

LOHNEN SICH UMWELTFREUND- LICHERE PERSONENKRAFTWAGEN?

Eine Analyse der Kosten und Umweltwirkungen

Benjamin Held, Dr. Christian Haubach

↳ **Schlüsselwörter:** Nachhaltige Mobilität – Pkw – Verkehr – Kostenvergleich – Umweltwirkungen

ZUSAMMENFASSUNG

Mobilität umweltverträglich gestalten ist eine der zentralen Herausforderungen nachhaltigen Konsums. Eine herausragende Rolle innerhalb dieser Debatte werden auch in Zukunft Personenkraftwagen (Pkw) einnehmen. Dieser Beitrag untersucht, welche Auswirkungen der Kauf eines umweltfreundlicheren Pkw hat. Dazu werden modell-segmentspezifische Kosten- und Umweltwirkungsvergleiche zwischen den jeweils meistverkauften und umweltfreundlichsten Pkw durchgeführt. Es werden dabei zwei Methoden vorgestellt, die sich bezüglich der „Gleichwertigkeit“ der jeweils verglichenen Modelle unterscheiden. Über das Wägungsschema des Verbraucherpreisindex werden die Kostenvergleiche auf die durchschnittliche Ausgabenstruktur übertragen. Bei beiden Methoden zeigen sich sowohl geringere Umweltwirkungen als auch Kosteneinsparungen.

↳ **Keywords:** *sustainable mobility – passenger cars – transportation – comparison of costs – environmental effects*

ABSTRACT

Making mobility environmentally compatible is one of the key challenges in achieving sustainable consumption. Cars will continue to play a central role in this debate. The article examines the effects of buying an environment-friendlier car. Model segment-specific cost and environmental impact comparisons are drawn between the best-selling and the environment-friendliest cars. Two methods are presented which yield different assessments of the “equivalence” of the models being compared. The weighting pattern of the consumer price index is used to transfer the cost comparisons to the average expenditure structure. Both methods reveal less environmental impact and also cost savings.



Benjamin Held

ist studierter Diplom-Volkswirt und seit 2012 als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Hochschule Pforzheim am Institut für Industrial Ecology (INEC) tätig. Sein aktueller Arbeitsschwerpunkt liegt in der Untersuchung der Kosten, Umweltwirkungen und externen Effekten von konventionellem und nachhaltigem Konsum.



Dr. Christian Haubach

studierte Volkswirtschaftslehre und Umweltwissenschaften an der Universität Heidelberg und promovierte über das Umweltmanagement in globalen Wertschöpfungsketten. Er arbeitet derzeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Industrial Ecology (INEC) der Hochschule Pforzheim.

1

Einleitung

Mobilität ist ein zentrales Element und Merkmal der heutigen modernen Industrie- und Dienstleistungsgesellschaft. Allerdings trägt das wachsende Verkehrsaufkommen maßgeblich zu den durch private Haushalte ausgelösten Umweltwirkungen bei. Nach Berechnungen des European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production (ETC/SCP) lag der Anteil des Verkehrs an den gesamten direkten und indirekten durch den privaten Konsum verursachten Treibhausgas-Emissionen in der Europäischen Union (EU) im Jahr 2007 bei knapp 26%. (EEA, 2012) Diese werden hauptsächlich vom Auto- (etwa 46%) und Luftverkehr (etwa 45%) verursacht. (Aamaas und andere, 2013) Daneben stellen auch die Belastungen durch andere Luftschadstoffe (beispielsweise durch Feinstaub) und Lärm weitere negative externe Effekte des Verkehrs dar. Ein nachhaltigeres Mobilitätsverhalten ist deswegen von essenzieller Bedeutung für einen insgesamt nachhaltigen Konsum.

Welche Kosten durch den Umstieg von einem konventionellen auf ein nachhaltig(er)es Konsummuster entstehen und welche Umweltwirkungen dadurch vermieden werden können, wird in dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Forschungsprojekt „Warenkorbbasierter Preis- und Umweltwirkungsvergleich von ökologischem und konventionellem Konsum“ (WaPrUmKo) für den gesamten privaten Konsum untersucht.¹ Nachdem in der Ausgabe 1/2015 dieser Zeitschrift bereits ausführlich auf die grundlegende Methodik und den Lebensmittelbereich eingegangen wurde, wird in diesem Beitrag nun der Verkehrsbereich betrachtet. (Haubach/Held, 2015) Dazu werden zunächst die Ausgaben im Verkehrsbereich dargestellt und anschließend zwei Methoden des Kosten- und Umweltwirkungsvergleichs. Es folgen die Ergebnisse, eine Diskussion und ein abschließendes Fazit.

1 Informationen zum Forschungsprojekt: WaPrUmKo – Warenkorbbasierter Preis- und Umweltwirkungsvergleich von ökologischem und konventionellem Konsum; FKZ 03FH011PX2; durchgeführt vom Institut für Industrial Ecology (INEC) der Hochschule Pforzheim in Kooperation mit: Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft e. V. (FEST), bioVista GmbH, Statistisches Bundesamt.

2

Ausgaben im Verkehrsbereich

Der Anteil des Verkehrsbereichs (COICOP 07)² an den privaten Konsumausgaben lag in Deutschland im Jahr 2010 nach dem Wägungsschema des Verbraucherpreisindex (VPI) des Statistischen Bundesamtes bei 14,1%. (Statistisches Bundesamt, 2013) Für die vorliegende Analyse wurde die Position „Beitrag zur Kraftfahrzeugversicherung“ (CC1254000100) entgegen der offiziellen COICOP-Einordnung und der Praxis im VPI dem Verkehrsbereich zugeordnet, da diese direkt von der Wahl des Pkw abhängt. Eine Übersicht der Ausgabenpositionen des so abgegrenzten Verkehrsbereichs enthält Tabelle 1. Etwa drei Viertel der Verkehrsausgaben stehen direkt in Verbindung mit dem Kauf und Betrieb von privaten Pkw. Die restlichen Ausgaben dieses Bereichs entfallen hauptsächlich auf öffentliche Verkehrsmittel. Für diese lassen sich jedoch ohne Verhaltensänderungen (also zum Beispiel den Umstieg auf ein anderes Verkehrsmittel) keine ökologischen Alternativen finden, zumindest nicht solche, die kurzfristig direkt durch die Kaufentscheidung des Konsumenten beeinflusst werden können. Im Gegensatz dazu gibt es beim Pkw-Kauf die Auswahl zwischen mehr oder weniger umweltverträglichen Modellen. Da für den ersten Teil des Forschungsprojektes die Prämisse aufgestellt wurde, zunächst allein die Auswirkungen des Ersatzes von konventionellen durch ökologischere Produkte zu untersuchen, beschränkt sich dieser Beitrag auf die direkt durch den Pkw-Kauf beeinflussbaren Kosten und Umweltwirkungen (oberer Teil der Tabelle 1). Deren Anteil an den gesamten privaten Konsumausgaben beträgt 101,7 Promille. Darüber hinausgehende Verhaltensänderungen sind jedoch zweifellos notwendig und werden im weiteren Verlauf des Projektes untersucht. Hier wären im Sinne eines nachhaltigen Verkehrsbereichs insbesondere Veränderungen des Modal Split, also der Verteilung des Transportaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel, von Bedeutung, wobei der Anteil des motorisierten Individualverkehrs sinken müsste. (Zachariadis, 2005) [↘ Tabelle 1](#)

2 COICOP: Classification of Individual Consumption by Purpose – (internationale) Klassifikation der Verwendungszwecke des Individualverbrauchs.

Tabelle 1

Verkehrsausgaben entsprechend dem VPI-Wägungsschema 2010

COICOP-VPI-Position		Anteil in ‰
berücksichtigte Positionen – beeinflusst durch Pkw-Kauf		101,7
CC0711110100	Neuer Pkw	23,9
CC0711210100	Gebrauchter Pkw	5,2
CC0721039200	Zubehör oder Ersatzteile für Kfz	2,1
CC0721011100	Pkw-Reifen	2,8
CC0721031000	Autobatterie oder Zündkerzen	0,8
CC0722013100	Superbenzin, 95 Oktan	26,5
CC0722013300	Superbenzin, 98 und mehr Oktan	1,9
CC0722015100	Diesel, unter 60 Cetan	8,2
CC0722015300	Diesel, 60 und mehr Cetan	1,0
CC0722017100	Autogas	0,8
CC0723015100	Pkw-Inspektion	8,4
CC0723017000	Pkw-Reparatur	8,2
CC0724090100	Kraftfahrzeugsteuer	5,7
CC1254000100	Beitrag zur Kraftfahrzeugversicherung	6,3
nicht berücksichtigte Positionen – unabhängig von Pkw-Kauf		39,4
CC0711130100	Kleintransporter	0,5
CC0712000000	Krafträder	1,2
CC0713000100	Fahrrad	1,9
CC0721051100	Pkw-Anhänger	0,2
CC0721060100	Autowachs, Lackpflegemittel oder Ähnliches	0,4
CC0721071100	Reifen oder Schlauch für Fahrräder	0,4
CC0721079100	Zubehör oder Ersatzteile für Fahrräder	0,5
CC0722051100	Motorenöl	0,4
CC0723	Restliche Wartung und Reparatur von Fahrzeugen	2,1
CC0724	Restliche Andere Dienstleistungen für Fahrzeuge	9,2
CC0731	Personenbeförderung im Schienenverkehr	7,0
CC0732	Personenbeförderung im Straßenverkehr	1,2
CC0733	Personenbeförderung im Luftverkehr	2,9
CC0734	Personenbeförderung im Schiffsverkehr	0,7
CC0735	Kombinierte Personenbeförderungsdienstleistungen	10,6
CC0736	Andere Ausgaben für Verkehrsdienstleistungen	0,5
COICOP07	Verkehrsbereich insgesamt	141,1

3

Kriterien der ökologischen Bewertung

Als Kriterium zur Bewertung der ökologischen Qualität der Personenkraftwagen wird das der Auto-Umweltliste des Verkehrsclub Deutschland e. V. (VCD) und der Auto-Umweltliste des Verkehrsclub der Schweiz (VCS) gemeinsam zugrunde liegende Ratingsystem eingesetzt. Dieses wurde 1997 vom Institut für Energie- und Umweltforschung (IFEU) in Heidelberg in Zusammenarbeit mit dem deutschen Umweltbundesamt entwickelt und seitdem mehrfach aktualisiert. (VCS, 2013) Es unterscheidet vier Umweltfaktoren, die jeweils mit einer Punktzahl zwischen 0 und 10 bewertet werden. Anschließend werden diese gewichtet und zur Endpunktzahl, auch EcoRating genannt, addiert: Den wichtigsten Umweltfaktor bildet die „Belastung durch den CO₂-Treibhauseffekt“ mit einem Gewicht von 60%. Der Umweltfaktor „Belastung durch Lärm“ geht mit 20%, der Umweltfaktor „Belastung des Menschen durch Schadstoffe“ mit 15% und der Umweltfaktor „Belastung der Natur“ mit 5% in das EcoRating ein.

4

Zusammensetzung des Warenkorb

Zur Auswahl der im Warenkorb enthaltenen Pkw wird der Pkw-Markt in Segmente eingeteilt. Diese Marktsegmentierung entspricht der Klassifizierung des Kraftfahrt-Bundesamtes (KBA). Es wird zwischen den Segmenten „Minis“, „Kleinwagen“, „Kompaktklasse“, „Mittelklasse“, „Obere Mittelklasse“, „Oberklasse“, „Sportwagen“, „SUVs“, „Geländewagen“, „Mini-Vans“, „Großraum-Vans“ und „Utilities“ unterschieden. In jedem Segment wurden, beruhend auf den Zulassungszahlen des KBA, die drei meistverkauften Modelle des Jahres 2013 ausgewählt. (KBA, 2014) Die Segmente „Oberklasse“, „Sportwagen“ und „Utilities“ wurden ausgeschlossen, da zu diesen Segmenten keine Daten über die Auto-Umweltliste vorliegen. Durch deren Nichtberücksichtigung wird angenommen, dass der Kosten- und Umweltwirkungsunterschied in diesen drei Segmenten entsprechend dem gewichteten Durchschnitt der anderen Segmente ausfällt. Da deren Anteil an den

Gesamtzulassungen gering ist (Utilities: 4,0%; Sportwagen: 1,4%; Oberklasse: 0,8%), dürfte der dadurch entstehende Fehler voraussichtlich gering sein.

Als ökologische Alternativen werden die drei bestplatzierten Pkw der interaktiven Auto-Umweltliste des VCS im jeweiligen Segment in den Warenkorb aufgenommen. (VCS, 2014) Alternative Antriebe, wie zum Beispiel rein mit Erdgas oder Strom betriebene Fahrzeuge, werden bislang nicht einbezogen, da der Umstieg auf diese alternativen Antriebsarten aufgrund geringerer Reichweiten und fehlender Infrastruktur mit größeren Verhaltensbarrieren verbunden ist. (Potoglou/Kanaroglou, 2007) Strom- und erdgasbetriebene Fahrzeuge werden, im Gegensatz zu Hybridfahrzeugen, erst dann berücksichtigt, wenn auch Verhaltensänderungen in die Analyse mit einbezogen werden.

5

Datenquellen des Vergleichs

Die wichtigste Datenquelle stellt die Autodatenbank des Allgemeinen Deutschen Automobil-Clubs (ADAC) dar. Die ADAC-Autodatenbank enthält umfangreiche Informationen zu mehreren tausend Modellen. Enthalten sind unter anderem Angaben zu den ökologisch relevanten Kriterien Kraftstoffverbrauch, CO₂-Ausstoß und EU-Schadstoffklasse. Außerdem lassen sich über die ADAC-Autodatenbank die Kosten verschiedener Pkw-Modelle berechnen. Dabei werden Informationen zum Grundpreis, zum Aufpreis für die klassenübliche Ausstattung nach ADAC-Vorgabe, zum Wertverlust, zu den Betriebskosten, zu Werkstattkosten und zu sonstigen Fixkosten bereitgestellt. (ADAC, 2013) Angaben zum Lärmpegel

wurden der interaktiven Auto-Umweltliste des VCS entnommen, da diese nicht in der ADAC-Autodatenbank enthalten sind.

6

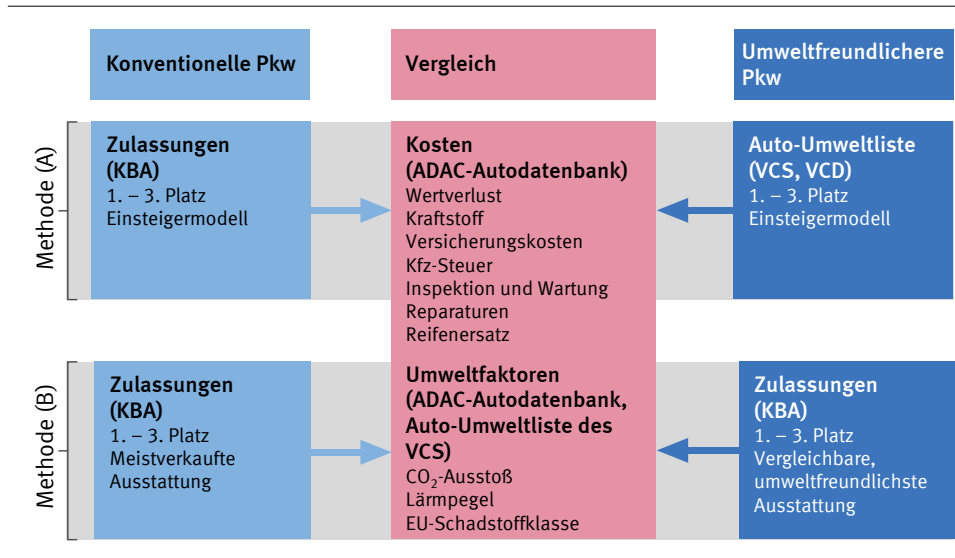
Methoden des Vergleichs

Es wurden zwei Methoden des Kosten- und Umweltwirkungsvergleichs entwickelt und erprobt. Methode (A) stellt die Reduzierung der Umweltwirkung in den Vordergrund, was jedoch zulasten der Vergleichbarkeit der Produkte geht. Methode (B) versucht hingegen eine möglichst große Vergleichbarkeit herzustellen, was jedoch zu geringeren Möglichkeiten bezüglich einer Verbesserung der Umweltwirkungen führt. [↪ Grafik 1](#)

Methode A: Vergleich meistverkaufter Pkw-Modelle mit bestbewerteten Pkw

Beim Kostenvergleich mit der Methode (A) dienen die laut Kraftfahrt-Bundesamt meistzugelassenen Pkw-Modelle des Jahres 2013 als Repräsentanten des konventionellen Segments. Die ökologischen Alternativen stellen die drei bestplatzierten Pkw der Auto-Umweltliste im jeweiligen Fahrzeugsegment dar. Bezüglich der

Grafik 1
Übersicht der Methoden des Kosten- und Umweltwirkungsvergleichs im Pkw-Bereich



KBA: Kraftfahrt-Bundesamt
ADAC: Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V.

VCS: Verkehrs-Club der Schweiz
VCD: Verkehrsclub Deutschland e.V.

2015 - 01 - 0420

Ausstattung der Modelle wurde jeweils das Einsteigermodell gewählt, wobei mögliche Ausstattungsunterschiede über eine Anpassung an die „klassenübliche Ausstattung nach ADAC-Vorgabe“ ausgeglichen werden. Zur Berechnung der Kosten werden die Grundeinstellungen des ADAC übernommen. Dies entspricht einer durchschnittlichen Haltedauer der Fahrzeuge von vier Jahren und einer Jahresfahrleistung von 15 000 km.

Die Ergebnisse der jeweils drei konventionellen und umweltfreundlicheren Pkw werden für jedes Segment gemittelt und anschließend verglichen. Um zu Ergebnissen für den gesamten Pkw-Bereich zu gelangen, werden die segmentspezifischen Ergebnisse mithilfe ihres Anteils an den Neuzulassungen des Jahres 2013 gewichtet zusammengerechnet. (Kraftfahrt-Bundesamt, 2014)

Methode B: Vergleich meistverkaufter Pkw-Modelle in meistverkaufter Ausstattung mit gleichen Pkw-Modellen mit vergleichbarer, umweltfreundlichster Ausstattung

Im Unterschied zu Methode (A) werden bei der Methode (B) sowohl für die konventionellen Produkte als auch für die ökologischen Alternativen die über das Kraftfahrt-Bundesamt festgestellten Pkw-Modelle mit den meisten Zulassungen (aufgeteilt nach Segmenten) des Jahres 2013 ausgewählt. Das Ziel bei der Methode (B) ist – abgesehen von der ökologischen Qualität – eine möglichst große Übereinstimmung zwischen dem konventionellen und ökologischen Produkt herzustellen (zum Beispiel einen gleichen Markenwert). Die ökologische Qualität wird über die Ausstattung bestimmt, zum Beispiel über spezielle treibstoffsparende Technologien oder die Motorenart (Benzin, Diesel, Hybrid). Schließlich werden in jedem Segment die drei meistverkauften Pkw-Modelle verglichen, einmal mit der meistverkauften Ausstattung und einmal mit der ökologisch vorteilhaftesten Ausstattung. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Fahrleistung und Komfortausstattung trotzdem möglichst identisch sind.

Um die meistverkaufte Ausstattung für die jeweiligen Modelle festzustellen, wurde aufbauend auf der Internetsuchplattform autoscout24.de eine eigene Methodik entwickelt. Dazu wurde die Suchfunktion für die im Jahr 2013 erstmals zugelassenen Pkw schrittweise durch zusätzliche Suchkriterien (zum Beispiel Kraftstoff, Hub-

raum, Ausstattungslinie, Getriebe, Leistung) verfeinert, bis schließlich die häufigste Ausstattungsvariante des Modells feststand.

Über Recherchen in der interaktiven Auto-Umweltliste des VCS und der Autodatenbank des ADAC wurde anschließend überprüft, ob umweltfreundlichere Ausstattungen innerhalb der gleichen Modellreihe vorhanden sind. Um eine möglichst identische Komfortausstattung zu gewährleisten, wurde die Ausstattungslinie (zum Beispiel Comfortline bei VW) beibehalten. Zudem wurde bei der Auswahl der Motorleistung auf eine hohe Vergleichbarkeit der Modelle geachtet. Soweit keine Umstellung der Kraftstoffart (zum Beispiel von Benzin auf Diesel) vorlag, gelang dies, indem der Hubraum möglichst konstant gehalten wurde. Ansonsten wurden die Leistungsdaten „Kilowatt“, „Höchstgeschwindigkeit“ und „Beschleunigung von 0 auf 100 km/h“ betrachtet und die ökologischen Alternativen so ausgewählt, dass die Werte der „konventionellen“ und „ökologischen“ Pkw möglichst nah beieinander lagen. Die so ausgewählten Modelle werden entsprechend der Methode (A) in Kosten und Umweltwirkung verglichen.

7

Ergebnisse des Pkw-Vergleichs

Die Ergebnisse der Vergleiche der Methoden (A) und (B) sind in Tabelle 2 dargestellt. Die folgende Analyse geht nicht auf die absoluten Werte, sondern auf deren Verhältnis zueinander ein. Dieses gibt den Quotienten aus den Werten der ökologischen Alternativen und der konventionellen Pkw multipliziert mit 100 wieder. Zunächst soll auf die Kosten eingegangen werden. In diesem Bereich kann der Vergleichswert als Kostenindex verstanden werden. Die Ergebnisse beruhen auf den Grundeinstellungen des ADAC, das heißt einer Haltedauer des neu gekauften Pkw von vier Jahren und einer jährlichen Fahrleistung von 15 000 km. Beim Wertverlust zeigt Methode (A) mit einem Kostenindex von 93 um 7% niedrigere und Methode (B) mit einem Kostenindex von 101 um 1% höhere Kosten an. Bei den Kraftstoffkosten zeigen beide Methoden deutliche Einsparungen. So ergibt der Vergleich bei Methode (A) einen Kostenindex von 79 und bei Methode (B) einen Kostenindex von 78, was einer Minderung der Kosten um 21% beziehungsweise 22% entspricht. Bei den Versicherungskosten ergeben sich

hingegen bei beiden Methoden leicht höhere Kosten [Methode (A): +6 %, Methode (B): +4 %]. Bei der Pkw-Steuer zeigen sich entgegengesetzte Entwicklungen: Bei Methode (A) beträgt der Kostenindex 68, zeigt also Einsparungen in Höhe von 32% an. Erklärt werden können diese Einsparungen durch die niedrigeren CO₂-Emissionen der ökologischen Alternativen. Diese sind Teil der Bemessungsgrundlage der Pkw-Steuer und gehen mit einem Zuschlag von 2 Euro je Gramm CO₂ je Kilometer in die Pkw-Steuer ein. Bei Methode (B) liegt der Kostenindex der Pkw-Steuer hingegen bei 113. Der Umstieg führt zu Mehrkosten, weil im Zuge der „Ökologisierung“ bei vielen Modellen ein Umstieg auf Diesel stattfand. Für Dieselfahrzeuge gilt jedoch bei der Pkw-Steuer ein mehr als doppelt so hoher Satz je 100 cm³ Hubraum als für Fahrzeuge mit Ottomotor. In der Summe werden diese Mehrkosten von den Einsparungen, die durch den geringeren Kraftstoffverbrauch und damit den niedrigeren CO₂-Emissionen entstehen, mehr als kompensiert. Bei den Kosten für Inspektion und Wartung führt der

Umstieg auf die ökologischen Alternativen bei Methode (A) zu 12% höheren und bei Methode (B) zu 3% höheren Kosten. Bei den Reparaturkosten fallen bei Methode (A) um 7% geringere, bei Methode (B) um 5% höhere Kosten an. Beim Reifenersatz liegen die Kosten eng beieinander, wobei Methode (A) um 2% höhere Kosten und Methode (B) um 1% geringere Kosten ausweist.

➤ **Tabelle 2**

Beim Vergleich der Leistungsdaten zeigen sich keine größeren Unterschiede. Bei Methode (B) ist dies auf die selbst durchgeführte möglichst vergleichbare Auswahl der Motorisierung von ökologischen Alternativen zurückzuführen. Für Methode (A) lässt es darauf schließen, dass die Leistung der meistverkauften Modelle, zumindest im Bereich der Einsteigermodelle, kaum von der der umweltfreundlichsten Modelle abweicht. Dies zeigt, dass der Umstieg auf ein umweltschonenderes Modell nicht zwangsläufig mit einem Verzicht auf Leistung verbunden ist.

Tabelle 2

Ergebnisse der Kosten- und Umweltwirkungsvergleiche im Pkw-Bereich

	Methode A ¹			Methode B ¹		
	Zulassungen (Einsteigermodell)	EcoRating (Einsteigermodell)	Vergleich ²	Zulassungen (meistverkaufte)	Zulassungen (umweltfreundlichste)	Vergleich ²
Kosten je Jahr in EUR ³						
Wertverlust	3 855	3 594	93	4 087	4 132	101
Kraftstoff	1 160	913	79	1 178	914	78
Versicherungskosten	876	928	106	889	925	104
Kfz-Steuer	137	93	68	152	171	113
Inspektion/Wartung	189	211	112	209	216	103
Reparaturen	235	219	93	247	258	105
Reifenersatz	164	168	102	231	229	99
Leistungsdaten						
Leistung in kW	80	85	105	92	90	98
Höchstgeschwindigkeit in km/h	188	181	96	195	194	100
Beschleunigung von 0 auf 100 km/h in Sekunden	11,5	11,7	101	10,6	10,9	103
Umweltdaten						
CO ₂ -Ausstoß in g/km	123	99	80	126	110	87
Lärm in db(A)	71,5	69,4	97	71,6	71,1	99
Umweltfaktoren/EcoRating						
CO ₂ (60%)	4,7	6,8	143	4,5	5,9	131
Lärm (20%)	3,5	5,6	159	3,4	3,9	114
Mensch/Natur (20%)	7,1	7,7	109	7,1	6,4	90
EcoRating	5,0	6,7	136	4,8	5,6	116

1 Es wurden jeweils die Top 3 verglichen.

2 Quotient aus den Werten der ökologischen Alternativen und der konventionellen Pkw multipliziert mit 100.

3 Bei einer jährlichen Fahrleistung von 15 000 km und einer Haltedauer des neu gekauften Pkw von 4 Jahren.

Bei den Umweltdaten zeigen sich die Vorteile des Umstiegs auf die ökologischen Alternativen. Der CO₂-Ausstoß fällt bei Methode (A) von 123 g/km auf 99 g/km um 20%, bei Methode (B) von 126 g/km auf 110 g/km um 13%. Beim Faktor Lärm führt der Umstieg bei Methode (A) zu einer Minderung von 71,5 db(A) auf 69,4 db(A) und bei Methode (B) zu einer Reduktion von 71,6 db(A) auf 71,1 db(A). Das auf Basis dieser Werte und der EU-Schadstoffklassen berechnete EcoRating zeigt deutliche Verbesserungen durch einen Umstieg. Bei Methode (A) steigt das EcoRating insgesamt von 5,0 Punkten auf 6,7 Punkte, bei Methode B immerhin noch von 4,8 Punkten auf 5,6 Punkte. Diese Verbesserungen werden hauptsächlich durch die niedrigeren CO₂-Emissionen verursacht. Vor allem bei Methode (A) trägt auch die geringere Lärmbelastung zur Steigerung des EcoRatings bei. Bei den Auswirkungen auf Mensch und Natur (hier zusammengefasst, da beide auf der EU-Schadstoffklasse beruhen) zeigen sich bei Methode (A) ebenfalls leichte Verbesserungen. Bei Methode (B) ist hingegen eine Verschlechterung zu beobachten, die dem bereits erwähnten Umstieg auf Dieselfahrzeuge geschuldet ist.

8

Zuordnung der ADAC-Autokosten auf das VPI-Wägungsschema

Um die vorgenommenen Vergleiche für den warenkorb-basierten Kostenvergleich zu aggregieren, werden die Kostenpositionen der ADAC-Autodatenbank den VPI-Positionen des VPI-Wägungsschemas zugeordnet (siehe Tabelle 3). Durch diese Zuordnung werden die zuvor festgestellten Kostenunterschiede auf das durchschnittliche private Konsummuster übertragen. Die erste Spalte der Tabelle 3 enthält die ADAC-Autokostenpositionen, die folgenden Spalten die zugeordneten VPI-Unterkategorien des VPI-Wägungsschemas einschließlich ihres Anteils am gesamten privaten Konsum. In den letzten beiden Spalten sind die Kostenindizes der Methoden (A) und (B) eingetragen. Diese entsprechen den in Tabelle 2 als Vergleich ausgewiesenen Werten. Es ist darauf hinzuweisen, dass entgegen der Vorgehensweise beim VPI hier nicht allein Preise, sondern Kosten miteinander verglichen werden, da der Kauf eines Pkw direkte Auswirkungen auf andere Ausgabenpositionen hat. So bedeutet beispielsweise ein Kostenindex kleiner als 100 bei

der Position „Kraftstoff“ nicht, dass der Kraftstoffpreis im Vergleich gesunken ist, sondern dass der Kraftstoffverbrauch des umweltfreundlicheren Modells geringer ist. Es fand keine Preis-, sondern eine Mengenänderung statt.¹³ Im hier berechneten Kostenindex werden also auch Auswirkungen anderer Konsumententscheidungen auf die jeweilige Preisindexposition als sachlogische Querbezüge berücksichtigt und damit auf das Wägungsschema, das eigentlich das Mengengerüst abbildet, übertragen. Es kann insofern nicht von einem reinen Preisvergleich gesprochen werden, sondern vielmehr von einem Vergleich der konventionellen und ökologischen Lebenshaltungskosten bei konstantem Nutzenniveau. Trotz der methodischen Abweichungen wird das VPI-Wägungsschema als Ausgangspunkt der weiteren Untersuchungen verwendet, da es die beste verwertbare Quelle zur warenkorbbasierten Analyse der Preis- und Kostenwirkungen darstellt. [↘ Tabelle 3](#)

Der Bereich der Anschaffungskosten wird bei den ADAC-Kostendaten durch den Wertverlust abgebildet. Dieser ist für einen Vergleich der durch verschiedene Pkw-Modelle für Haushalte entstehenden Kosten besser geeignet als der Kaufpreis. Allerdings ergibt sich dadurch eine weitere Abweichung von der VPI-Methodik, bei der die hier für Aggregationszwecke genutzten Wägungsanteile aus Ausgaben und nicht aus Kosten abgeleitet werden.¹⁴ Die VPI-Unterkategorie „Gebrauchter Pkw“ wird ebenfalls dieser Ausgabenposition zugeordnet, da angenommen wird, dass der Kostenunterschied bei Gebrauchtwagen dem der Neuwagen gleicht. Beide Bereiche zusammen besitzen ein Gewicht von 29,1 Promille. Den Kraftstoffkosten nach der ADAC-Autokostenposition werden die fünf passenden VPI-Unterkategorien zugeordnet, die insgesamt zusammen ein Gewicht von 38,4 Promille besitzen. Der ADAC-Kostenposition Versicherungskosten wird die Position „Pkw-Versicherung“ im VPI zugeordnet. Diese hat ein Gewicht von 6,3 Promille. Ebenfalls jeweils eine VPI-Position kann den Positionen „Pkw-Steuer“ (5,7 Promille), „Reparaturen“ (8,2 Promille) und „Reifenersatz“ (2,8 Promille) zugeordnet werden. Der ADAC-Kostenposition „Inspektion/Wartung“ werden drei VPI-Positionen zugeordnet, die insgesamt ein Gewicht von 11,2 Promille besitzen.

3 Zumindest nicht zum größten Teil. Ein Teil beruht tatsächlich auf einem niedrigeren Preis durch den Umstieg von Benzin auf Diesel.

4 Entsprechend liegen den VPI-Wägungsanteilen die Ausgaben für neue Pkw in einem Jahr und nicht die Wertverluste aller in einem Jahr gefahrenen Pkw zugrunde. Ergebnisse, die statt auf dem Wertverlust auf dem Kaufwert beruhen, werden in Kapitel 9 vorgestellt.

Tabelle 3

Zuordnung der Ergebnisse des Pkw-Bereichs auf das VPI-Wägungsschema und Berechnung des Kostenindex

ADAC-Autokostenposition	Verbraucherpreisindex-Position			Kostenindex	
	COICOP-Code	COICOP-Bezeichnung	Gewicht in ‰	Methode A	Methode B
	Anschaffungskosten				
Wertverlust	CC0711110100	Neuer Pkw	23,9	93	101
	CC0711210100	Gebrauchter Pkw	5,2		
	Betriebskosten				
Kraftstoff	CC0722013100	Superbenzin, 95 Oktan	26,5	79	78
	CC0722013300	Superbenzin, 98 und mehr Oktan	1,9		
	CC0722015100	Diesel, unter 60 Cetan	8,2		
	CC0722015300	Diesel, 60 und mehr Cetan	1,0		
	CC0722017100	Autogas	0,8		
	Fixkosten				
Versicherungskosten	CC1254000100	Kfz-Versicherung	6,3	106	104
Kfz-Steuer	CC0724090100	Kfz-Steuer	5,7	68	113
	Werkstattkosten				
Inspektion/Wartung	CC0721039200	Kfz-Zubehör/Ersatzteile	2,0	112	103
	CC0723015100	Pkw-Inspektion	8,4		
	CC0721031000	Autobatterie/Zündkerzen	0,8		
Reparaturen	CC0723017000	Pkw-Reparatur	8,2	93	105
Reifenersatz	CC0721011100	Pkw-Reifen	2,8	102	99
Insgesamt			101,7	89	93

Insgesamt wird über die ADAC-Autokosten ein Anteil von 101,7 Promille, also rund 10 %, der privaten Konsumausgaben in der Abgrenzung des Verbraucherpreisindex abgedeckt. Rechnet man die Kostenindizes gewichtet zusammen, so ergibt sich bei Methode (A) ein ökologischer Kostenindex des Konsumbereichs Pkw in Höhe von 89 und bei Methode (B) in Höhe von 93. Beide Methoden zeigen also bei einem Umstieg auf umweltfreundlichere Modelle Einsparpotenziale an. Diese beruhen hauptsächlich auf geringeren Kosten für Kraftstoffe. Mehrkosten bei der Anschaffung lassen sich in relevanter Höhe nicht feststellen. Bei Methode (A) können sogar dabei Einsparungen erreicht werden, die teilweise mit besseren Wiederkaufsmöglichkeiten und teilweise durch geringere Markenwerte erklärt werden können. Bei Methode (B) liegen die Mehrkosten mit 1 % auf einem sehr niedrigen Niveau.

9

Diskussion der Methodik und Ergebnisse

Zur Einordnung der Ergebnisse wird im Folgenden auf einige Aspekte der Methodik etwas näher eingegangen. Die Kraftstoffverbrauchsangaben der Pkw stammen aus den offiziellen Angaben der Hersteller, die wiederum auf dem „Neuen europäischen Test-Fahrzyklus“ (NEFZ) beruhen. Dieser wird oft als realitätsfern bezeichnet und Tests des ADAC mit – nach eigenen Angaben – praxisnäheren Fahrzyklen ergaben deutliche Abweichungen, die je nach Fahrzeug und Antriebsart unterschiedlich hoch ausfallen. (ADAC, 2014) Da solche Angaben jedoch nicht zu jedem Pkw vorliegen, konnten nur die Werte des NEFZ verwendet werden. Die Problematik wird potenziell dadurch entschärft, dass für den Kostenvergleich nicht die Absolutwerte der Kraftstoffverbräuche, sondern deren Verhältnisse (konventionell/ökologisch) zueinander verwendet werden. Sollten nämlich durchschnittlich prozentual gleich große Fehler auftreten, heben sich diese bei Betrachtung des Verhältnisses insgesamt wieder auf.

Eine methodische Abweichung im Vergleich zum VPI ergibt sich durch die Verwendung des Wertverlusts statt des Kaufpreises der in einem Jahr gekauften Pkw. Letzterer wird bei der Erstellung des VPI-Wägungsschemas und bei der Ermittlung gesamtwirtschaftlicher Konsumausgaben nach international vorgegebenen Konzepten berücksichtigt. Damit wird einem möglichst aussagekräftigen Vergleich der für die Haushalte auftretenden Kosten eine höhere Priorität zugeordnet als der methodischen Konsistenz mit dem VPI. Allerdings entsteht dadurch das Problem, dass der entsprechende Ausgabenanteil des VPI-Wägungsschemas nicht mit der verwendeten Methodik übereinstimmt. Inwiefern hier noch eine Anpassung des Wägungsschemas für die vorliegenden Untersuchungen sinnvoll wäre, muss noch untersucht werden. Eine alternative Berechnung, bei der statt der Wertverluste die Kaufpreise (einschließlich laut ADAC klassenüblicher Ausstattung) verwendet wurden, zeigt im Ergebnis relativ geringe Unterschiede: Bei Methode (A) liegt der Kostenindex des Kaufpreises mit 94 leicht höher als der des Wertverlustes, der 93 betrug (siehe Tabelle 3). Bei Methode (B) steigt der Kostenindex von 101 (Wertverlust) auf 104 (Kaufpreis). Für den Pkw-Bereich insgesamt führt die geänderte Berechnungsmethode über den Kaufpreis statt über den Wertverlust bei Methode (A) zu einer Erhöhung des Kostenindex von 89 auf 90 und bei Methode (B) von 93 auf 94. Die Abweichungen in der vorliegenden Untersuchung vom Ausgabenkonzept des VPI beeinflussen damit die Ergebnisse nach den bisher vorliegenden Erkenntnissen nicht entscheidend.

Zudem stellt sich die Frage, ob die jeweils drei je Segment verglichenen Pkw den diversifizierten Pkw-Markt repräsentativ abbilden. Dem kann entgegengehalten werden, dass die ausgewählten 27 meistzugelassenen, konventionellen Pkw-Modelle laut den Daten des Kraftfahrt-Bundesamtes im Jahr 2013 gut 40 % der gesamten Neuzulassungen abdecken. (KBA, 2014) Allerdings werden bei den Pkw-Modellen jeweils nur die Einstiegermodelle [Methode (A)] beziehungsweise die meistverkauften Modelle [Methode (B)] betrachtet, was die Repräsentativität wieder einschränkt. Diesbezüglich wird die Hypothese aufgestellt, dass die relativen Unterschiede auch bei der Wahl anderer, jeweils vergleichbarer, Ausstattungen nicht substantiell von den Unterschieden bei den Einstiegermodellen beziehungsweise meistverkauften und umweltfreundlichsten Ausstattungen abweichen.

Als weitere Einschränkung ist hinzuzufügen, dass die Ergebnisse unter den Standardeinstellungen der ADAC-Autodatenbank erstellt wurden und somit im engeren Sinne nur für diese gelten. Diese sehen eine Haltedauer des neugekauften Pkw von vier Jahren und eine jährliche Fahrleistung von 15 000 km vor. Die Entscheidungen, ob ein Neu- oder Gebrauchtwagen gekauft wird und die Länge der Haltedauer, haben Auswirkungen auf den Wertverlust. Auch in diesem Fall wird die Einschränkung durch die Tatsache relativiert, dass die Verhältnisse und nicht die Absolutwerte das Ergebnis des Kostenvergleiches darstellen. Die jährliche Fahrleistung von 15 000 km entspricht etwa der durchschnittlichen jährlichen Fahrleistung in Deutschland, die bei Pkw im Jahr 2012 bei 14 000 km lag. (Kunert/Radke, 2013) Geringe Fahrleistungen führen zu einer Erhöhung der Relevanz der Fixkosten und zu einer Verminderung der Relevanz der variablen Kosten, die hauptsächlich aus den Kraftstoffkosten bestehen. Da die ökologischen Alternativen kraftstoffsparender sind, verschiebt sich der Kostenvergleich bei geringeren Fahrleistungen zulasten der ökologischen Alternativen; dagegen fällt er bei höheren Fahrleistungen positiver aus. Zudem wird von der Fahrleistung beeinflusst, wie stark der im Vergleich zu Benzin geringere Kraftstoffpreis von Diesel ins Gewicht fällt: Je höher die Fahrleistung, desto mehr lohnt sich ein Umstieg auf Dieselfahrzeuge. Da hier jedoch zunächst nur ein durchschnittliches Konsummuster betrachtet wird, wurden fahrleistungsspezifische Analysen noch nicht durchgeführt. Unterschiede sind aber auf jeden Fall zu erwarten.

10

Fazit


Die Auswertungen ergaben für den durchschnittlichen Pkw-Fahrer, dass durch den Kauf umweltfreundlicherer Pkw im Vergleich zu den meistverkauften Pkw eine deutliche Reduzierung der Umweltwirkungen möglich ist. Bei Methode (B) konnten die CO₂-Emissionen um 13 % reduziert und das EcoRating um 16 % erhöht werden. Bei Methode (A) lagen die CO₂-Einsparungen sogar bei 20 % und die Erhöhung des EcoRatings bei 36 %. Gleichzeitig ist dieser Umstieg nicht etwa mit höheren Kosten, sondern sogar mit Einsparungen verbunden. Die deutlich geringeren Betriebskosten führen bei Methode (B)

zu Kosteneinsparungen in Höhe von 7%. Bei Methode (A) können, ausgelöst durch geringere Markenwerte, sogar 11% eingespart werden. Dies deckt sich mit dem bereits im Lebensmittelbereich festgestellten Ergebnis, dass durch eine Akzeptanz niedrigerer Markenwerte deutliche Einsparungen möglich sind. (Haubach/Held, 2015)

Allerdings gelten diese Berechnungen nur unter den für durchschnittliche Pkw-Fahrer getroffenen Annahmen. Im Pkw-Bereich sind jedoch sowohl das Fahr- als auch das Einkaufsverhalten äußerst heterogen. Eine nach weiteren (zum Beispiel sozioökonomischen) Variablen differenzierte Analyse könnte deswegen zu deutlich abweichenden Ergebnissen führen und wertvolle zusätzliche Informationen liefern. Ausgangspunkt dafür können zum Beispiel einkommensspezifische Wägungsschemata sein, die bereits zur Berechnung einkommensspezifischer Inflationsraten eingesetzt wurden. (Held, 2014) Außerdem müssen die durch die Steigerung der Kraftstoffverbrauchseffizienz induzierten Reboundeffekte berücksichtigt werden. Durch Reboundeffekte, wie zum Beispiel die Zunahme der gefahrenen Kilometer bei gesunkenen spezifischen Kraftstoffkosten, geht ein Teil des Effizienzgewinns wieder verloren. So wird der durchschnittliche Reboundeffekt des privaten Pkw-Verkehrs in Deutschland mit 57% bis 62% angegeben. (Frondele und andere, 2012)

In diesem Beitrag werden außerdem ausschließlich die Unterschiede bei Kosten und Umweltwirkungen zwischen möglichst gleichwertigen (bezüglich Segment und Motorisierung) umweltfreundlicheren und konventionellen Pkw betrachtet. Die Reduktion der Umweltwirkungen bei der Wahl des umweltfreundlicheren Pkw sind zwar bereits unter diesen Prämissen durchaus beachtlich (-20% CO₂, +36% beim Eco-Rating). Dies allein reicht allerdings nicht aus, um von einem nachhaltigen Mobilitätsverhalten sprechen zu können. Dafür sind weitere Verhaltensänderungen nötig, wie beispielsweise die Akzeptanz eines anderen Pkw-Segments (zum Beispiel ein Wechsel von „SUV“ zu „Kompaktklasse“) oder eine niedrigere Motorisierung. Des Weiteren führt eine erhöhte Fahrzeugauslastung zu einer deutlichen Reduktion der spezifischen CO₂-Emission je Personenkilometer. (Borken-Kleefeld, 2013) Hier besteht ein großes Verbesserungspotenzial: Nach Ergebnissen der Befragung „Mobilität in Deutschland 2008“ lag der Besetzungsgrad auf allen mit dem Pkw zurückgeleg-

ten Wegen durchschnittlich bei 1,5 Personen, auf dem Weg zur Arbeit sogar nur bei 1,1 Personen. (Follmer und andere, 2010) Weiterhin könnte die Nutzung von Carsharing-Angeboten Einsparungen durch höhere Auslastungsquoten vor allem auf der Produktionsseite und beim Parkraum ermöglichen.

Über diese Verhaltensänderungen innerhalb des Bereichs des motorisierten Individualverkehrs hinaus wird sich der Modal Split insgesamt ändern müssen, um den Anforderungen einer nachhaltigen Mobilität gerecht zu werden. Dies schließt eine Verschiebung weg vom motorisierten Individualverkehr hin zu öffentlichen Verkehrsmitteln und zum nicht motorisierten Individualverkehr mit Fahrrädern oder zu Fuß mit ein. Welche Kosten- und Umweltwirkungen solche Verhaltensänderungen mit sich bringen, soll im weiteren Verlauf des Projekts untersucht werden. Modellberechnungen bezüglich der Umweltwirkungen zeigen dabei beispielsweise, dass sich mit einer Kombination aus verschiedenen Verhaltensänderungen global 50% der CO₂-Emissionen des Verkehrsbereichs reduzieren ließen. (Girod und andere, 2013) 

LITERATURVERZEICHNIS

- Aamaas, Borgar/Borken-Kleefeld, Jens/Peters, Glen P. *The climate impact of travel behavior: A German case study with illustrative mitigation options*. In: Environmental Science & Policy. Ausgabe 33. Oslo/Laxenburg 2013, Seite 273 ff.
- Allgemeiner Deutscher Automobilclub e. V. (ADAC) (Herausgeber). *ADAC-Autokosten 2013 – Kostenübersicht für über 1.800 aktuelle Neuwagenmodelle*. München 2013 [Zugriff am 20. Januar 2014]. Verfügbar unter: www.adac.de, Suchbegriff: Autodaten.
- Allgemeiner Deutscher Automobilclub e. V. (ADAC) (Herausgeber). *Zu optimistische Herstellerangaben ans Licht gebracht*. München 2014 [Zugriff am 12. November 2014]. Verfügbar unter: www.adac.de
- Borken-Kleefeld, Jens/Fuglestvedt, Jan/Berntsen, Terje. *Mode, Load, And Specific Climate Impact from Passenger Trips*. In: Environmental Science & Technology. Jahrgang 47. Ausgabe 14. Oslo/Laxenburg 2013, Seite 7608 ff.
- European Environment Agency (EEA) (Herausgeber). *Consumption and the environment (SOER 2010)*. Update 2012. Kopenhagen 2012. Seite 15.
- Follmer, Robert/Gruschwitz, Dana/Jesske, Birgit/Quandt, Sylvia. *Mobilität in Deutschland 2008: Ergebnisbericht: Struktur – Aufkommen – Emissionen – Trends*. Infas (Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH)/DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Institut für Verkehrsforschung). Bonn/Berlin 2010, Seite 91.
- Fronde, Manuel/Ritter, Nolan/Vance, Colin. *Heterogeneity in the rebound effect: Further evidence for Germany*. In: Energy Economics. Jahrgang 34. Ausgabe 2/2012, Seite 461 ff.
- Girod, Bastien/van Vuuren, Detlef P./de Vries, Bert. *Influence of travel behavior on global CO₂ emissions*. In: Transportation Research Part A: Policy and Practice. Jahrgang 50. 2013, Seite 183 ff.
- Haubach, Christian/Held, Benjamin. *Ist ökologischer Konsum teurer? Ein warenkorb-basierter Vergleich*. In: WISTA Wirtschaft und Statistik. Ausgabe 1/2015, Seite 41 ff.
- Held, Benjamin. *Sind ärmere Haushalte stärker von Inflation betroffen? Eine äquivalenzeinkommensspezifische Analyse*. In: Wirtschaft und Statistik. Ausgabe 11/2014, Seite 680 ff.
- Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) (Herausgeber). *Neuzulassungen von Personenkraftwagen im Dezember 2013 nach Segmenten und Modellreihen (FZ11)*. Flensburg 2014.
- Kunert, Uwe/Radke, Sabine. *Nachfrageentwicklung und Kraftstoffeinsatz im Straßenverkehr: alternative Antriebe kommen nur schwer in Fahrt*. In: DIW Wochenbericht. Berlin 2013. Nr. 50, Seite 13 ff.
- Potoglou, Dimitris/Kanaroglou, Pavlos S. *Household demand and willingness to pay for clean vehicles*. In: Transportation Research Part D: Transport and Environment. Jahrgang 12. Ausgabe 4/2007, Seite 264 ff.

LITERATURVERZEICHNIS

Statistisches Bundesamt (Herausgeber). *Wägungsschema für das Basisjahr 2010*. Fachserie 17 „Preise“, Reihe 7 „Verbraucherpreisindex für Deutschland“. Wiesbaden 2013.

Verkehrsclub der Schweiz (VCS) (Herausgeber). *Umweltbewertungssystem Auto-Umweltliste*. Bern 2013.

Verkehrsclub der Schweiz (VCS) (Herausgeber). *Interaktive Auto-Umweltliste. Personenwagendatenbank*. Stand: 29. Oktober 2013. Bern 2014. [Zugriff am 8. Mai 2015]. Verfügbar unter: www.verkehrsclub.ch

Zachariadis, Theodoros. *Assessing policies towards sustainable transport in Europe: an integrated model*. In: Energy Policy. Jahrgang 33. Ausgabe 12/2005, Seite 1509 ff.

Herausgeber
Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
www.destatis.de

Schriftleitung
Dieter Sarreither, Vizepräsident des Statistischen Bundesamtes
Redaktionsleitung: Kerstin Hänsel
Redaktion: Ellen Römer

Ihr Kontakt zu uns
www.destatis.de/kontakt

Erscheinungsfolge
zweimonatlich, erschienen im Juni 2015
Das Archiv aller Ausgaben ab Januar 2001 finden Sie unter www.destatis.de/publikationen

Print
Einzelpreis: EUR 18,- (zzgl. Versand)
Jahresbezugspreis: EUR 108,- (zzgl. Versand)
Bestellnummer: 1010200-15003-1
ISSN 0043-6143
ISBN 978-3-8246-1032-7

Download (PDF)
Artikelnummer: 1010200-15003-4, ISSN 1619-2907

Vertriebspartner
IBRo Versandservice GmbH
Bereich Statistisches Bundesamt
Kastanienweg 1
D-18184 Roggentin
Telefon: +49 (0) 382 04 / 6 65 43
Telefax: +49 (0) 382 04 / 6 69 19
destatis@ibro.de

Papier: Metapaper Smooth, FSC-zertifiziert, klimaneutral, zu 61% aus regenerativen Energien

© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2015
Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.