exogene Annahmen (Reiter Wohnen, EEGHS) eingestellt werden.

Tabelle 37: S6: Auswirkung auf wichtige ökonomische Größen – Abweichungen von der Referenz

		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
S6: Verdopplung der CO2-Preise -											
S0: Referenz UBA Pantarhei											
Komponenten des preisbereinigten BIP		Abweichungen in Mrd. €									
Bruttoinlandsprodukt	BIPR	0,0	-0,2	-3,5	-5,1	-5,5	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2
Privater Konsum	CBIPRH	0,0	-0,1	-1,1	-1,7	-1,7	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
Staatskonsum	CSR	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ausrüstungen	IAR	0,0	-0,1	-1,1	-1,4	-1,3	0,0	0,0	-0,5	-0,5	-0,4
Bauten	IBR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Exporte	EXBIPR	0,0	-0,1	-2,2	-3,1	-3,6	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2
Importe	IMBIPR	0,0	0,0	-1,1	-1,4	-1,3	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
Preisindizes		Abw. in Prozentpunkten									
Privater Konsum	PCP	0,0	0,01	0,25	0,32	0,35	0,0	0,01	0,22	0,26	0,27
Produktion	PS	0,0	0,03	0,37	0,45	0,46	0,0	0,02	0,31	0,36	0,35
Importe	PIM	0,0	0,01	0,04	0,06	0,03	0,0	0,01	0,03	0,05	0,03
Staatshaushalt in jeweiligen Preisen		Abweichungen in Mrd. €									
Finanzierungssaldo	B9000BG	0,0	-0,1	-0,1	0,1	0,3	-	-	-	-	- ^{*)}
Staatskonsum	CSN	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Monetäre Sozialleistungen	D6200UG	0,0	0,0	1,0	1,4	1,7	0,0	0,0	0,2	0,3	0,3
Gütersteuern	D2100RG	0,0	0,0	0,2	0,2	0,3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Einkommen- und Vermögenssteuern	D5000RG	0,0	0,0	0,4	0,6	0,7	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
Arbeitsmarkt		absolute Abweichungen									
Erwerbstätige (Inland) in 1000	ETS	0,0	-4	-44	-50	-44	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
Erwerbslose in 1000	EL	0,0	2	27	31	27	0,0	0,1	1,1	1,4	2,0
Einkommen der pr. Haushalte in jew. Pr.		Abweichungen in Mrd. €									
Verfügbares Einkommen	B6N00BH	0,0	0,1	1,3	1,5	2,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Empfangene Arbeitnehmerentgelte	D1000RH	0,0	-0,1	-0,8	-1,0	-0,9	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0
Empfangene Vermögenseinkommen	D4000RH	0,0	0,1	1,9	2,6	3,1	0,0	0,0	0,4	0,5	0,5

^{*)} Relative Abweichungen des Finanzierungssaldos nicht ökonomisch interpretierbar

Quelle: GWS

Tabelle 38: S6: Auswirkung auf wichtige Modellgrößen – Abweichungen von der Referenz

S6: Verdopplung der CO2-Preise - S0: Referenz UBA Pantar Rhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Bevölkerung (in TSD)	BEV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Haushalte (in TSD)	HHAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BIP preisbereinigt (in MRDEUR)	BIPR	0,0	-0,2	-3,5	-5,1	-5,5	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2
Produktionswert real (in MRDEUR)	YSR	0,0	-1,4	-16,5	-20,2	-19,9	0,0	0,0	-0,3	-0,4	-0,4
Personen-km (in MRD)	PBT TT	0,0	0,0	-0,6	-0,7	-0,7	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1
Tonnen-km (in MRD)	GBT TT	0,0	-0,3	-3,3	-3,8	-3,6	0,0	0,0	-0,5	-0,5	-0,5
Preise Haushalte (inkl. MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizöl, leicht (in Cent/l)	epishhk14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Cent/kWh)	epishhk22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epishhk28	0,0	0,1	1,8	2,1	2,2	0,0	0,3	6,0	6,8	7,7
Benzin (in EUR/l)	epishhk10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Preise Industrie (ohne MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizölpreis, leicht (in EUR/t SKE)	epomiek14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Euro/t SKE)	epomiek22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epomiek28	0,0	0,1	1,7	2,2	2,5	0,0	0,8	10,6	12,3	14,9
Strom energieintensive Industrie(in Cent/kWh)	SPISEIK	0,0	0,1	1,6	2,0	2,3	0,0	2,7	33,4	32,8	29,4
Primärenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	PEV	0	-8.567	-92.377	-96.634	-101.170	0,0	-0,1	-0,8	-0,9	-1,0
Kernenergie	PEVKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	PEVSKE	0	-9.050	-38.661	-37.586	-38.888	0,0	-0,6	-2,7	-2,8	-2,9
Braunkohle	PEVBKE	0	-5.989	-43.931	-42.778	-42.718	0,0	-0,4	-3,2	-3,4	-3,6
Mineralöle	PEVOEL	0	736	-6.190	-7.614	-7.544	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,2
Gase	PEVGAS	0	5.807	-2.804	-7.798	-11.133	0,0	0,2	-0,1	-0,3	-0,5
Erneuerbare Energieträger	PEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Importsaldo Strom	ISST	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	EEVGT	0	-4.192	-54.940	-58.792	-62.034	0,0	0,0	-0,7	-0,8	-0,8
Private Haushalte	EEVHH	0	-260	-4.719	-4.961	-5.351	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,3
GHD	EEVGH	0	-1.169	-18.853	-19.598	-20.309	0,0	-0,1	-1,7	-1,9	-2,1
Industrie	EEVIE	0	-2.513	-28.144	-30.534	-33.004	0,0	-0,1	-1,1	-1,3	-1,4
Verkehr	EEWR	0	-252	-3.224	-3.700	-3.369	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2
Kohle	EEVKOH	0	-731	-7.764	-8.654	-9.574	0,0	-0,2	-2,2	-2,5	-2,8
Mineralölprodukte	EEVOEL	0	-579	-7.838	-8.201	-7.766	0,0	0,0	-0,3	-0,3	-0,3
Gase	EEVGAS	0	-1.327	-16.420	-16.800	-17.091	0,0	-0,1	-0,8	-1,0	-1,1
Strom	EEVSTR	0	-1.492	-22.229	-24.390	-26.833	0,0	-0,1	-1,2	-1,4	-1,5
Fernwärme	EEVFWE	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erneuerbare Energieträger	EEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anteil Erneuerbare am BEEV	AEBV	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,7	0,8	0,8
Bruttostromerzeugung		Abweichungen in TJ									
Gesamt	BSGT	0	-1.598	-23.817	-26.131	-28.749	0,0	-0,1	-1,1	-1,3	-1,3
Wasser	BSGWER	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Kernenergie	BSGKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	BSGSKE	0	-3.425	-12.580	-11.939	-12.299	0,0	-0,8	-3,3	-3,2	-3,3
Braunkohle	BSGBKE	0	-2.369	-18.096	-17.790	-17.949	0,0	-0,4	-3,5	-3,7	-3,9
Erdgas	BSGGAS	0	3.600	7.001	4.435	2.754	0,0	1,8	5,5	2,9	1,4
Wind, Solar etc.	BSGWND	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Effizienzindikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
PEV pro Kopf (GJ/Kopf)	PEVPCA	0,0	-0,1	-1,1	-1,2	-1,3	0,0	-0,1	-0,8	-0,9	-1,0
BIP/PEV (EUR2005/MJ)	BIPPEV	0,0	0,1	1,5	1,9	2,3	0,0	0,1	0,7	0,7	0,8
EEV (GJ)/Private Haushalte	EEVHHAL	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,3
BWS/EEV GHD (EUR/GJ)	EEVGHDBWS	0,0	1,1	28,6	39,9	52,8	0,0	0,1	1,6	1,8	2,0
Produktionswert/EEV (EUR2005/GJ)	PWTEEV	0,0	0,1	2,1	2,6	3,7	0,0	0,0	0,3	0,4	0,5
Personen-km/EEV Verkehr (pkm/GJ)	PKMEEV	0,0	0,0	0,4	0,5	0,5	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Tonnen-km/EEV Verkehr (tkm/GJ)	TKMEEV	0,0	-0,1	-1,0	-1,1	-1,1	0,0	0,0	-0,3	-0,4	-0,3
THG-Emissionen und Indikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
THG-Emissionen, Mt CO2-eq	THGE	0,0	-1,1	-9,0	-9,1	-9,5	0,0	-0,1	-1,2	-1,3	-1,4
THG-Emissionen, energiebed. Mt CO2-eq	THGEE	0,0	-1,1	-9,0	-9,1	-9,5	0,0	-0,2	-1,4	-1,6	-1,7
THG/BIP real, g CO2-eq/Euro	THGEBIPR	0,0	-0,4	-3,0	-2,8	-2,7	0,0	-0,1	-1,0	-1,1	-1,2
THG/Einwohner, t CO2-eq/Kopf	THGEBEV	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	-1,2	-1,3	-1,4

Quelle: GWS

4.2.7 S7: Real konstante Benzin- und Dieselsteuersätze

In Simulation S7 werden real unveränderte Steuersätze auf Benzin und Diesel unterstellt, während sie in der Referenz nominal konstant bleiben. Im Jahr 2030 liegen die Steuersätze um gut 15 Prozent höher als in der Referenz.

Die ökonomischen Effekte werden vor allem durch die höheren Mineralölsteuereinnahmen (Gütersteuern) bestimmt, die durch geringeren privaten Konsum zu einem etwas niedrigeren BIP führen. Eine Erhöhung der Staatsausgaben wird hier nicht unterstellt.

Die Wirkungen auf den Energieverbrauch sind gering. Die Preiselastizitäten der Treibstoffnachfrage sind niedrig. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass bei zukünftig noch effizienteren Fahrzeugen und einer wachsenden Zahl von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben die Treibstoffkosten einen immer kleineren Teil des Gesamtkonsums ausmachen werden.

Tabelle 39: S7: Auswirkung auf wichtige ökonomische Größen – Abweichungen von der Referenz

S7: Real konstante Benzin- und Dieselsteuersätze - S0: Referenz UBA Panta Rhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
Komponenten des preisbereinigten BIP		Abweichungen in Mrd. €									
Bruttoinlandsprodukt	BIPR	0,0	-0,1	-0,5	-0,9	-1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Privater Konsum	CBIPRH	0,0	-0,1	-0,3	-0,3	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Staatskonsum	CSR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ausrüstungen	IAR	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bauten	IBR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Exporte	EXBIPR	0,0	0,0	-0,2	-0,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Importe	IMBIPR	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Preisindizes		Abw. in Prozentpunkten									
Privater Konsum	PCP	0,0	0,02	0,09	0,13	0,16	0,0	0,01	0,07	0,11	0,12
Produktion	PS	0,0	0,00	0,02	0,03	0,04	0,0	0,00	0,01	0,02	0,03
Importe	PIM	0,0	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	0,0	0,00	0,00	-0,01	-0,01
Staatshaushalt in jeweiligen Preisen		Abweichungen in Mrd. €									
Finanzierungssaldo	B9000BG	0,0	0,2	1,0	1,5	2,0	-	-	-	-	-*)
Staatskonsum	CSN	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Monetäre Sozialleistungen	D6200UG	0,0	0,1	0,4	0,7	1,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
Gütersteuern	D2100RG	0,0	0,3	1,5	2,4	3,2	0,0	0,1	0,5	0,8	0,9
Einkommen- und Vermögenssteuern	D5000RG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arbeitsmarkt		absolute Abweichungen									
Erwerbstätige (Inland) in 1000	ETS	0,0	0	-2	-3	-4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erwerbslose in 1000	EL	0,0	0	1	2	2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
Einkommen der pr. Haushalte in jew. Pr.		Abweichungen in Mrd. €									
Verfügbares Einkommen	B6N00BH	0,0	0,0	0,4	0,8	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Empfangene Arbeitnehmerentgelte	D1000RH	0,0	0,0	0,2	0,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Empfangene Vermögenseinkommen	D4000RH	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

*) Relative Abweichungen des Finanzierungssaldos nicht ökonomisch interpretierbar

Quelle: GWS

Tabelle 40: S7: Auswirkung auf wichtige Modellgrößen – Abweichungen von der Referenz

S7: Real konstante Benzin- und Dieselsteuersätze - S0: Referenz UBA Pantarhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Bevölkerung (in TSD)	BEV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Haushalte (in TSD)	HHAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BIP preisbereinigt (in MRDEUR)	BIPR	0,0	-0,1	-0,5	-0,9	-1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Produktionswert real (in MRDEUR)	YSR	0,0	-0,1	-0,7	-1,2	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Personen-km (in MRD)	PBT TT	0,0	-0,5	-2,4	-3,8	-4,9	0,0	0,0	-0,2	-0,3	-0,4
Tonnen-km (in MRD)	GBT TT	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Preise Haushalte (inkl. MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizöl, leicht (in Cent/l)	epishhk14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Cent/kWh)	epishhk22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epishhk28	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
Benzin (in EUR/l)	epishhk10	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,4	2,5	4,1	5,5
Preise Industrie (ohne MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizölpreis, leicht (in EUR/t SKE)	epomiek14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Euro/t SKE)	epomiek22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epomiek28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
Strom energieintensive Industrie(in Cent/kWh)	SPISEIK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
Primärenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	PEV	0	-1.007	-4.647	-6.652	-8.056	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1
Kernenergie	PEVKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	PEVSKE	0	-28	-162	-289	-452	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Braunkohle	PEVBKE	0	-44	-270	-479	-749	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1
Mineralöle	PEVOEL	0	-878	-3.953	-5.448	-6.187	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2
Gase	PEVGAS	0	-58	-255	-426	-653	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erneuerbare Energieträger	PEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Importsaldo Strom	ISST	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	EEVGT	0	-923	-4.253	-6.016	-7.127	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
Private Haushalte	EEVHH	0	12	64	87	96	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GHD	EEVGH	0	-108	-511	-776	-1.073	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1
Industrie	EEVIE	0	-34	-172	-267	-333	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verkehr	EEWR	0	-792	-3.635	-5.060	-5.817	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,3
Kohle	EEVKOH	0	-5	-20	-34	-44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mineralölprodukte	EEVOEL	0	-841	-3.835	-5.300	-6.036	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
Gase	EEVGAS	0	-39	-180	-265	-345	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom	EEVSTR	0	-36	-212	-406	-689	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	EEVFWE	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erneuerbare Energieträger	EEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anteil Erneuerbare am BEEV	AEBV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Bruttostromerzeugung		Abweichungen in TJ									
Gesamt	BSGT	0	-39	-227	-435	-738	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wasser	BSGWER	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Kernenergie	BSGKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	BSGSKE	0	-9	-57	-108	-177	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Braunkohle	BSGBKE	0	-18	-113	-202	-320	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1
Erdgas	BSGGAS	0	-8	-37	-86	-174	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1
Wind, Solar etc.	BSGWND	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Effizienzindikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
PEV pro Kopf (GJ/Kopf)	PEVPCA	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1
BIP/PEV (EUR2005/MJ)	BIPPEV	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EEV (GJ)/Private Haushalte	EEVHHAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BWS/EEV GHD (EUR/GJ)	EEVGHDBWS	0,0	0,1	0,9	1,8	3,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Produktionswert/EEV (EUR2005/GJ)	PWTEEV	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Personen-km/EEV Verkehr (pkm/GJ)	PKMEEV	0,0	0,0	-0,3	-0,6	-0,9	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2
Tonnen-km/EEV Verkehr (tkm/GJ)	TKMEEV	0,0	0,1	0,4	0,6	0,8	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2
THG-Emissionen und Indikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
THG-Emissionen, Mt CO2-eq	THGE	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1
THG-Emissionen, energiebed. Mt CO2-eq	THGEE	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1
THG/BIP real, g CO2-eq/Euro	THGEBIPR	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
THG/Einwohner, t CO2-eq/Kopf	THGEBEV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1

Quelle: GWS

4.2.8 S8: Energieeinsparverordnung: Null-Energiehaus ab 2020

Der Energieverbrauch von Neubauten wird vor allem durch die Energieeinsparverordnung (ENEV) geregelt. Während in der Energiereferenzprognose ab 2020 etwa Passivhausstandard angenommen wird, wird hier alternativ untersucht, was die verbindliche Einführung von Null-Energiehäusern ab 2020 bedeuten würde (Reiter Wohnen, ENWPQN). Bei der Interpretation der Größen ist zu berücksichtigen, dass die Größe ENWPQN den Nutzwärmebedarf beschreibt, also neben dem Heizwärmebedarf auch die Warmwasserbereitstellung umfasst.

Die Ergebnisse zeigen den erwarteten Effekt, dass angesichts geringer Neubauzahlen im Vergleich zum Bestand die Einsparung insgesamt schwach ausfällt. Die Verbesserung der Neubauten zu Null-Energie- oder sogar Plus-Energie-Häusern dürfte vor allem in ihrer Signalwirkung für den Altbaubestand wichtig sein. Plus-Energie-Häuser lassen sich in der Modellversion nicht abbilden. Haushalte werden damit zu Energieproduzenten, wobei die Verbuchung in der Energiebilanz unklar ist.

Tabelle 41: S8: Auswirkung auf wichtige ökonomische Größen – Abweichungen von der Referenz

S8: Null-Energiehaus ab 2020 - S0: Referenz UBA Pantarhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
Komponenten des preisbereinigten BIP		Abweichungen in Mrd. €									
Bruttoinlandsprodukt	BIPR	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Privater Konsum	CBIPRH	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Staatskonsum	CSR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ausrüstungen	IAR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bauten	IBR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Exporte	EXBIPR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Importe	IMBIPR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Preisindizes		Abw. in Prozentpunkten									
Privater Konsum	PCP	0,0	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,0	0,00	0,00	-0,01	-0,01
Produktion	PS	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
Importe	PIM	0,0	0,00	0,00	-0,01	-0,02	0,0	0,00	0,00	-0,01	-0,01
Staatshaushalt in jeweiligen Preisen		Abweichungen in Mrd. €									
Finanzierungssaldo	B9000BG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-*)
Staatskonsum	CSN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Monetäre Sozialleistungen	D6200UG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gütersteuern	D2100RG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Einkommen- und Vermögenssteuern	D5000RG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arbeitsmarkt		absolute Abweichungen									
Erwerbstätige (Inland) in 1000	ETS	0,0	0	1	1	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erwerbslose in 1000	EL	0,0	0	0	-1	-1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1
Einkommen der pr. Haushalte in jew. Pr.		Abweichungen in Mrd. €									
Verfügbares Einkommen	B6N00BH	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Empfangene Arbeitnehmerentgelte	D1000RH	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Empfangene Vermögenseinkommen	D4000RH	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

*) Relative Abweichungen des Finanzierungssaldos nicht ökonomisch interpretierbar

Quelle: GWS

Tabelle 42: S8: Auswirkung auf wichtige Modellgrößen – Abweichungen von der Referenz

S8: Null-Energiehaus ab 2020 - S0: Referenz UBA Pantarhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Bevölkerung (in TSD)	BEV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Haushalte (in TSD)	HHAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BIP preisbereinigt (in MRDEUR)	BIPR	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Produktionswert real (in MRDEUR)	YSR	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Personen-km (in MRD)	PBTTT	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tonnen-km (in MRD)	GBTTT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Preise Haushalte (inkl. MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizöl, leicht (in Cent/l)	epishhk14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Cent/kWh)	epishhk22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epishhk28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Benzin (in EUR/l)	epishhk10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Preise Industrie (ohne MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizölpreis, leicht (in EUR/t SKE)	epomiek14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Euro/t SKE)	epomiek22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epomiek28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Strom energieintensive Industrie(in Cent/kWh)	SPISEIK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	PEV	0	-353	-6.761	-14.666	-21.466	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2
Kernenergie	PEVKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	PEVSKE	0	-20	-485	-1.221	-1.961	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1
Braunkohle	PEVBKE	0	-34	-897	-2.165	-3.394	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
Mineralöle	PEVOEL	0	-102	-1.605	-3.220	-4.375	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1
Gase	PEVGAS	0	-199	-3.775	-8.059	-11.736	0,0	0,0	-0,2	-0,4	-0,5
Erneuerbare Energieträger	PEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Importsaldo Strom	ISST	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	EEVGT	0	-317	-5.823	-12.360	-17.773	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2
Private Haushalte	EEVHH	0	-318	-5.817	-12.303	-17.712	0,0	0,0	-0,3	-0,6	-0,9
GHD	EEVGH	0	0	-16	-53	-64	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industrie	EEVIE	0	1	-15	-55	-62	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verkehr	EEWR	0	1	25	51	65	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kohle	EEVKOH	0	-8	-86	-200	-300	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1
Mineralölprodukte	EEVOEL	0	-100	-1.574	-3.140	-4.236	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2
Gase	EEVGAS	0	-183	-3.477	-7.228	-10.191	0,0	0,0	-0,2	-0,4	-0,6
Strom	EEVSTR	0	-25	-686	-1.791	-3.046	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2
Fernwärme	EEVFWE	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erneuerbare Energieträger	EEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anteil Erneuerbare am BEEV	AEBV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2
Bruttostromerzeugung		Abweichungen in TJ									
Gesamt	BSGT	0	-27	-735	-1.919	-3.264	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1
Wasser	BSGWER	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Kernenergie	BSGKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	BSGSKE	0	-6	-185	-476	-783	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2
Braunkohle	BSGBKE	0	-12	-365	-893	-1.417	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
Erdgas	BSGGAS	0	-6	-119	-379	-771	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,4
Wind, Solar etc.	BSGWND	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Effizienzindikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
PEV pro Kopf (GJ/Kopf)	PEVPCA	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2
BIP/PEV (EUR2005/MJ)	BIPPEV	0,0	0,0	0,1	0,4	0,6	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
EEV (GJ)/Private Haushalte	EEVHHAL	0,0	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,3	-0,6	-0,9
BWS/EEV GHD (EUR/GJ)	EEVGHDBWS	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Produktionswert/EEV (EUR2005/GJ)	PWTEEV	0,0	0,0	0,4	1,1	1,9	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2
Personen-km/EEV Verkehr (pkm/GJ)	PKMEEV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tonnen-km/EEV Verkehr (tkm/GJ)	TKMEEV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
THG-Emissionen und Indikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
THG-Emissionen, Mt CO2-eq	THGE	0,0	0,0	-0,4	-1,0	-1,5	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2
THG-Emissionen, energiebed. Mt CO2-eq	THGEE	0,0	0,0	-0,4	-1,0	-1,5	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
THG/BIP real, g CO2-eq/Euro	THGEBIPR	0,0	0,0	-0,2	-0,4	-0,5	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2
THG/Einwohner, t CO2-eq/Kopf	THGEBEV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2

Quelle: GWS

4.2.9 S9: Gebäudesanierung: plus 1 Mrd. Euro p. a. bis 2020

4.2.9.1 Vorgaben und Ziel des Gesetzes

Durch das Gebäudesanierungsprogramm sollen über zinsgünstige Kredite und Zuschüsse erhöhte Sanierungsmaßnahmen in Gebäuden ausgelöst werden und so der Energiebedarf für Raumwärme abgesenkt werden. Eingestellt sind die Einsparungen und ausgelösten Investitionen der Vergangenheit, d. h. orientiert an den Erfahrungen der KfW-Programme der Jahre 2006 bis 2010 (vgl. IWU & BEI 2011). Außerdem sind Zusammenhänge aus der Energiereferenzprognose übernommen worden, insbesondere was die Zusätzlichkeit von Gebäudesanierungsmaßnahmen bzw. die Verdrängung anderer Investitionen bzw. Ausgaben (Crowding-out) angeht.

4.2.9.2 Abbildung im Modell

Der Sanierungserfolg ergibt sich durch die Absenkung des Energiebedarfs je sanierte Fläche (SFSEG) und die durch das Programm sanierten Flächen (SFLWBG).

Die veränderte Fördersumme (GSFS) und der Aufschlagfaktor zwischen Fördersumme und induzierten Investitionen (GSAF), der gegenüber der Referenz unverändert angenommen wird, führen zu Veränderungen der Bauinvestitionen, der Abschreibungen und der Preise für Wohnen und Mieten.

4.2.9.3 Wirkungen von Veränderungen der Förderung

Mengen

Die Erhöhung der Fördersumme führt zur Erhöhung der sanierten Flächen.

Ökonomische Größen

Veränderungen der Fördersumme und/oder der Fördereffizienz wirken sich direkt auf die Bauinvestitionen aus. Alle wichtigen makroökonomischen Größen werden hiervon beeinflusst. Während der Förderlaufzeit treiben die zusätzlich ausgelösten Bauinvestitionen das Wachstum. Die Beschäftigung steigt im Szenario S9 um bis zu 39.000 Erwerbstätige (ETS), wobei der größte Effekt im Baugewerbe auftritt. Zu etwas größeren Beschäftigungseffekten in einer Größenordnung von 40.000 kommen Kuckshinrich et al. (2010) für die Evaluation des Gebäudesanierungsprogramms der Jahre 2005 bis 2007. Abschätzungen über den Bruttoeffekt der KfW-Programme für das Jahr 2011 ergeben sogar einen Beschäftigungseffekt von 252.000 (IWU & BEI 2011). Dabei sind allerdings keine Rückkopplungen oder andere gegenläufige Effekte berücksichtigt.

Nach einer Reduktion des Förderprogramms nach 2020 verbleiben Zinszahlungen der privaten Haushalte und eine höhere Verschuldung des Staates sowie niedrigere Energieimporte. Die ökonomischen Wirkungen werden entscheidend vom Aufschlagfaktor auf

die Fördersumme bestimmt, der die Höhe der durch die Förderung zusätzlich ausgelösten Investitionen angibt.

4.2.9.4 Einstellbare Größen und Erläuterung der Grenzen

Die Förderhöhe lässt sich zwischen 0 und 5 und der Aufschlagsfaktor zwischen 1 und 5 verändern (Reiter Wohnen, GSFS bzw. GSAF). Mit steigendem Programmvolumen dürften die bisherigen Zusammenhänge des Gebäudesanierungsprogramms nicht mehr gelten, weil über die anstehenden Modernisierungen hinaus Maßnahmen durch das Programm gefördert würden und die dabei anfallenden Kosten deutlich höher sein dürften als unterstellt.

Der Aufschlagsfaktor, d. h. die zusätzlich durch das Gebäudesanierungsprogramm ausgelösten Investitionen, wird von der KfW selbst sowie dem BMVBS immer wieder mit 5 ausgewiesen. Politiker sprechen teilweise sogar von Faktor 8 bis 10 oder sogar 15. Bei einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung erscheint die Annahme, dass ein Euro Fördersumme zusätzliche Ausgaben von vier Euro auslöst, ohne dass an anderer Stelle Ausgaben reduziert werden, aber sehr optimistisch. In der Referenz ist dieser Wert ab dem Jahr 2013 auf drei gesetzt.

Tabelle 43: S9: Auswirkung auf wichtige ökonomische Größen – Abweichungen von der Referenz

S9: Gebäudesanierung: plus 1 Mrd. EUR pa bis 2020 - S0: Referenz UBA Panta Rhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
Komponenten des preisbereinigten BIP		Abweichungen in Mrd. €									
Bruttoinlandsprodukt	BIPR	0,0	3,7	3,7	1,6	-0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0
Privater Konsum	CBIPRH	0,0	1,3	1,4	0,5	-0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Staatskonsum	CSR	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ausrüstungen	IAR	0,0	0,5	0,4	0,1	-0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0
Bauten	IBR	0,0	2,5	2,4	1,1	0,0	0,0	1,1	1,0	0,4	0,0
Exporte	EXBIPR	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Importe	IMBIPR	0,0	0,9	0,8	0,2	-0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Preisindizes		Abw. in Prozentpunkten									
Privater Konsum	PCP	0,0	-0,02	-0,03	-0,02	-0,02	0,0	-0,02	-0,03	-0,02	-0,01
Produktion	PS	0,0	-0,02	-0,01	0,00	0,01	0,0	-0,02	-0,01	0,00	0,00
Importe	PIM	0,0	-0,01	-0,03	-0,04	-0,04	0,0	-0,01	-0,02	-0,03	-0,03
Staatshaushalt in jeweiligen Preisen		Abweichungen in Mrd. €									
Finanzierungssaldo	B9000BG	0,0	1,3	1,0	0,3	-0,2	-	-	-	-	- ^{*)}
Staatskonsum	CSN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Monetäre Sozialleistungen	D6200UG	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gütersteuern	D2100RG	0,0	0,6	0,5	0,1	-0,2	0,0	0,2	0,2	0,0	-0,1
Einkommen- und Vermögenseinkommen	D5000RG	0,0	0,5	0,5	0,3	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	0,0
Arbeitsmarkt		absolute Abweichungen									
Erwerbstätige (Inland) in 1000	ETS	0,0	37	35	14	0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Erwerbslose in 1000	EL	0,0	-23	-22	-9	0	0,0	-0,9	-0,9	-0,4	0,0
Einkommen der pr. Haushalte in jew. Pr.		Abweichungen in Mrd. €									
Verfügbares Einkommen	B6N00BH	0,0	1,8	1,9	0,6	-0,5	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Empfangene Arbeitnehmerentgelte	D1000RH	0,0	1,6	1,7	0,8	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Empfangene Vermögenseinkommen	D4000RH	0,0	1,0	0,9	0,4	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	0,0

^{*)} Relative Abweichungen des Finanzierungssaldos nicht ökonomisch interpretierbar

Quelle: GWS

Tabelle 44: S9: Auswirkung auf wichtige Modellgrößen – Abweichungen von der Referenz

S9: Gebäudesanierung: plus 1 Mrd. EUR pa bis 2020 - S0: Referenz UBA Pantarhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Bevölkerung (in TSD)	BEV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Haushalte (in TSD)	HHAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BIP preisbereinigt (in MRDEUR)	BIPR	0,0	3,7	3,7	1,6	-0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0
Produktionswert real (in MRDEUR)	YSR	0,0	6,4	6,1	2,4	-0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Personen-km (in MRD)	PBTTT	0,0	0,7	0,8	0,3	-0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Tonnen-km (in MRD)	GBTTT	0,0	1,0	0,8	0,2	-0,2	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0
Preise Haushalte (inkl. MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizöl, leicht (in Cent/l)	epishhk14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Cent/kWh)	epishhk22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epishhk28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Benzin (in EUR/l)	epishhk10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Preise Industrie (ohne MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizölpreis, leicht (in EUR/t SKE)	epomiek14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Euro/t SKE)	epomiek22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epomiek28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Strom energieintensive Industrie(in Cent/kWh)	SPISEIK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primärenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	PEV	0	-6.628	-34.341	-53.760	-58.670	0,0	-0,1	-0,3	-0,5	-0,6
Kernenergie	PEVKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	PEVSKE	0	-93	-2.289	-4.425	-5.364	0,0	0,0	-0,2	-0,3	-0,4
Braunkohle	PEVBKE	0	-243	-4.356	-7.870	-9.261	0,0	0,0	-0,3	-0,6	-0,8
Mineralöle	PEVOEL	0	-930	-7.202	-11.630	-12.239	0,0	0,0	-0,2	-0,3	-0,4
Gase	PEVGAS	0	-5.446	-20.554	-29.849	-31.801	0,0	-0,2	-0,8	-1,3	-1,5
Erneuerbare Energieträger	PEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Importsaldo Strom	ISST	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	EEVGT	0	-6.536	-29.865	-45.379	-48.553	0,0	-0,1	-0,4	-0,6	-0,7
Private Haushalte	EEVHH	0	-10.039	-32.603	-45.852	-47.878	0,0	-0,4	-1,5	-2,3	-2,5
GHD	EEVGH	0	155	71	-144	-192	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industrie	EEVIE	0	1.360	950	93	-285	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Verkehr	EEVWR	0	1.990	1.719	525	-198	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Kohle	EEVKOH	0	-38	-336	-702	-824	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2
Mineralölprodukte	EEVOEL	0	-1.159	-7.209	-11.359	-11.825	0,0	0,0	-0,3	-0,5	-0,5
Gase	EEVGAS	0	-5.215	-19.011	-26.807	-27.590	0,0	-0,2	-1,0	-1,5	-1,7
Strom	EEVSTR	0	-196	-3.359	-6.523	-8.310	0,0	0,0	-0,2	-0,4	-0,5
Fernwärme	EEVFWE	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erneuerbare Energieträger	EEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anteil Erneuerbare am BEEV	AEBV	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,0	0,1	0,4	0,6	0,6
Bruttostromerzeugung		Abweichungen in TJ									
Gesamt	BSGT	0	-210	-3.599	-6.989	-8.903	0,0	0,0	-0,2	-0,3	-0,4
Wasser	BSGWER	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Kernenergie	BSGKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	BSGSKE	0	-47	-906	-1.736	-2.139	0,0	0,0	-0,2	-0,5	-0,6
Braunkohle	BSGBKE	0	-97	-1.789	-3.251	-3.867	0,0	0,0	-0,3	-0,7	-0,8
Erdgas	BSGGAS	0	-45	-584	-1.381	-2.102	0,0	0,0	-0,5	-0,9	-1,1
Wind, Solar etc.	BSGWND	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Effizienzindikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
PEV pro Kopf (GJ/Kopf)	PEVPCA	0,0	-0,1	-0,4	-0,7	-0,7	0,0	-0,1	-0,3	-0,5	-0,6
BIP/PEV (EUR2005/MJ)	BIPPEV	0,0	0,4	1,0	1,5	1,6	0,0	0,2	0,4	0,6	0,6
EEV (GJ)/Private Haushalte	EEVHHAL	0,0	-0,2	-0,8	-1,1	-1,1	0,0	-0,4	-1,5	-2,3	-2,5
BWS/EEV GHD (EUR/GJ)	EEVGHDBWS	0,0	1,0	1,5	1,4	0,9	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0
Produktionswert/EEV (EUR2005/GJ)	PWTEEV	0,0	1,1	3,0	4,4	5,0	0,0	0,2	0,5	0,6	0,7
Personen-km/EEV Verkehr (pkm/GJ)	PKMEEV	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tonnen-km/EEV Verkehr (tkm/GJ)	TKMEEV	0,0	0,2	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
THG-Emissionen und Indikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
THG-Emissionen, Mt CO2-eq	THGE	0,0	-0,4	-2,3	-3,6	-4,0	0,0	0,0	-0,3	-0,5	-0,6
THG-Emissionen, energiebed. Mt CO2-eq	THGEE	0,0	-0,4	-2,3	-3,6	-4,0	0,0	-0,1	-0,4	-0,6	-0,7
THG/BIP real, g CO2-eq/Euro	THGEBIPR	0,0	-0,6	-1,2	-1,4	-1,3	0,0	-0,2	-0,4	-0,6	-0,6
THG/Einwohner, t CO2-eq/Kopf	THGEBEV	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,3	-0,5	-0,6

Quelle: GWS

4.2.10 S10: Verkehrsszenario in Anlehnung an Renewbility II

Simulation S10 orientiert sich am Klimaschutzszenario der Renewbility-II-Studie des UBA (Umweltbundesamt 2013) und dient vor allem dazu, die Verteilungseffekte der unterstellten Maßnahmen abzuschätzen. Aus Renewbility II wurden zwei auf den Personenverkehr bezogene Annahmen herausgegriffen, die zum einen den ÖPNV-Bereich und zum anderen einen steuerinduzierten Anstieg der Kraftstoffpreise betreffen.

In der Studie wird eine regional differenzierte Ausweitung des ÖPNV-Angebots bis 2030 angenommen, für verdichtete Räume um 25 Prozent, für urbane und ländliche Räume um jeweils 8 Prozent. Da im Modell Panta Rhei nicht regional differenziert wird, wurde in der Simulation ein deutschlandweiter Anstieg um 10 Prozent angenommen. Dementsprechend steigen die Anteile des öffentlichen Straßenpersonenverkehrs und des Schienenverkehrs an der Personenverkehrsleistung (ABPOSV und APBSNV im Reiter Verkehr) um jeweils 10 Prozent bis 2030 gegenüber ihren Referenzwerten.

Bei den Kraftstoffen wurden die Steuersätze (ökologische Steuerreform) (OESBIN und OESDEL im Reiter Energiesteuern) derart erhöht, dass die prozentualen Veränderungen der Preise (mit Basis 2010) für Benzin und Diesel aus Renewbility II in etwa abgebildet werden (+26 Prozent bis 2020 und +51 Prozent bis 2030 bei Benzin, +50 Prozent bis 2020 und +76 Prozent bis 2030 bei Diesel). Es wird somit ein deutlicher Ausbau der ökologischen Steuerreform im Verkehrsbereich angenommen.

Sowohl die gesamtwirtschaftlichen als auch die ökologischen Effekte der hier simulierten Maßnahmen sind positiv. Durch die Verteuerung der Kraftstoffe und den Umstieg auf ÖPNV sinkt sowohl die Personenverkehrsleistung als auch der Energieverbrauch im Verkehr. Durch steigende Effizienz und die Senkung der Lohnnebenkosten nimmt die Beschäftigung zu, Einkommen wachsen und somit auch der Konsum (mit Ausnahme der preisbereinigten Ausgaben für die Kraftstoffe, die insgesamt sinken). Aufgrund des reduzierten Energieverbrauchs verringert sich der Ausstoß von THG.

Grundsätzlich ist im Rahmen von Simulationen eine Fülle von weiteren politischen Eingriffen und Maßnahmen denkbar, die der Nutzer über die Oberfläche IMAGINE erzeugen kann.

Tabelle 45: S10: Auswirkung auf wichtige ökonomische Größen – Abweichungen von der Referenz

S10: Verkehrsszenario in Anlehnung an Renewability - S0: Referenz UBA Panta Rhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
Komponenten des preisbereinigten BIP		Abweichungen in Mrd. €									
Bruttoinlandsprodukt	BIPR	0,0	-1,3	9,5	17,1	22,5	0,0	0,0	0,4	0,6	0,7
Privater Konsum	CBIPRH	0,0	-1,1	9,8	19,3	27,6	0,0	-0,1	0,7	1,3	1,7
Staatskonsum	CSR	0,0	0,0	2,0	2,9	3,1	0,0	0,0	0,4	0,5	0,5
Ausrüstungen	IAR	0,0	0,0	1,6	2,5	3,1	0,0	0,0	0,7	0,9	1,0
Bauten	IBR	0,0	0,0	0,8	0,5	0,5	0,0	0,0	0,3	0,2	0,2
Exporte	EXBIPR	0,0	-0,2	-0,5	-0,8	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1
Importe	IMBIPR	0,0	-0,1	3,9	6,9	9,7	0,0	0,0	0,3	0,4	0,5
Preisindizes		Abw. in Prozentpunkten									
Privater Konsum	PCP	0,0	0,25	0,98	1,10	1,16	0,0	0,22	0,83	0,90	0,90
Produktion	PS	0,0	0,01	-0,17	-0,30	-0,34	0,0	0,01	-0,15	-0,24	-0,26
Importe	PIM	0,0	-0,02	-0,09	-0,11	-0,13	0,0	-0,01	-0,07	-0,09	-0,10
Staatshaushalt in jeweiligen Preisen		Abweichungen in Mrd. €									
Finanzierungssaldo	B9000BG	0,0	2,5	1,5	-1,8	-2,8	-	-	-	-	-*)
Staatskonsum	CSN	0,0	0,0	0,6	0,8	0,7	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Monetäre Sozialleistungen	D6200UG	0,0	0,9	4,1	6,2	8,9	0,0	0,2	0,8	1,1	1,5
Gütersteuern	D2100RG	0,0	3,6	21,9	31,5	40,4	0,0	1,3	7,4	10,0	11,9
Einkommen- und Vermögenssteuern	D5000RG	0,0	-0,1	1,2	1,9	2,6	0,0	0,0	0,3	0,5	0,6
Arbeitsmarkt		absolute Abweichungen									
Erwerbstätige (Inland) in 1000	ETS	0,0	0	169	245	275	0,0	0,0	0,4	0,6	0,7
Erwerbslose in 1000	EL	0,0	0	-104	-152	-170	0,0	0,0	-4,1	-6,9	-12,5
Einkommen der pr. Haushalte in jew. Pr.		Abweichungen in Mrd. €									
Verfügbares Einkommen	B6N00BH	0,0	0,7	24,8	40,5	53,6	0,0	0,0	1,3	2,0	2,3
Empfangene Arbeitnehmerentgelte	D1000RH	0,0	0,1	1,7	3,0	4,6	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2
Empfangene Vermögenseinkommen	D4000RH	0,0	-0,2	2,6	4,0	5,2	0,0	0,0	0,5	0,7	0,8

*) Relative Abweichungen des Finanzierungssaldos nicht ökonomisch interpretierbar

Quelle: GWS

Tabelle 46: S10: Auswirkung auf wichtige Modellgrößen – Abweichungen von der Referenz

S10: Verkehrsszenario in Anlehnung an Renewability - S0: Referenz UBA Pantarhei		Absolutwerte					Abweichung in %				
		2013	2015	2020	2025	2030	2013	2015	2020	2025	2030
		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Bevölkerung (in TSD)	BEV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Haushalte (in TSD)	HHAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BIP preisbereinigt (in MRDEUR)	BIPR	0,0	-1,3	9,5	17,1	22,5	0,0	0,0	0,4	0,6	0,7
Produktionswert real (in MRDEUR)	YSR	0,0	-1,0	18,6	29,3	35,4	0,0	0,0	0,4	0,6	0,6
Personen-km (in MRD)	PBTTT	0,0	-7,4	-27,4	-33,3	-38,4	0,0	-0,7	-2,4	-3,0	-3,5
Tonnen-km (in MRD)	GBTTT	0,0	-0,3	0,4	0,6	0,7	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Preise Haushalte (inkl. MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizöl, leicht (in Cent/l)	epishhk14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Cent/kWh)	epishhk22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epishhk28	0,0	-0,1	-0,5	-0,7	-0,8	0,0	-0,3	-1,6	-2,2	-2,7
Benzin (in EUR/l)	epishhk10	0,0	0,1	0,4	0,6	0,7	0,0	4,7	25,8	39,9	51,6
Preise Industrie (ohne MwSt.) (reale Preise, Basis 2011)		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
Heizölpreis, leicht (in EUR/t SKE)	epomiek14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas (in Euro/t SKE)	epomiek22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom (in Cent/kWh)	epomiek28	0,0	0,0	-0,3	-0,4	-0,4	0,0	-0,3	-1,6	-2,2	-2,6
Strom energieintensive Industrie (in Cent/kWh)	SPISEIK	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	0,0	-0,3	-1,7	-2,2	-2,7
Primärenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	PEV	0	-17.282	-53.277	-57.726	-64.388	0,0	-0,1	-0,4	-0,5	-0,6
Kernenergie	PEVKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	PEVSKE	0	-443	-1.432	-2.169	-3.824	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
Braunkohle	PEVBKE	0	-802	-2.575	-3.694	-6.557	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,6
Mineralöle	PEVOEL	0	-14.951	-46.828	-48.655	-48.433	0,0	-0,4	-1,3	-1,4	-1,5
Gase	PEVGAS	0	-1.066	-2.505	-3.290	-5.687	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,3
Erneuerbare Energieträger	PEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Importsaldo Strom	ISST	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Endenergieverbrauch		Abweichungen in TJ									
Gesamt	EEVGT	0	-15.828	-50.159	-53.604	-57.177	0,0	-0,2	-0,6	-0,7	-0,8
Private Haushalte	EEVHH	0	190	984	1.153	1.192	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
GHD	EEVGH	0	-2.647	-11.351	-13.678	-17.306	0,0	-0,2	-1,0	-1,3	-1,8
Industrie	EEVIE	0	-358	972	1.221	1.015	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Verkehr	EEVWR	0	-13.014	-40.763	-42.300	-42.078	0,0	-0,5	-1,7	-1,9	-1,9
Kohle	EEVKOH	0	-48	-12	-66	-122	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mineralölprodukte	EEVOEL	0	-14.373	-46.264	-48.246	-47.928	0,0	-0,5	-1,7	-2,0	-2,1
Gase	EEVGAS	0	-737	-1.838	-2.138	-3.084	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2
Strom	EEVSTR	0	-649	-2.099	-3.226	-6.145	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
Fernwärme	EEVFWE	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erneuerbare Energieträger	EEVEEN	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anteil Erneuerbare am BEEV	AEBV	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,0	0,2	0,6	0,7	0,8
Bruttostromerzeugung		Abweichungen in TJ									
Gesamt	BSGT	0	-695	-2.249	-3.457	-6.584	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3
Wasser	BSGWER	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Kernenergie	BSGKKW	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-	-
Steinkohle	BSGSKE	0	-157	-566	-862	-1.584	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,4
Braunkohle	BSGBKE	0	-318	-1.116	-1.611	-2.867	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,6
Erdgas	BSGGAS	0	-151	-365	-685	-1.556	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,8
Wind, Solar etc.	BSGWND	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Effizienzindikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
PEV pro Kopf (GJ/Kopf)	PEVPCA	0,0	-0,2	-0,7	-0,7	-0,8	0,0	-0,1	-0,4	-0,5	-0,6
BIP/PEV (EUR2005/MJ)	BIPPEV	0,0	0,2	1,8	3,0	4,0	0,0	0,1	0,8	1,1	1,4
EEV (GJ)/Private Haushalte	EEVHHAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
BWS/EEV GHD (EUR/GJ)	EEVGHDBWS	0,0	2,8	24,3	40,7	64,0	0,0	0,2	1,4	1,9	2,5
Produktionswert/EEV (EUR2005/GJ)	PWTEEV	0,0	0,9	6,1	8,7	10,8	0,0	0,2	1,0	1,3	1,4
Personen-km/EEV Verkehr (pkm/GJ)	PKMEEV	0,0	-0,6	-3,5	-5,7	-8,1	0,0	-0,1	-0,7	-1,2	-1,6
Tonnen-km/EEV Verkehr (tkm/GJ)	TKMEEV	0,0	1,2	5,3	6,6	7,5	0,0	0,5	1,8	2,0	2,1
THG-Emissionen und Indikatoren		Abweichungen in angegebenen Einheiten									
THG-Emissionen, Mt CO2-eq	THGE	0,0	-1,1	-3,5	-3,7	-4,2	0,0	-0,1	-0,5	-0,5	-0,6
THG-Emissionen, energiebed. Mt CO2-eq	THGEE	0,0	-1,1	-3,5	-3,7	-4,2	0,0	-0,2	-0,6	-0,6	-0,8
THG/BIP real, g CO2-eq/Euro	THGEBIPR	0,0	-0,3	-2,3	-2,8	-3,0	0,0	-0,1	-0,8	-1,1	-1,3
THG/Einwohner, t CO2-eq/Kopf	THGEBEV	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,1	-0,5	-0,5	-0,6

Quelle: GWS

Wie im Abschnitt 3.1 angekündigt, werden an dieser Stelle die Wirkungen der Szenariomaßnahmen auf die Ausgaben einzelner Haushaltsgruppen für Kraftstoffe und Schmiermittel sowie Verkehrsdienstleistungen diskutiert. Die Ergebnisse beziehen sich im Folgenden auf das Jahr 2030. Sie reflektieren aufgrund der gewählten Modellierungsstrategie die Ausgangsstrukturen aus dem Jahr 2008, so dass alle qualitativen Aussagen aus Teil 3 hier ihre Gültigkeit behalten. Tabelle 47 zeigt zunächst die Verteilung der zusätzlichen Kraftstoffausgaben 2030 nach Einkommensklassen und Status der HEB.

Tabelle 47: Absolute Veränderung monatlicher Ausgaben privater Haushalte für Kraftstoffe und Schmiermittel je Haushalt in Euro in Simulation 10 gegenüber der Referenz (2030)

Einkommensklasse	Arbeitnehmer	Arbeitslose	Ruheständler	Studenten	Insgesamt
unter 1.300	18	8	7	8	10
1.300 - 2.600	33	24	20	19	27
2.600 - 3.600	52	46	30	/	45
3.600 - 5.000	61	76	40	/	57
5.000 - 18.000	71	/	49	/	67
Insgesamt	48	13	22	12	37

Quelle: eigene Berechnung

Die nominalen Ausgaben steigen aufgrund erheblich höherer Kraftstoffpreise gegenüber der Referenz, obwohl der Kraftstoffverbrauch und somit preisbereinigte Ausgaben sinken. Im Durchschnitt beträgt die Mehrbelastung etwa 37 Euro pro Monat. Sie steigt für jede Statusgruppe mit der Einkommenshöhe. Betroffen sind vor allem Arbeitnehmerhaushalte, die übrigen Haushalte sind unterdurchschnittlich belastet; mit Ausnahme von Arbeitslosenhaushalten mit mittlerem und höherem Einkommen. Die durchschnittliche Mehrbelastung von 37 Euro monatlich pro Haushalt ist relativ moderat angesichts der nominal höheren Kraftstoffpreisen von über 1 Euro/l gegenüber der Referenz, was bei einer Tankfüllung von 50 l mindestens 50 Euro Mehrkosten bedeuten würde. Dagegen steht jedoch die durch höhere Preise und den Umstieg auf ÖPNV reduzierte Personenverkehrsleistung und somit geringerer Energieverbrauch im Verkehr (ohne jedoch an dieser Stelle explizit niedrigere Durchschnittsverbräuche bzw. sparsamere Neuwagen zu unterstellen). Einzelne Haushalte, die ihren Treibstoffverbrauch nicht senken, werden deutlich stärker betroffen.

Tabelle 48: Veränderung der Anteile der Ausgaben privater Haushalte für Kraftstoffe und Schmiermittel an ihren verfügbaren Einkommen in Prozentpunkten in Simulation 10 gegenüber der Referenz (2030)

Einkommensklasse	Arbeitnehmer	Arbeitslose	Ruheständler	Studenten	Insgesamt
unter 1.300	1,1	0,6	0,5	0,6	0,7
1.300 - 2.600	1,1	0,9	0,7	0,7	0,9
2.600 - 3.600	1,1	1,0	0,6	/	0,9
3.600 - 5.000	0,9	1,1	0,6	/	0,9
5.000 - 18.000	0,7	/	0,5	/	0,6
Insgesamt	0,9	0,7	0,6	0,7	0,8

Quelle: eigene Berechnung

Die im Verkehrsszenario enthaltenen Maßnahmen bewirken einen höheren Anstieg der Ausgaben für Kraftstoffe und Schmiermittel als der verfügbaren Einkommen der privaten Haushalte im Vergleich zur Referenz. Dadurch steigt die relative Belastung aller untersuchten Haushalte: Die Mehrausgaben betragen im Durchschnitt 0,8 Prozentpunkte des verfügbaren Einkommens und weichen bei den Haushalten nur um maximal 0,3 Prozentpunkte vom Durchschnittswert ab. Damit liegen vergleichsweise überschaubare Verteilungswirkungen vor, deren Muster denen im Abschnitt 3.4.1 gleichen, d. h. die Belastungen der am stärksten betroffenen Arbeitnehmerhaushalte sinken mit steigendem Einkommen, während ein umgekehrter Zusammenhang bei den Arbeitslosenhaushalten vorzufinden ist.

Die Ausgaben für Verkehrsdienstleistungen steigen nur unwesentlich – trotz der Ausweitung des ÖPNV-Angebots um etwa zehn Prozent. Die Ausweitung des ÖPNV-Angebots (und somit die Abnahme des motorisierten Individualverkehrs) ist in Prozentpunkten der Personenverkehrsleistung gesehen relativ gering, womit die Gesamtwirkung auf die Ausgaben für Verkehrsdienstleistungen mit etwa 2 Prozent ebenfalls gering bleibt. Hinzu kommt die Tatsache, dass der empirisch ermittelte und im Modell genutzte Zusammenhang zwischen sinkender Personenverkehrsleistung und den hier untersuchten Ausgaben ebenfalls sehr schwach ist, womit die quantitativen Wirkungen begrenzt bleiben.

Tabelle 49: Absolute Veränderung monatlicher Ausgaben privater Haushalte für Verkehrsdienstleistungen je Haushalt in Euro in Simulation 10 gegenüber der Referenz (2030)

Einkommensklasse	Arbeitnehmer	Arbeitslose	Ruheständler	Studenten	Insgesamt
unter 1.300	1	1	1	1	1
1.300 - 2.600	1	1	1	2	1
2.600 - 3.600	1	2	1	/	1
3.600 - 5.000	2	/	2	/	2
5.000 - 18.000	3	/	3	/	3
Insgesamt	2	1	1	1	1

Quelle: eigene Berechnung

Tabelle 49 zeigt, dass die absoluten monatlichen Mehrausgaben im Durchschnitt aller Haushalte lediglich ein Euro pro Haushalt betragen und die Obergrenze von drei Euro pro Haushalt nicht überschreiten. Dabei steigen die Mehrausgaben mit zunehmendem Einkommen. Da die verfügbaren Einkommen der Haushalte in etwa demselben Maße wie diese Ausgaben steigen, sind an dieser Stelle keine Verteilungswirkungen (zumindest in der ersten Nachkommastelle) feststellbar.

Wie im Abschnitt 3.4.3 werden jetzt ergänzend die Veränderungen der maßgeblichen Verkehrsausgaben der Beispielhaushalte gegenüber der Referenz diskutiert. Die absoluten monatlichen Mehrausgaben sind in Tabelle 50 enthalten.

Tabelle 50: Veränderung der monatlichen Ausgaben von Beispielhaushalten für Kraftstoffe und Schmiermittel in Euro in Simulation 10 gegenüber der Referenz (2030)

Beispielhaushalt	Kraftstoffe u. Schmiermittel	Verkehrsdienstleistungen
Ältere Alleinlebende	12	1
Jüngere Alleinerziehende mit Kind(ern)	19	1
Paare mittleren Alters mit Kind(ern)	58	1
Stadt	28	2
Land	40	1
Insgesamt	37	1

Quelle: eigene Berechnung

Die Paarhaushalte mit Kindern geben im Vergleich zur Referenz überdurchschnittlich mehr für Kraftstoffe und Schmiermittel aus, während die Mehrbelastung von (jüngeren) Alleinerziehenden mit Kindern höher ist als bei den Singlehaushalten. Haushalte auf dem Land geben aufgrund der Maßnahmen des Verkehrsszenarios zusätzlich mehr für Kraftstoffe aus als Stadthaushalte. Bei den Verkehrsdienstleistungen sind absolute Wirkungen für die Haushalte gering und dabei etwas höher bei den Stadthaushalten als bei den anderen Beispielhaushalten. Die relativen Ausgaben sind in Tabelle 51 enthalten. Sie sind sehr gering, vor allem verglichen mit dem Durchschnitt aller Haushalte, so dass Verteilungsaussagen an dieser Stelle unterbleiben müssen.

Tabelle 51: Veränderung der Anteile der Ausgaben privater Haushalte für Kraftstoffe und Schmiermittel an ihren verfügbaren Einkommen in Prozentpunkten in Simulation 10 gegenüber der Referenz (2030)

Beispielhaushalt	Kraftstoffe u. Schmiermittel	Verkehrsdienstleistungen
Ältere Alleinlebende	0,4	0,0
Jüngere Alleinerziehende mit Kind(ern)	0,8	0,0
Paare mittleren Alters mit Kind(ern)	0,8	0,0
Stadt	0,6	0,0
Land	0,9	0,0
Insgesamt	0,8	0,0

Quelle: eigene Berechnung

5 Fazit und Ausblick

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wurde das Modell UBA Panta Rhei um die Möglichkeit erweitert, den Einfluss von Preisänderungen auf die Ausgaben privater Haushalte für Strom, Kraftstoffe und Schmiermittel sowie Verkehrsdienstleistungen gegliedert nach Einkommensklassen zu untersuchen. Dazu wurden zum einen neue sozioökonomische Daten in das Modell integriert, zum anderen wurden seine Simulationsmöglichkeiten verbessert.

Die Ergebnisse der Verteilungsanalyse im Hinblick auf die Stromausgaben zeigen, dass die absoluten Belastungen aufgrund steigender Strompreise in der Regel sowohl mit Einkommenshöhe als auch mit Haushaltsgröße zunehmen. Im Zeitraum 2008–2013 stiegen die preisgetriebenen Stromausgaben stärker als die verfügbaren Einkommen, so dass ebenfalls relative Belastungen zugenommen haben. Die relativen Belastungen sind nach den Berechnungen zwar ebenfalls mit steigender Haushaltsgröße gestiegen, betrafen jedoch vor allem die einkommensschwächsten Haushalte und nahmen mit zunehmender Einkommenshöhe deutlich ab. Diese regressiven Verteilungseffekte wurden bereits mehrmals in früheren Studien direkt oder indirekt nachgewiesen. Bei einer Differenzierung der privaten Haushalte nach überwiegender Heizenergieart zeigte sich erstmals, dass die Haushalte mit Stromheizung zusätzlich etwa doppelt so hoch belastet wurden wie die übrigen Haushalte – sowohl absolut als auch relativ zum verfügbaren Einkommen. Im Durchschnitt betragen die absoluten Mehrausgaben dieser Haushalte zwischen 2008 und 2013 etwa 32 Euro pro Monat oder fast einem Prozent des verfügbaren Einkommens, während die relative Belastung der einkommensschwächster Haushalte etwa doppelt so hoch war, womit deren Anteil der Stromausgaben am verfügbaren Einkommen zehn Prozent überschritten hat. Dieses Ergebnis ist ein Indiz für Energiearmut (siehe z. B. Kopatz, Spitzer & Christanell 2010) im unteren Bereich der Einkommensverteilung, zumal andere Energieausgaben nicht einbezogen wurden. Sozial schwache Haushalte mit überwiegender Heizenergieart Strom sind retrospektiv betrachtet Hauptbetroffene der gestiegenen Strompreise gewesen. Dieser Punkt ist wichtig, weil Ausstattungsunterschiede wie die Heizungsart bisher in der Strompreisdiskussion nur eine untergeordnete Rolle gespielt haben. Werden die Preisentwicklungen weiterer Heizenergiearten in den letzten Jahren betrachtet, so wird klar, dass neben Strom insbesondere Heizöl deutlich teurer geworden ist und somit auch einkommensschwache Haushalte, die diese Energieart überwiegend nutzen, stark negativ betroffen sein dürften.

Für den politischen Handlungsbedarf lässt sich aus den Ergebnissen der Studie ableiten, dass zielgerichtet besonders betroffene Haushalte unterstützt werden sollten, für die ganz überwiegende Zahl der Haushalte der Strompreisanstieg der letzten Jahre aber keine

übermäßige Belastung darstellt. Dies gilt umso mehr, als sich für die kommenden Jahre abzeichnet, dass die Strompreise eher stagnieren werden und damit die Belastungen nicht weiter steigen werden (z.B. Prognos et al. 2014).

Politisch sollte einerseits geprüft werden, ob die Regelsätze der Grundsicherung für entsprechende Haushalte angepasst werden sollten. Mit Blick auf die ohnehin notwendigen zusätzlichen Maßnahmen zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele bis 2020 sollten gleichzeitig Beratungs- und Förderprogramme für besonders betroffene Haushalte deutlich ausgeweitet werden. Ein Programm für eine Million Haushalte bis 2020 könnte die besonders betroffenen Haushalte erreichen.

Bei einer Betrachtung der Stromausgaben von Haushalten mit und ohne elektrische Warmwasserbereitung zeigte sich, dass die absoluten (Mehr-)Ausgaben der Haushalte mit elektrischer Warmwasserbereitung niedriger waren als diejenigen der Haushalte mit elektrischer Heizung, wogegen die Ausgaben der Haushalte ohne elektrische Warmwasserbereitung geringer waren als derjenigen ohne elektrische Stromheizung. Eine Kombination aus elektrischer Warmwasserbereitung und Stromheizung ist aller Voraussicht nach mit sehr hohen Belastungen im Falle steigender Strompreise verbunden, was das sozialpolitische Problem noch verschärft.

Kraftstoffe und Schmiermittel werden insbesondere von Arbeitnehmerhaushalten verbraucht, aber auch von Arbeitslosenhaushalten mit höheren Einkommen. Die Ausgaben in Euro steigen bei allen Haushaltsgruppen mit zunehmendem Einkommen. Relativ dazu sind aber unterschiedliche Muster zu erkennen: Die Ausgaben der Arbeitnehmerhaushalte in Prozent des verfügbaren Einkommens sinken mit jeder höheren Einkommensklasse (regressive Verteilung), während dieser Anteil bei Arbeitslosen- und Studentenhaushalten steigt (progressive Verteilung). Bei den Ruheständlerhaushalten sowie bei den gesamten Haushalten ist ein nichtlinearer Zusammenhang zu beobachten: Bei den unteren Einkommen steigen die relativen Ausgaben zunächst progressiv an, später werden sie regressiv.

In dem an Renewability II angelehnten Verkehrsszenario mit steuerinduzierten Erhöhungen der Kraftstoffpreise und einer Ausweitung des ÖPNV zeigen sich 2030 gegenüber der Referenz durchschnittliche Mehrausgaben von etwa 37 Euro, wobei die absoluten und relativen Belastungen aufgrund der unterstellten Strukturkonstanz den oben beschriebenen Verteilungsmustern entsprechen. Die relativen Belastungen sind spürbar, wenn auch nicht übermäßig und schwanken zwischen 0,5 und 1,1 Prozent des verfügbaren Einkommens.

Die Ausgaben für Verkehrsdienstleistungen steigen ebenfalls bei allen Statusgruppen mit dem zunehmenden verfügbaren Einkommen. Sie sind im Durchschnitt am höchsten bei den Arbeitnehmer- und Studentenhaushalten, bei letzteren in den unteren Einkommens-

klassen. Die relativen Ausgaben sind regressiv verteilt, wobei sie in höheren Einkommensklassen beinahe konstant sind. Die Studentenhaushalte haben die höchsten Einkommensanteile. Im Durchschnitt sind sie bei den Arbeitslosenhaushalten ebenfalls überproportional hoch, trotz der Tatsache, dass diese in der Regel vermutlich keine Flugreisen unternehmen, wodurch deren Ausgaben für Verkehrsdienstleistungen gegenüber anderen Statusgruppen unterrepräsentiert sind. Die Szenariomaßnahmen führen zu einer sehr geringen Mehrbelastung der Haushalte (etwa ein Euro monatlich).

Bei den nach unterschiedlichem Verkehrsverhalten ausgewählten Beispielhaushalten verursachen die Szenariomaßnahmen die aufgrund ihrer Verteilungsstruktur erwarteten Mehrbelastungen, welche insgesamt überschaubar sind. So werden bei den Kraftstoffausgaben jüngere Alleinerziehende mit Kindern durchschnittlich zusätzlich belastet, ältere Alleinlebende sowie Landhaushalte unterdurchschnittlich und Paare mit Kindern sowie Stadthaushalte überdurchschnittlich. Die relativen Belastungen im Bereich Verkehrsdienstleistungen sind vernachlässigbar.

Insgesamt erweitert die Betrachtung nach Einkommensklassen das bisherige Analysespektrum. Aufgrund von Simulationsmöglichkeiten des Modells können weitere Szenarien gerechnet werden, die zu anderen quantitativen Wirkungen gegenüber der Referenz führen würden. Dazu eignen sich zum einen die voreingestellten Simulationsläufe, zum anderen aber können sie eigenständig unter plausiblen Annahmen erstellt werden. Auch komplexere Verteilungsanalysen sind denkbar, die an den Ausstattung und physischen Verbräuchen der privaten Haushalte ansetzen sowie die Einkommensstruktur samt Umverteilung (Steuern, Transfers etc.) stärker berücksichtigen. Durch diese Art von Analysen werden weitere Schritte zur vollen Integration von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten unternommen, die heutzutage mehr denn je benötigt werden.

Zitierte Literatur

- Blobel, D., Gerdes, H., Pollitt, H., Barton, J., Drosdowski, T., Lutz, C., Wolter, M.I. & Ekins, P. (2011): Implications of ETR in Europe for Household Distribution, Ekins, P., Speck, S. (Hrsg.): Environmental Tax Reform (ETR). A Policy for Green Growth, Oxford University Press, Chapter 10.
- BMWi & BMU (2012): Erster Monitoring-Bericht "Energie der Zukunft".
- Drosdowski, T., Großmann, A., Hohmann, F. & Wolter, M.I. (2011): Weiterentwicklung des PANTA RHEI Modells um ein sozioökonomisches Modul. Endbericht. Im Auf-trag des Umweltbundesamtes. Osnabrück.
- EEA (2011): Environmental tax reform in Europe: implications for income distribution, EEA Technical report 16/2011, Kopenhagen.
- Frey, G. (IZES), Schulz, W. (BEI) & Balmert, D. (BEI) (2008): Umstellung der elektrischen Warmwasserbereitung auf umweltfreundliche Alternativen. Endbericht für co2online gGmbH.
- Frohn, J., Chen, P., Lemke, W., Pullen, M., Hillebrand, B., Lutz, C. & Meyer, B. (2003): Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen. Abschätzungen mit zwei ökonomischen Modellen, Physika-Verlag.
- IEA (2013): World Energy Outlook 2013.
- infas & DLR (2010): Mobilität in Deutschland 2008, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. URL: http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/02_MiD2008/index.htm.
- Institut Wohnen und Umwelt & Bremer Energieinstitut (2011): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ 2010 und „Ökologisch / Energieeffizient Bauen“ 2006–2010. Studie im Auftrag der KfW, Darmstadt, Bremen.
- Kopatz, M., Spitzer, M. & Christanell, A. (2010): Energiearmut. Gutachten im Auftrag des Klima- und Energiefonds, Wuppertal 2010.
- Kuckshinrich, W, Kronenberg, T. & Hansen, P. (2010): Das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm der KfW: Klimaschutz, Konjunktur- und Budgeteffekt. Wirtschaftsdienst, S. 616–623.
- Lehr, U. & Drosdowski, T. (2013): Soziale Verteilungswirkungen der EEG-Umlage, GWS Discussion Paper 13/3, Osnabrück.
- Lutz, C., Distelkamp, M., Hohmann, F., Khoroshun, O., Lehr, U., Meyer, B. & Ulrich, P. (2011): Modellrechnung zur Schätzung der Wirkung umweltpolitischer Maßnahmen und Instrumente und Implementierung des „Panta Rhei Modells“ im UBA. Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben FKZ 3709 15 105 im Auftrag des Umweltbundesamtes, Osnabrück.
- Prognos, EWI & GWS (2014): Entwicklung der Energiemärkte - Energiereferenzprognose. Studie im Auftrag des BMWi, Basel, Köln, Osnabrück.

Statistisches Bundesamt (2009): Bevölkerung Deutschlands bis 2060 – Ergebnisse der 12. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung, Wiesbaden.

Umweltbundesamt (2013): Weiterentwicklung des Analyseinstruments Renewbility. RE-NEWBILITY II – Szenario für einen anspruchsvollen Klimaschutzbeitrag des Verkehrs, Texte 84/2013.