



Kiel

Working Papers

**Kiel Institute
for the World Economy**



**Der Einfluss des Erdölpreises auf
die Energiesteuerprognose**

by Jens Boysen-Hogrefe

1849 | June 2013

Web: www.ifw-kiel.de

Kiel Working Paper 1849 | June 2013

Der Einfluss des Erdölpreises auf die Energiesteuerprognose

Jens Boysen-Hogrefe*

Kurzfassung:

Die vorliegende Studie untersucht die Zusammenhänge zwischen Erdölpreisen, Kraftstoffpreisen, verbrauchten Mengen und dem Energiesteueraufkommen. Wesentliche Ergebnisse sind, dass die verbrauchten Kraftstoffmengen mit der gesamtwirtschaftlichen Produktion und den Erdölpreisen schwanken. Vor diesem Hintergrund ist die Frage durchaus von Bedeutung, welche Erdölpreisannahme in den Projektionen gemacht wird, die die Grundlage der Steuerschätzung bilden. Ökonomisch relevante Effekte lassen sich allerdings nur dann feststellen, wenn Elastizitäten betragsmäßig im oberen Bereich der vorliegenden Schätzungen verortet werden.

Schlagwörter: Steuerschätzung, Energiesteuer, Erdölpreis, Preiselastizität

JEL classification: H24, C53

Jens Boysen-Hogrefe

Kiel Institute for the World Economy

24100 Kiel, Germany

Telephone: +49 (0) 431-8814 210

E-mail: jens.hogrefe@ifw-kiel.de

* Ich danke Alfred Boss, Heinz Gebhardt, Sebastian Petrick und Martin Plödt für hilfreiche Anregungen und Kommentare. Alle verbleibenden Fehler gehen zu meinen Lasten.

The responsibility for the contents of the working papers rests with the author, not the Institute. Since working papers are of a preliminary nature, it may be useful to contact the author of a particular working paper about results or caveats before referring to, or quoting, a paper. Any comments on working papers should be sent directly to the author.

Coverphoto: uni_com on photocase.com

1. Einleitung

Der Erdölpreis ist von großer Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung. Makroökonomische Prognosen bzw. Szenarien treffen daher in der Regel Aussagen über zumindest einen Erdölpreis, der als Referenz für den relevanten Erdölmarkt gelten kann. Da Rohstoffpreise allerdings als kaum prognostizierbar gelten, werden häufig Setzungen, wie die der nominalen Konstanz oder der realen Konstanz, vorgenommen. Dies dürfte auch in den makroökonomischen Projektionen der Fall sein, die als Basis für Steuerschätzungen dienen. Unter den bei der Steuerschätzung zu prognostizierenden Mengensteuern hat die Energiesteuer (vormals Mineralölsteuer) eine hervorgehobene Bedeutung. Im Jahr 2012 betrug ihr Aufkommen 39,3 Mrd. Euro, rund 15 Prozent der Steuereinnahmen des Bundes. Bemessungsgrundlage der Energiesteuer sind die verbrauchten Mengen an Benzin, Diesel, Heizöl und anderer Energieträger. In der jüngeren Literatur wird in der Regel vertreten, dass Energiepreisänderungen zu Mengenanpassungen führen, also dass die Preiselastizität der Energienachfrage (zumindest bei Preisanstiegen) kleiner null ist. Folglich sollte, da auch ein Zusammenhang zwischen den Preisen der Erdölprodukte, Benzin und Diesel, und dem Preis für Erdöl bestehen dürfte, ein Zusammenhang zwischen Erdölpreisen und dem Aufkommen der Energiesteuer existieren.

Um eine mit den makroökonomischen Vorgaben möglichst konsistente Prognose der Einnahmen jeder Energiesteuer zu erstellen, soll an dieser Stelle der mögliche Einfluss von Erdölpreisentwicklungen auf die Energiesteuereinnahmen analysiert werden. Insbesondere soll der Frage nachgegangen werden, welchen Unterschied ein Wechsel von der Annahme nominaler zu realer Konstanz des Erdölpreises bei der Ableitung der Energiesteuereinnahmen machen würde. Dazu wird zunächst die Preiselastizität des Verbrauchs von Benzin und Diesel anhand der bestehenden Literatur diskutiert und basierend auf makroökonomischen Daten empirisch ausgewertet (Abschnitt 2). Es folgt eine empirische Analyse des Einflusses der Schwankungen von am Weltmarkt zu beobachtenden Erdölpreisen auf die Preise von Benzin und Diesel in Deutschland (Abschnitt 3).¹ Schließlich werden die Ergebnisse der Abschnitt 2 und 3 in ein Ableitungsschema für die Energiesteuer überführt, die mit den Ergebnissen des Arbeitskreises Steuerschätzungen verglichen werden.

¹ Da die Steuereinnahmen aus Benzin und Diesel die Energiesteuer dominieren und für beide der Zusammenhang zum Erdöl direkt ersichtlich ist, wird in dieser Studie nur auf den Verbrauch dieser Energieträger abgestellt.

2. Preiselastizität des Energieverbrauchs

In jüngerer Zeit haben Frondel et al. (2008), Frondel und Vance (2009) und Frondel et al. (2012) die Preiselastizität des Kraftstoffverbrauchs in Deutschland untersucht. Auf Basis von Mikrodaten eines Haushaltspanel haben die Autoren eine Preiselastizität zwischen -0,4 und -0,5 ermittelt. Die Verwendung von Mikrodaten bietet dabei den Vorteil, dass Schwankungen über die Zeit, die von makroökonomischen Wechselwirkungen oder auch technischen Änderungen ausgehen, die Ergebnisse kaum beeinträchtigen und daher eine exaktere Messung des (strukturellen) Verhaltens möglich sein könnte. Allerdings besteht der wesentliche Nachteil, dass nur das Verhalten von privaten Haushalten erfasst wird. Der Verbrauch von Unternehmen und Staat bleibt unberücksichtigt. Andere Studien zur Preiselastizität in Deutschland sind nach Kenntnis des Autors dieser Studie deutlich älter (z.B. Hippmann et al., 1982, oder Sterner et al., 1992 sowie Blum et al., 1988 für eine Überblicksartikel).

Angesichts dieser Mankos und um die Aussagen zur Preiselastizität auf Größen zu bedingen, die auch in den für die Steuerschätzung relevanten Projektionen der Bundesregierung verfügbar sind, wird eine makroökonomische Analyse der Preiselastizitäten des Kraftstoffverbrauchs durchgeführt. Problematisch erweist sich dabei, dass das Verhältnis zwischen Benzin und Diesel nicht konstant über die Zeit ist, sondern vielmehr einem stochastischem Trend zu folgen scheint, der kaum von Preisunterschieden zwischen den beiden Energieträgern beeinflusst wird (siehe Exkurs). Um dem Rechnung zu tragen, werden an dieser Stelle Benzin und Diesel nicht nur getrennt, sondern als Kraftstoff insgesamt aufgefasst. Zu diesem Zweck werden die verbrauchten Mengen gewichtet mit ihrer approximativen Energiedichte zusammengefasst. Ebenso wird ein Kraftstoffpreisindex gebildet, wobei die Preise für Benzin und Diesel mit den um die Energiedichten bereinigten Mengen gewichtet eingehen.²

Die makroökonomische Betrachtung umfasst neben den Kraftstoffmengen (*km*) und dem Kraftstoffpreisindex (*kpi*) das preisbereinigte Bruttoinlandsprodukt (*bip*) und einen gesamtwirtschaftlichen Preisindex (*def*). Es werden Jahresdaten für den Zeitraum 1970 bis 2011 untersucht. Die zu erklärende Variable ist die verbrauchte Kraftstoffmenge (Aggregat aus Benzin und Diesel) und als erklärende Variable werden das reale Bruttoinlandsprodukt und der relative Kraftstoffpreis herangezogen. Der relative Kraftstoffpreis ergibt sich, in dem der Kraftstoffpreisindex durch einen auf die Gesamtwirtschaft bezogenen Preisindex geteilt wird (Deflator des Bruttoinlandsprodukts bzw. Verbraucherpreisindex). Eine Darstellung der verwendeten Daten findet sich in Appendix A.

Da alle genannten Größen trendbehaftet sind, stellt sich die Frage nach Kointegrationsbeziehungen zwischen diesen Größen. Eindeutige Ergebnisse lassen sich aus gängigen Testverfahren nicht ableiten,³ bzw. sind einige der Testergebnisse, die auf Kointegration hindeuten, ökonomisch unplausibel. Wesentliches Problem der Kointegrationstests ist die niedrige Anzahl der zur Verfügung stehenden Beobachtungen, was die Güte der Tests und deren asymptotischen Aussagen beeinträchtigen dürfte. Da Panel-Verfahren auf eine Kointegration zumindest zwischen Energieverbrauch und Bruttoinlandsprodukt hindeuten (Belke et al. 2011), wird ein Fehlerkorrekturmodell unter Annahme einer Kointegrationsbeziehung als Ergebnis herangezogen. Zusätzlich erfolgt eine Schätzung in ersten Differenzen.

² Preis- und Mengendaten stammen vom Statistischen Bundesamt. Als Verhältnis der Energiedichten von Diesel zu Benzin wird 6/5 unterstellt.

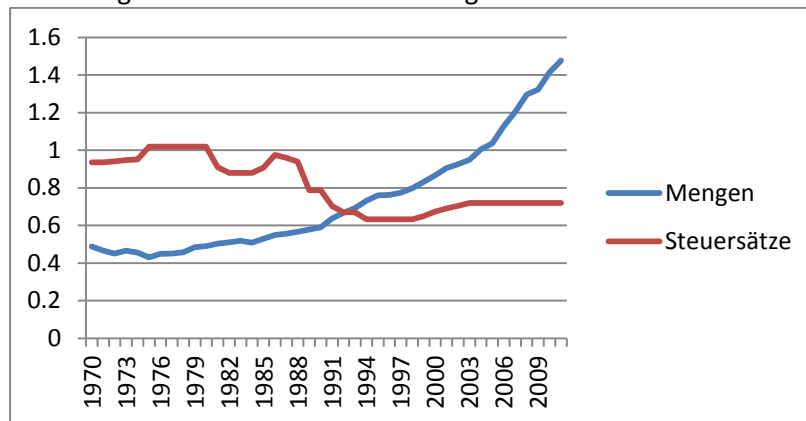
³ Zur Anwendung in dieser Analyse sind die in EViews 7 implementierten Verfahren von Johansen (1991,1995), Engle and Granger (1987), Phillips and Ouliaris (1990) und Hansen (1992) gekommen. Das Johansen-Verfahren zeigt bei verschiedenen Spezifikationen eine Kointegrationsbeziehung an, während die anderen Verfahren eine Kointegrationsbeziehung ablehnen.

Die geschätzte Langfristbeziehung im Fehlerkorrekturmodell hat die folgende Form:

Exkurs: Benzin- und Dieserverbrauch im Zeitverlauf

In Relation zum Benzinverbrauch ist der Dieserverbrauch seit Mitte der 70er Jahre kontinuierlich gewachsen. Eine Rolle dabei dürfte die steuerliche Ausgestaltung gespielt haben, da die Tendenz zu mehr Dieserverbrauch zeitweise mit günstigeren Verbrauchstarifen für Diesel einherging. Doch hält die Tendenz zu mehr Diesel an, obwohl seit den 90er Jahren die Steuertarifrelation nahezu unverändert blieb (Abbildung E-1). Von Bedeutung dürften also ferner Präferenzveränderungen und technische Veränderungen, die den Dieselantrieb attraktiver machen, sein.

Abbildung E-1: Diesel- und Benzinmengen in Relation 1970-2011



Quelle: Statistisches Bundesamt; Bundesministerium der Finanzen; eigene Berechnungen.

Wegen der unterschiedlichen (auch bezogen auf die Energiemengen) Steuersätze von Diesel und Benzin ist eine Prognose der Relation zwischen beiden Verbräuchen von Interesse. Allerdings lassen sich die zuletzt genannten Gründe kaum quantifizieren und Preisunterschiede zwischen Benzin und Diesel scheinen kaum einen Einfluss zu haben. In einer einfachen Regression der Mengenrelation auf das Preisverhältnis, ist Letzteres nicht signifikant zu gängigen Fehlerniveaus und weist zudem ein kontraintuitives Vorzeichen auf (Tabelle E-1).

Tabelle E-1: Ergebnisse eines linearen Modells für die Diesel/Benzin-Mengenrelation

Variable	Koeffizient	Std.-Fehler	t-Statistik	Prob.
C	-0.079892	0.039752	-2.009783	0.0518
Mengenrelation(-1)	1.019389	0.029360	34.72006	0.0000
Preisverhältnis(-1)	0.061869	0.042696	1.449069	0.1557
@TREND	0.001738	0.000761	2.283454	0.0282
R-squared	0.996672	Mean dependent var		0.736378
Adjusted R-squared	0.996402	S.D. dependent var		0.296340
Sum squared resid	0.011691	Akaike info criterion		-5.129479
Log likelihood	109.1543	Schwarz criterion		-4.962301
F-statistic	3693.237	Hannan-Quinn criter.		-5.068602
Prob(F-statistic)	0.000000	Durbin-Watson stat		2.345889

Jahresdaten, 41 Beobachtungen (1971-2011).

Quelle: Eigene Berechnungen. Std. Abw. in runden, t-Werte in eckigen Klammern untersetzt.

Einheitswurzeltests legen zudem nahe, dass die Mengenrelation auch bei Berücksichtigung eines linearen deterministischen Trends einem stochastischen Trend folgt. Die Nullhypothese einer Einheitswurzel können weder im ADF- noch im Philips-Perron-Test verworfen werden. Der KPSS-Test verwirft die Stationaritätsannahme zum 5%-Niveau.

3. Erdölpreis und Kraftstoffpreise

Der Preis für den Rohstoff Erdöl sollte eine direkte Beziehung zu den Preisen für Benzin und Diesel haben. Um Annahmen oder Prognosen für die Erdölpreise in die Ableitung der Prognose der Energiesteuereinnahmen einfließen zu lassen, muss diese Beziehung ebenfalls quantifiziert werden.⁹ Dazu wird zunächst aus den vorliegenden Großhandelspreisdaten die Mineralölsteuer bzw. Energiesteuer subtrahiert. Implizit wird bei diesem Vorgehen die Annahme getroffen, dass die Steuer komplett von den Verbrauchern getragen wird, der Nettopreis von der Steuer also nicht tangiert wird. Die effektiven Steuersätze, die vom Preisindex subtrahiert werden, werden dabei analog zur Berechnung des Kraftstoffpreisindex gewichtet. Bei unterjährigen Steuerrechtsänderungen wird zusätzlich ein mit den entsprechenden Jahresmonaten gewichteter Durchschnitt errechnet. Wiederum werden wegen nicht eindeutiger Testaussagen zur Kointegration zwischen dem steuerbereinigten Kraftstoffpreisindex und dem Erdölpreis zwei Modelle geschätzt.

Das erste Modell ist eine Einfachregression in Niveaus, wodurch implizit die Annahme der Kointegration getroffen wird. Die Schätzung ergibt für die Konstante einen Wert von 0,28. Die Elastizität wird auf knapp 0,9 geschätzt und variiert im Gegensatz zur Schätzung der Konstanten kaum mit unterschiedlichen Schätzzeiträumen, sofern die Stichprobe 1976 einsetzt (Tabelle C-3). Bei der Schätzung des Modells in ersten Differenzen ist die Elastizität etwas niedriger bei rund $\frac{3}{4}$ (Tabelle C-4). Beide Varianten werden für die weiteren Berechnungen genutzt.

⁹ Der Erdölpreis wird aus jahresdurchschnittlichen Preisdaten zur Sorte Brent unter Berücksichtigung jahresdurchschnittlicher Dollar/Euro bzw. Dollar/DM Wechselkurse errechnet.

4. Ableitung der Energiesteuereinnahmen

Die vorangegangenen Untersuchungen weisen einen Zusammenhang zwischen Erdölpreis, Preisen für Benzin und Diesel sowie den verbrauchten Mengen auf. Eine von null verschiedene, negative Energiepreiselastizität findet sich nahezu durchgängig in der Literatur und in den hier angestellten Berechnungen. Folglich ist es plausibel die Prognose der Energiesteuer, die auf einem gesamtwirtschaftlichen Szenario basiert, in dem Aussagen zum Erdölpreis enthalten sind, von diesen Aussagen abhängig zu machen. Der mögliche Einfluss soll anhand eines Ableitungsschemas für die Steuereinnahmen aus Benzin und Diesel diskutiert werden. Das Ableitungsschema enthält den Erdölpreis in Euro (Sorte Brent). Relevant sind hier die Annahmen, die bei der Projektion getroffen werden bzw. getroffen werden können bezüglich des Erdölpreises und des Wechselkurses zwischen Dollar und Euro. Mit den Erdölpreisen und den Steuersätzen für Benzin und Diesel wird der Kraftstoffpreisindex fortgeschrieben. Für die Hinzurechnung der Steuersätze zum für die Mengenreaktion relevanten Kraftstoffpreisindex muss das zukünftige Verhältnis der Verbräuche von Benzin und Diesel vorliegen. Da in den Analysen für diese Studie die Annahme nicht verworfen werden konnte, dass das Verhältnis einem stochastischen Trend folgt, zugleich der Fokus der Studie nicht auf der Analyse der Relation zwischen Benzin und Diesel liegt, wird eine im Trend leicht fallende Benzinquote angenommen. Ferner gehen in das Schema das preisbereinigte Bruttoinlandsprodukt und der BIP-Deflator (als relevanter gesamtwirtschaftlicher Preisindex) ein.¹⁰ Aus Bruttoinlandsprodukt und relativen Kraftstoffpreisindex wird dann der Kraftstoffmengenindex abgeleitet unter Verwendung der in Abschnitt 2 diskutierten Elastizitäten. Die resultierende Kraftstoffmenge wird dann entsprechend der übernommenen Quotierung auf Benzin und Diesel umgerechnet. Schließlich werden die Steuersätze auf die resultierenden Benzin- und Diesel-Mengen angewandt.

Es werden hier zwei unterschiedliche Ableitungstabellen berichtet, um die Bandbreite des Einfluss der Erdölpreisannahmen auf die Steuerprognose in Abhängigkeit von den Elastizitäten abzubilden. Zum einen werden eine Preiselastizität der Kraftstoffmenge von -0,5 und eine Elastizität der Nettogroßhandelspreise auf Erdölpreise von 1 unterstellt (Tabelle 1). Zum anderen werden Elastizitäten von -0,2 bzw. 0,7 unterstellt (Tabelle 2). Der erste Fall soll eine Art Obergrenze und der zweite eine Untergrenze des Einflusses der Erdölpreisannahmen auf die Steuerprognose darstellen.

Die Ableitungstabellen setzen auf den Ergebnissen der Energiesteuerstatistik bis einschließlich des Jahres 2012 auf. Ab 2013 werden Projektionen abgeleitet. In der Variante mit den hohen Elastizitäten zeigt sich in den Ableitungen je nachdem, ob *ceteris paribus* der Erdölpreis nominal oder real konstant angenommen wird, eine Differenz von rund 200 Mill. Euro im Jahr 2013 und über 880 Mill. Euro im Jahr 2017. Für den gesamten Schätzzeitraum beträgt die Differenz über 2,6 Mrd. Euro. In der Variante mit den niedrigen Elastizitäten reduzieren sich die Beträge deutlich. Über die Jahre beträgt die Differenz nur rund 750 Mrd. Euro.

In beiden Ableitungen fällt auf, dass die Steuereinnahmen im Zeitverlauf merklich zunehmen. Hier ist die Frage der strukturellen Stabilität, der in Abschnitt 2 diskutierten Modelle, von herausragender Bedeutung. Jüngste technische Innovationen könnten durch aus zu merklichen Effizienzgewinnen führen und würden einen geringeren Anstieg der verbrauchten Mengen implizieren. Ebenso ist denkbar, dass die Benzinquote schneller abnimmt als in der Ableitung unterstellt.

¹⁰ Die makroökonomischen Projektionen entstammen Boysen-Hogrefe et al. (2013).

Tabelle 1:
Variante I: Preiselastizität der Kraftstoffnachfrage –0,5; Elastizität Erdölpreis zu
Nettogroßhandelspreis 0,9

Annahmen

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Benzinquote (dichtebereinigt)	0,37	0,36	0,35	0,35	0,34	0,34	0,33	0,33

Szenario 1 (nominal konstanter Ölpreis)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Erdölpreis in Euro	60,22	84,42	85,09	85,09	85,09	85,09	85,09	85,09
KPI ohne Steuer	53,77	69,85	76,83	77,60	78,38	79,16	79,95	80,75
Kraftstoffpreisindex	113,56	129,55	136,53	137,20	137,93	138,68	139,45	140,21
Bruttoinlandsprodukt (preisbereinigt)	2 379,44	2 451,51	2 472,06	2 496,21	2 530,55	2 565,36	2 600,65	2 636,42
BIP-Deflator	104,91	105,76	107,39	109,35	111,03	112,74	114,48	116,24
Relativer KPI	1,08	1,22	1,27	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21
Kraftstoffmenge	730 285	741 161	733 942	745 301	758 550	771 995	785 667	799 570
Menge dichtebereinigt	72 586	73 647	72 930	74 058	75 375	76 711	78 069	79 451
Mengen								
Leichtöl	27 087	26 595	25 730	25 558	25 757	25 954	26 152	26 349
Diesel	37 916	39 210	40 192	40 417	41 349	42 297	43 265	44 252
Steuersoll								
Leichtöl	17 728	17 406	16 840	16 727	16 858	16 987	17 116	17 245
Diesel	17 836	18 444	18 906	19 012	19 450	19 897	20 352	20 816
Summe	35 565	35 851	35 457	35 740	36 308	36 884	37 468	38 061

Szenario 2 (reale Konstanz [BIP-Deflator])

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Erdölpreis in Euro	60,22	84,42	85,09	86,65	87,98	89,33	90,71	92,10
KPI ohne Steuer	53,77	69,85	76,94	79,13	81,15	83,22	85,34	87,52
Kraftstoffpreisindex	113,56	129,55	136,53	138,72	140,70	142,74	144,84	146,99
Bruttoinlandsprodukt (preisbereinigt)	2 379,44	2 451,51	2 472,06	2 496,21	2 530,55	2 565,36	2 600,65	2 636,42
BIP-Deflator	104,91	105,76	107,39	109,35	111,03	112,74	114,48	116,24
Relativer KPI	1,08	1,22	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,26
Kraftstoffmenge	730 285	741 161	733 942	741 190	751 045	760 941	770 905	780 937
Steuermenge dichte- bereinigt	72 586	73 647	72 930	73 650	74 629	75 613	76 603	77 599
Mengen								
Leichtöl	27 087	26 595	25 730	25 417	25 502	25 583	25 661	25 735
Diesel	37 916	39 210	40 192	40 194	40 939	41 692	42 452	43 220
Steuersoll								
Leichtöl	17 728	17 406	16 840	16 635	16 691	16 744	16 795	16 844
Diesel	17 836	18 444	18 906	18 907	19 258	19 612	19 969	20 331
Summe	35 565	35 851	35 457	35 543	35 949	36 356	36 764	37 174

Differenz der Varianten				197,17	359,24	528,11	703,97	886,96
--------------------------------	--	--	--	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Tabelle 2:**Variante II: Preiselastizität der Kraftstoffnachfrage -0,2; Elastizität Erdölpreis zu Nettogroßhandelspreis 0,7****Annahmen**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Verhältnis Benzin	0,37	0,36	0,35	0,35	0,34	0,34	0,33	0,33

Szenario 1 (nominal konstanter Ölpreis)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Erdölpreis in Euro	60,22	84,42	85,09	85,09	85,09	85,09	85,09	85,09
KPI ohne Steuer	53,77	69,85	76,83	77,60	78,38	79,16	79,95	80,75
Kraftstoffpreisindex	113,56	129,55	136,53	137,20	137,93	138,68	139,45	140,21
Bruttoinlandsprodukt (preisbereinigt)	2 379,44	2 451,51	2 472,06	2 496,21	2 530,55	2 565,36	2 600,65	2 636,42
BIP-Deflator	104,91	105,76	107,39	109,35	111,03	112,74	114,48	116,24
Relativer KPI	1,08	1,22	1,27	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21
Kraftstoffmenge	730 285	741 161	733 942	742 339	753 291	764 388	775 645	787 063
Steuermenge dichte- bereinigt	72 586	73 647	72 930	73 764	74 852	75 955	77 074	78 208
Mengen								
Leichtöl	27 087	26 595	25 730	25 456	25 578	25 698	25 818	25 937
Diesel	37 916	39 210	40 192	40 257	41 062	41 880	42 713	43 559
Steuersoll								
Leichtöl	17 728	17 406	16 840	16 661	16 741	16 820	16 898	16 976
Diesel	17 836	18 444	18 906	18 937	19 316	19 701	20 092	20 490
Summe	35 565	35 851	35 457	35 598	36 056	36 520	36 990	37 466

Szenario 2 (reale Konstanz [BIP-Deflator])

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Erdölpreis in Euro	60,22	84,42	85,09	86,65	87,98	89,33	90,71	92,10
KPI ohne Steuer	53,77	69,85	76,94	78,70	80,34	82,01	83,72	85,47
Kraftstoffpreisindex	113,56	129,55	136,53	138,25	139,86	141,51	143,19	144,90
Bruttoinlandsprodukt (preisbereinigt)	2 379,44	2 451,51	2 472,06	2 496,21	2 530,55	2 565,36	2 600,65	2 636,42
BIP-Deflator	104,91	105,76	107,39	109,35	111,03	112,74	114,48	116,24
Relativer KPI	1,08	1,22	1,27	1,26	1,26	1,26	1,25	1,25
Kraftstoffmenge	730 285	741 161	733 942	741 201	751 199	761 315	771 550	781 905
Steuermenge dichtebereinigt	72 586	73 647	72 930	73 651	74 644	75 650	76 667	77 696
Mengen								
Leichtöl	27 087	26 595	25 730	25 417	25 507	25 595	25 682	25 767
Diesel	37 916	39 210	40 192	40 195	40 948	41 712	42 487	43 274
Steuersoll								
Leichtöl	17 728	17 406	16 840	16 635	16 694	16 752	16 809	16 864
Diesel	17 836	18 444	18 906	18 908	19 262	19 621	19 986	20 356
Summe	35 565	35 851	35 457	35 543	35 956	36 373	36 795	37 221

Differenz der Varianten

	54,55	100,12	146,84	195,31	245,54
--	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------

5. Fazit

Die vorliegende Arbeit zeigt Evidenz, dass im Sinne einer konsistenten Schätzung die Annahmen bzw. Prognosen für den Erdölpreis durchaus Einfluss auf die Ableitung der Energiesteuereinnahmen haben. Schließlich lassen sich in makroökonomischen Schätzungen signifikante Preiselastizitäten finden, die zudem im Einklang mit früheren Arbeiten stehen. Allerdings sind die Auswirkungen, sofern Elastizitäten vom unteren Rand des Schätzspektrums berücksichtigt werden, ökonomisch vernachlässigbar. Relevante Größenordnungen werden nur erreicht, wenn Elastizitäten aus dem oberen Bereich verwendet werden, oder wenn die Differenz zwischen realer und nominaler Konstanz zulegen würde, z.B. im Zuge einer höheren nationalen Preisdynamik.

Für die Prognose der Steuereinnahmen ist zudem die Erkenntnis gewichtig, dass die Verbräuche von Diesel und Benzin durchaus konjunktur reagibel sind und mit der gesamtwirtschaftlichen Produktion schwanken. Angesichts der steuerlichen Diskriminierung zwischen Benzin und Diesel ist ferner die relative Entwicklung beider Kraftstoffarten von erheblicher Bedeutung. Der hier verfolgte Makroansatz hat allerdings in diesem Punkt kaum Aussagekraft.

Appendix A: Daten

Tabelle A-1:
In der Studie verwendete Daten

	Ölpreis €/Barrel (Sorte Brent)	Wechselkurs US \$/€(DM)	Benzinmenge in 1 000 Hektoliter	Benzinpreis Cent/Liter	Steuersatz Benzin Cent/Liter	Dieselmenge in 1 000 Hektoliter
1970	2,35	0,54	202 619	18,25	17,90	98 995
1971	2,56	0,60	222 992	18,90	17,90	103 993
1972	2,56	0,61	238 701	19,65	19,43	107 330
1973	2,87	0,74	245 153	24,15	21,22	114 352
1974	9,37	0,80	239 966	29,75	22,50	109 466
1975	10,16	0,75	260 067	29,46	22,50	112 057
1976	11,65	0,82	271 124	30,80	22,50	121 773
1977	13,30	0,91	287 484	30,67	22,50	129 493
1978	13,85	1,04	301 687	30,08	22,50	138 093
1979	21,40	1,13	301 954	37,62	22,50	146 246
1980	36,38	0,99	304 068	47,46	22,50	149 104
1981	35,67	0,87	289 907	57,84	25,19	146 046
1982	32,64	0,81	290 343	57,09	26,08	147 998
1983	29,40	0,71	301 527	55,77	26,08	156 265
1984	28,28	0,63	316 568	55,52	26,08	161 112
1985	26,97	0,78	311 668	57,36	25,31	164 627
1986	14,04	0,98	324 565	41,15	23,52	178 275
1987	18,16	1,20	331 530	39,91	23,90	184 377
1988	14,91	1,12	344 900	36,89	24,41	195 525
1989	18,23	1,12	344 614	44,66	29,14	199 167
1990	23,76	1,31	359 321	46,22	29,14	212 102
1991	20,04	1,25	406 421	52,90	36,31	258 896
1992	19,32	1,24	410 783	55,35	41,93	273 875
1993	17,01	1,14	415 716	54,16	41,93	287 823
1994	15,86	1,24	400 618	61,22	50,11	293 241
1995	17,02	1,36	400 357	60,53	50,11	304 250
1996	20,64	1,26	403 020	62,68	50,11	307 334
1997	19,11	1,10	406 158	64,42	50,11	314 232
1998	12,76	1,17	407 658	60,70	50,11	324 874
1999	17,90	1,01	408 701	67,99	52,41	340 184
2000	28,66	0,90	390 449	83,76	56,24	337 804
2001	24,46	0,89	378 613	84,32	59,31	342 570
2002	24,99	1,02	366 009	84,90	62,38	338 431
2003	28,85	1,23	348 724	88,67	65,45	331 048
2004	38,26	1,34	331 021	92,74	65,45	332 959
2005	54,57	1,19	306 695	99,89	65,45	317 882
2006	65,16	1,32	295 967	105,37	65,45	333 947
2007	72,44	1,46	287 421	109,36	65,45	346 014
2008	96,94	1,34	277 920	112,01	65,45	360 265
2009	61,74	1,46	272 379	101,05	65,45	359 858
2010	79,61	1,32	270 776	112,05	65,45	382 925
2011	111,26	1,32	267 342	123,99	65,45	394 849

Tabelle A-1: Fortsetzung

	Dieselpreis Cent/Liter	Steuersatz Diesel Cent/Liter	Kraftstoff- preisindex	Kraftstoff- mengenindex	VPI	BIP-Deflator	BIP (real)
1970	21,25	16,73	24,19	321 413	35,2	40,2	897,0
1971	21,90	16,73	24,87	347 783	37,1	43,2	926,7
1972	22,65	18,28	25,63	367 497	39,1	45,2	964,8
1973	27,15	20,09	30,46	382 375	41,8	48,2	1 008,8
1974	32,75	21,38	36,44	371 326	44,8	51,9	1 013,4
1975	32,46	22,93	35,05	394 535	47,4	54,9	1 002,8
1976	33,80	22,93	36,53	417 252	49,5	56,7	1 052,9
1977	33,67	22,93	36,41	442 875	51,3	58,7	1 084,9
1978	33,08	22,93	35,79	467 398	52,7	60,8	1 117,4
1979	40,62	22,93	43,97	477 449	54,8	63,4	1 163,9
1980	46,74	22,93	50,66	482 992	57,8	66,9	1 178,7
1981	52,82	22,93	59,93	465 162	61,5	70,0	1 180,0
1982	55,18	22,93	60,55	467 940	64,7	73,5	1 170,7
1983	52,53	22,93	58,55	489 045	66,8	75,6	1 188,9
1984	54,15	22,93	59,11	509 902	68,4	77,1	1 222,5
1985	55,28	22,93	60,84	509 220	69,9	78,8	1 249,3
1986	38,84	22,93	43,32	538 495	69,8	81,1	1 279,5
1987	36,87	22,93	41,65	552 783	69,9	82,0	1 298,3
1988	34,63	22,93	38,78	579 530	70,8	83,4	1 346,8
1989	37,78	22,93	44,94	583 614	72,8	85,8	1 399,5
1990	39,73	22,93	46,82	613 843	74,8	88,3	1 479,6
1991	42,69	25,53	52,18	717 096	75,9	89,7	1 710,8
1992	41,89	28,12	53,09	739 433	79,8	94,2	1 749,1
1993	41,91	28,12	52,40	761 104	83,3	98,1	1 730,1
1994	43,95	31,70	57,26	752 507	85,6	100,6	1 770,7
1995	43,27	31,70	56,42	765 457	87,1	102,6	1 801,3
1996	47,12	31,70	59,75	771 821	88,3	103,3	1 815,1
1997	47,46	31,70	60,82	783 236	90,0	103,6	1 846,6
1998	43,31	31,70	56,43	797 507	90,8	104,2	1 881,0
1999	48,83	34,00	63,30	816 922	91,4	104,4	1 916,2
2000	65,14	37,84	80,91	795 814	92,7	103,7	1 974,8
2001	66,01	40,90	81,66	789 697	94,5	104,8	2 004,7
2002	66,29	43,97	82,08	772 126	95,8	106,3	2 004,9
2003	70,16	47,04	86,29	745 982	96,8	107,5	1 997,4
2004	74,77	47,04	91,09	730 572	98,5	108,7	2 020,6
2005	85,96	47,04	101,70	688 153	100,0	109,3	2 034,4
2006	90,08	47,04	106,94	696 703	101,6	109,7	2 109,7
2007	91,93	47,04	109,92	702 638	103,9	111,5	2 178,6
2008	105,66	47,04	121,01	710 238	106,6	112,3	2 202,2
2009	83,18	47,04	100,29	704 208	107,0	113,6	2 089,3
2010	95,37	47,04	113,56	730 285	108,2	114,7	2 176,2
2011	110,57	47,04	129,55	741 161	110,7	115,6	2 242,1

Benzinpreis für 1970 bis 1980 anhand des Dieselpreises imputiert. Kraftstoffpreisindex: Anhand der Preise für Diesel und Benzin unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Dichten mengengewichtet. Kraftstoffmengenindex: Summe aus Benzinmenge und 1,2-mal Dieselmenge.

Quellen: FRED – St. Louis Fed; Statistisches Bundesamt; Bundesministerium der Finanzen; eigene Berechnungen.

Appendix B: EViews-Output

Tabelle B-1: Ergebnisse des Fehlerkorrekturmodells für die Kraftstoffmenge (Gleichung 1).

Langfristbeziehung:	CointEq1	Fehlerkorrektur:	D(LOG(KM))
		CointEq1	-0.095357 (0.02961) [-3.22051]
LOG(KM(-1))	1.000000		
LOG(KPI(-1)/DEF(-1))	0.521829 (0.15363) [3.39659]	D(LOG(KM(-1)))	0.175820 (0.20662) [0.85092]
LOG(BIP(-1))	-0.821227 (0.11353) [-7.23343]	D(LOG(KPI(-1)/DEF(-1)))	-0.031974 (0.05949) [-0.53745]
C	-9.662050 (0.91717) [-10.5347]	D(LOG(BIP(-1)))	-0.123517 (0.27423) [-0.45041]
		DUMMY 1991	0.129336 (0.02814) [4.59550]
R-squared	0.529329		
Adj. R-squared	0.475538		
Sum sq. resids	0.025774		
S.E. equation	0.027137		
F-statistic	9.840465		
Log likelihood	90.18797		
Akaike AIC	-4.259399		
Schwarz SC	-4.048289		
Mean dependent	0.018916		
S.D. dependent	0.037471		

Jahresdaten, 41 Beobachtungen (1971-2011).

Quelle: Eigene Berechnungen. Std. Abw. in runden, t-Werte in eckigen Klammern untersetzt.

Tabelle B-2: Ergebnisse des Modells in Differenzen für die Kraftstoffmenge (Gleichung 2)

Variable	Koeffizient	Std.-Fehler	t-Statistik	Prob.
C	-0.001645	0.004326	-0.380308	0.7058
D(LOG(KPI/DEF))	-0.192958	0.033805	-5.707898	0.0000
D(LOG(BIP))	1.116555	0.126925	8.796984	0.0000
R-squared	0.699233	Mean dependent var		0.020378
Adjusted R-squared	0.683404	S.D. dependent var		0.038166
S.E. of regression	0.021475	Akaike info criterion		-4.773538
Sum squared resid	0.017524	Schwarz criterion		-4.648155
Log likelihood	100.8575	Hannan-Quinn criter.		-4.727881
F-statistic	44.17193	Durbin-Watson stat		1.472009
Prob(F-statistic)	0.000000			

Jahresdaten, 41 Beobachtungen (1971-2011).

Quelle: Eigene Berechnungen. Std. Abw. in runden, t-Werte in eckigen Klammern untersetzt.

Tabelle B-3: Ergebnisse des Modells in Differenzen für den Kraftstoffpreisindex (logarithmiertes Volumen)

Variable	Koeffizient	Std.-Fehler	t-Statistik	Prob.
C	0.284428	0.105423	2.697969	0.0108
LOG(Ölpreis)	0.893855	0.032366	27.61720	0.0000
R-squared	0.957324	Mean dependent var		3.152002
Adjusted R-squared	0.956069	S.D. dependent var		0.522162
S.E. of regression	0.109443	Akaike info criterion		-1.532869
Sum squared resid	0.407246	Schwarz criterion		-1.444895
Log likelihood	29.59164	Hannan-Quinn criter.		-1.502164
F-statistic	762.7098	Durbin-Watson stat		1.127843
Prob(F-statistic)	0.000000			

Jahresdaten, 36 Beobachtungen (1976-2011).
 Quelle: Eigene Berechnungen.

Tabelle B-4: Ergebnisse des Modells in Differenzen für den Kraftstoffpreisindex (log-Differenzen)

Variable	Koeffizient	Std.-Fehler	t-Statistik	Prob.
C	0.015174	0.017554	0.864424	0.3934
D(LOG(Ölpreis))	0.721579	0.057059	12.64627	0.0000
R-squared	0.824677	Mean dependent var		0.051752
Adjusted R-squared	0.819521	S.D. dependent var		0.244538
S.E. of regression	0.103887	Akaike info criterion		-1.637082
Sum squared resid	0.366942	Schwarz criterion		-1.549109
Log likelihood	31.46748	Hannan-Quinn criter.		-1.606377
F-statistic	159.9280	Durbin-Watson stat		2.551554
Prob(F-statistic)	0.000000			

Jahresdaten, 36 Beobachtungen (1976-2011).
 Quelle: Eigene Berechnungen.

Literatur

- Adeyemi O.I., D. C. Broadstock, M. Chitnis, L. C. Hunt und G. Judge (2010). Asymmetric price responses and the underlying energy demand trend: Are they substitutes or complements? Evidence from modelling OECD aggregate energy demand. *Energy Economics* 32, 1157–1164.
- Belke, A., F. Dobnik und C. Dreger (2011). Energy consumption and economic growth: New insights into the cointegration relationship. *Energy Economics* 33, 782-789.
- Blum, U., G. Foos and M. Guadry (1988): Aggregate time series gasoline demand models: review of the literature and new evidence for West Germany, *Transportation Research A*, 22A, 75-88.
- Engle, Robert F. and C. W. J. Granger (1987). Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55, 251–276.
- Frondel, M. und C. Vance (2009) Do High Oil Prices Matter? Evidence on the Mobility Behavior of German Households. *Environ Resource Econ*, 43, 81–94.
- Frondel, M., N. Ritter und C. Vance (2012). Heterogeneity in the rebound effect: Further evidence for Germany. *Energy Economics* 34, 461-467.
- Frondel, M., J. Peters und C. Vance, C. (2008) Identifying the rebound: evidence from a German household panel. *Energy Journal* 29 (4), 154–163.
- Gately, D. und H. G. Huntington (2002) The asymmetric effects of changes in price and income on energy and oil demand. *The Energy Journal* 23(1), 19-55.
- Hansen, B.E. (1992). Efficient Estimation and Testing of Cointegrating Vectors in the Presence of Deterministic Trends. *Journal of Econometrics*, 53, 87-121.
- Hillebrand, B. (1984). Die Preiselastizitäten der Energienachfrage. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft. RWI, Essen.
- Hippmann, H.-D., A.C. Schierjott und P.M. Schulze (1982). Preiselastizitäten der Energienachfrage : eine ökonometrische Analyse für verschiedene Wirtschaftszweige der Bundesrepublik Deutschland. *Jahrbuch für Sozialwissenschaften* 33(2), 139-159.
- Johansen, Søren (1991). Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models. *Econometrica*, 59, 1551–1580.
- Johansen, Søren (1995). *Likelihood-based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*, Oxford: Oxford University Press.
- Phillips, P.C.B. and S. Ouliaris (1990). Asymptotic Properties of Residual Based Tests for Cointegration. *Econometrica*, 58, 73-93.
- Sterner, T., C. Dahl and M. Franzen (1992): Gasoline tax policy: carbon emissions and the global environment. *Journal of Transport Economics and Policy*, 26, 109-119.