



**forsa** ■ Gesellschaft für  
Sozialforschung und statistische Analysen mbH

## **Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte für die Jahre 2011-2013**

**Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI)**

**forsa Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH**

### **Bericht für das Projekt Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte für die Jahre 2006-2013**

Forschungsprojekt Nr. 54/09 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, BMWi

**März 2015**

#### **Projektteam:**

**RWI:** Prof. Dr. Manuel Frondel (Projektleitung), Dr. Mark Andor, Dr. Nolan Ritter, Stephan Sommer, Prof. Colin Vance, Ph.D.

**forsa:** Dr. Peter Matuschek, Ute Müller

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>5</b>
<b>KONZEPTION UND DURCHFÜHRUNG DER ERHEBUNG .....</b>	<b>12</b>
FORSA.OMNINET: ERHEBUNGSINSTRUMENT .....	12
FORSA.OMNINET: DURCHFÜHRUNG DER ERHEBUNG.....	14
<b>METHODISCHE VORBEMERKUNGEN .....</b>	<b>15</b>
VERBRAUCHSANGABEN UND UMRECHNUNGSFAKTOREN .....	15
HERAUSFORDERUNG HEIZKOSTENABRECHNUNG .....	17
ZUORDNUNG DER LIEFERMENGEN LAGERFÄHIGER BRENNSTOFFE.....	19
ZEITBEZUG .....	22
DATENBEREINIGUNG.....	23
REPRÄSENTATIVGEWICHTUNG UND ITEM-NON-RESPONSE-KORREKTUR .....	25
<b>VERWENDUNG KONVENTIONELLER ENERGIETRÄGER .....</b>	<b>28</b>
<b>VERWENDUNG ALTERNATIVER TECHNOLOGIEN .....</b>	<b>32</b>
TELEFONERHEBUNG: ERHEBUNGSINSTRUMENT .....	32
TELEFONERHEBUNG: ERHEBUNGSMETHODIK .....	33
TELEFONERHEBUNG: DURCHFÜHRUNG DER TELEFONERHEBUNG .....	33
METHODISCHE VORBEMERKUNGEN .....	34
ERGEBNISSE DER TELEFONERHEBUNG.....	34
VERWENDUNGSZWECKE UND TECHNISCHE DIMENSIONIERUNG .....	37
ERGEBNISSE DER ERHEBUNG ANFANG 2014 .....	39
<b>KENNZIFFERN DES ENERGIEVERBRAUCHS .....</b>	<b>42</b>
PUNKTSCHÄTZER UND STATISTISCHE UNSICHERHEIT .....	42
STROM .....	42
ERDGAS .....	45
HEIZÖL .....	47
FERNWÄRME .....	50
FLÜSSIGGAS .....	52
BRAUN- UND STEINKOHLE .....	54
STÜCKHOLZ, HACKSCHNITZEL UND HOLZBRIKETTS .....	55
<b>KENNZIFFERN FÜR ALTERNATIVE TECHNOLOGIEN.....</b>	<b>58</b>
HOLZPELLETS.....	58
WÄRMEPUMPEN .....	58
SOLARWÄRME .....	59

PHOTOVOLTAIK.....	60
<b>PKW-NUTZUNG PRIVATER HAUSHALTE .....</b>	<b>62</b>
PKW-AUSSTATTUNG UND -NUTZUNG.....	64
ZUSAMMENFASSUNG.....	69
<b>HOCHRECHNUNG .....</b>	<b>71</b>
DAS HOCHRECHNUNGSKONZEPT .....	72
EXTERNE DATENQUELLEN .....	74
VERWENDETE HOCHRECHNUNGSVARIANTE .....	77
HOCHRECHNUNGSERGEBNISSE FÜR DIE JAHRE 2011 BIS 2013 .....	79
VERGLEICH MIT DEN ERGEBNISSEN DER AGEB.....	84
<b>ENERGIEKOSTENBELASTUNG PRIVATER HAUSHALTE .....</b>	<b>90</b>
STROMKOSTENBELASTUNG PRIVATER HAUSHALTE IM JAHR 2012.....	91
ERDGASKOSTENBELASTUNG PRIVATER HAUSHALTE IM JAHR 2012 .....	95
HEIZÖLKOSTENBELASTUNG PRIVATER HAUSHALTE IM JAHR 2012 .....	97
SUMME DER STROM- UND ERDGASKOSTENBELASTUNG PRIVATER HAUSHALTE IM JAHR 2012.....	99
SUMME DER STROM- UND HEIZÖLKOSTENBELASTUNG PRIVATER HAUSHALTE IM JAHR 2012.....	101
VERGLEICH MIT ANDEREN KONSUMAUSGABEN .....	102
FAZIT UND SCHLUSSFOLGERUNGEN .....	107
<b>HAUSHALTSTYPISIERUNG .....</b>	<b>109</b>
HAUSHALTSTYPISIERUNG IM VERGLEICH ZUM MIKROZENSUS.....	111
EINKOMMENS- UND VERBRAUCHSSTICHPROBE (EVS).....	117
VERGLEICH ZUM SOZIO-ÖKONOMISCHEN PANEL (SOEP).....	119
FAZIT .....	120
<b>VERGLEICH MIT ANDEREN STUDIEN.....</b>	<b>122</b>
ISTA-IWH .....	122
DENA-GEBÄUDEREPORT 2012 .....	123
IGS BRAUNSCHWEIG: .....	125
TECHEM-STUDIE (2010).....	127
<b>ANHANG A: STRUKTURELLE MERKMALE DER STICHPROBE .....</b>	<b>129</b>
VERTEILUNG DER HAUSHALTE IN DER STICHPROBE .....	129
WOHNSITUATION .....	133
HEIZUNGSSYSTEME.....	136

<b>ANHANG B: FRAGEBOGEN ENERGIENUTZUNG IN PRIVATHAUSHALTEN 2011 BIS 2013.....</b>	<b>137</b>
<b>LITERATUR .....</b>	<b>199</b>

# Zusammenfassung

## Zusammenfassung

**Ziel** dieser Studie ist die **Schätzung des Energieverbrauchs privater Haushalte in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013** mittels einer Stichprobenerhebung, die mittlerweile auf einem aus rund 15 000 Haushalten bestehenden repräsentativen Panel des forsa-Instituts basiert. Die Haushalte werden umfassend zu ihrem Verbrauch der jeweils von ihnen verwendeten Energieträger, ihren Wohnverhältnissen und den Charakteristika des bewohnten Gebäudes befragt.

Ausgehend von einer **Nettostichprobe von 8 561 Haushalten**, was einer Teilnahmequote von 57% entspricht, wird für jeden einzelnen Energieträger die aus der Stichprobe ermittelte Verbrauchskennziffer auf die Grundgesamtheit aller privaten Haushalte in Deutschland hochgerechnet. Die Ergebnisse für die Jahre 2011 bis 2013 werden mit denen des Jahres 2010 der vorigen Studie von RWI und forsa (2013) verglichen. Diese beruhte ebenfalls auf dem forsa-Haushaltspanel und demselben Erhebungsinstrument. Vorteilhaft in Bezug auf die Präzision der Schätzungen ist, dass die **Nettostichprobe** gegenüber den früheren Studien von RWI und forsa (2008, 2010, 2013) **um rund 2 000 Haushalte erweitert** werden konnte. Über die Verbrauchserhebung und -hochrechnung hinaus wird im Rahmen dieses Forschungsprojekts auch die aus dem Energieverbrauch resultierende Kostenbelastung der privaten Haushalte für das Jahr 2012 analysiert.

## Methodisches Vorgehen

Das methodische **Vorgehen orientierte sich stark an den** von RWI und forsa durchgeführten früheren Studien zur **Erhebung des Energieverbrauchs privater Haushalte für die Jahre 2005-2010**, vor allem hinsichtlich der Wahl des Erhebungsinstrumentes und der Art der Hochrechnung des Energieverbrauchs (RWI, forsa 2008, 2010, 2013). So erfolgte die Hochrechnung in der Regel geschichtet nach Region und Gebäudetyp bzw. in Ausnahmefällen, wie bei Strom, nach der Haushaltsgröße. Nicht zuletzt wurde berücksichtigt, dass **die Fähigkeit, Angaben** beispielsweise über den Stromverbrauch **machen zu können, mit dem Verbrauchsverhalten korrelieren kann**. So könnten Haushalte, die weniger sorgsam mit Energie umgehen, auch

## Zusammenfassung

weniger sorgfältig bei der Aufbewahrung der Abrechnungen sein und könnten folglich den Verbrauch nicht quantifizieren. Werden solche Zusammenhänge ignoriert, könnte der Energieverbrauch unterschätzt werden, denn die Stichprobe würde systematisch zu wenig Verbrauchsangaben potentieller „Energieverschwender“ beinhalten.

Durch die Verwendung von sogenannten *Discrete-Choice*-Modellen wurde auf derartige Probleme von **Item-Non-Response** eingegangen. Bei Discrete-Choice-Modellen handelt es sich um ökonometrische Regressionsmodelle, bei denen die abhängige Variable Kategorien abbildet. Für die Item-Non-Response-Korrektur wurden zwei Kategorien gebildet: für Haushalte, die eine gültige Angabe zum Verbrauch machen und für Haushalte, die keine Angabe machen konnten. Für jeden Haushalt wird dann eine Wahrscheinlichkeit dafür geschätzt, dass die Beobachtung in diese Kategorien fällt. Zur Bestimmung der Wahrscheinlichkeiten wurden die jeweiligen sozio-ökonomischen Charakteristika eines Haushalts herangezogen. Diese Wahrscheinlichkeiten waren Grundlage eines Gewichtungsschemas, das bei der Hochrechnung systematisch mehr Gewicht auf Haushalte mit geringer Antwortwahrscheinlichkeit legte. Wie bereits in unseren früheren Studien festgestellt, ist **Item-Non-Response kein gravierendes Problem** und eine Umgewichtung nach dem gerade beschriebenen Verfahren ergibt praktisch keine Änderung der Verbrauchskennziffern und Hochrechnungsergebnisse.

Die Erhebung wurde mit **forsa.omninet** durchgeführt, einem Erhebungsinstrument, das eine **hohe Antwortrate** bei gleichzeitiger Gewährleistung einer **hohen Datenqualität** ermöglicht. Damit können unter anderem Erfassungsfehler bei der Datenübertragung vom Fragebogen in den Computer vermieden und automatische Plausibilitäts- und Konsistenzchecks durchgeführt werden. Ein großer **Vorteil** dieses Erhebungsinstruments mittels Fernseher oder Computer sind die **Visualisierungsmöglichkeiten**. Damit kann dem Problem der komplexen Heizkostenabrechnungen durch die **Darstellung von Musterrechnungen** begegnet werden. So können sukzessive Ausschnitte aus Musterrechnungen präsentiert werden, in denen die zur Verbrauchsberechnung notwendigen Positionen farblich gesondert hervorgehoben sind. Auf diese Weise stellt die **Befragung** kaum mehr

## Zusammenfassung

Anforderungen an das technische Verständnis der befragten Haushalte und ist somit auch **für Laien zu bewältigen**.

Wie in den früheren Berichten von RWI und forsa (2008, 2010, 2013) werden die Wohnortsangaben der Haushalte genutzt, um den Einfluss der individuellen klimatischen Bedingungen zu berücksichtigen. Dazu wurde mit Hilfe meteorologischer Messwerte eines vom Deutschen Wetterdienst (DWD) betriebenen Netzes von Klimastationen jeweils für die Monate Januar bis Dezember interpolierte Heizgradtage für das Gebiet der Bundesrepublik errechnet. Diese Vorgehensweise trägt erheblich zur **Verbesserung der Qualität** der Ergebnisse bei lagerfähigen Energieträgern wie z.B. Heizöl bei.

### Ergebnisse

**Alle** auf Basis einer Stichprobenerhebung gewonnenen **Ergebnisse sind mit Unsicherheit behaftet**, die sich auf die Hochrechnungsergebnisse überträgt. Die **Ursache** dafür ist, dass mit einer Stichprobe **nur ein Teil der Grundgesamtheit** befragt wird, dessen Verhalten bei einer repräsentativen Stichprobe zwar nicht systematisch, jedoch in zufälliger Weise von der Grundgesamtheit abweichen kann.

In dieser Studie werden daher die **Hochrechnungsergebnisse** mit der Breite des zugehörigen Konfidenzintervalls versehen. Mit Hilfe von Konfidenzintervallen kann man nicht nur eingrenzen, in welchem Bereich sich der wahre Wert mit großer Sicherheit bewegt. **Konfidenzintervalle sind auch unabdingbar, wenn die Hochrechnungsergebnisse mit den Resultaten anderer Quellen verglichen werden sollen**, etwa mit den Werten der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB).<sup>1</sup>

Es ist äußerst unwahrscheinlich, dass die Werte der AGEB vollkommen deckungsgleich mit den Hochrechnungsergebnissen dieser Studie sind. Treten aber Abweichungen auf, so stellt sich dennoch die Frage, ob diese zufälliger oder systematischer Natur sind.

---

<sup>1</sup> “[T]o reject a hypothesis because the data show ‘large’ departures from the prediction requires a quantitative criterion of what is to be considered a large departure (Jeffreys 1967, 384)”, in Ziliak, McCloskey (2004:528). Übertragen auf den hier durchzuführenden Vergleich der Hochrechnungsergebnisse mit den Werten der AGEB bedeutet dies: Man benötigt Kriterien wie Standardfehler, um beurteilen zu können, ob die Hochrechnungsergebnisse nicht nur in zufälliger, sondern in systematischer Weise von den Werten der AGEB abweichen.

## Zusammenfassung

Vergleicht man die Ergebnisse dieser Studie für die Jahre 2011 und 2012 sowie die vorläufigen Schätzwerte für das Jahr 2013 mit den Werten der AGEB (2014), fällt mit Ausnahme von Strom **das gleiche Muster** ins Auge, das bereits bei den früheren Erhebungen für die Jahre 2005 bis 2010 zu beobachten war: Im Vergleich zu den Werten der AGEB fallen auch in dieser Studie die **Ergebnisse für Erdgas, Fernwärme sowie Braun- und Steinkohle erheblich niedriger aus, während sich unsere Verbrauchskennziffern für Heizöl für die Jahre 2011 bis 2013 deutlich von den Werten der AGEB unterscheiden und dieses Mal erheblich höher liegen**. Dafür sind methodische Gründe ausschlaggebend: Während die Schätzungen der AGEB (2014) die an die Haushalte abgesetzte Menge an Heizöl publiziert, wird in dieser Studie der tatsächliche Verbrauch geschätzt.

Für alle Jahre zwischen 2006 und 2013 liegt der **Erdgasverbrauch** privater Haushalte in Deutschland laut unseren Schätzungen **statistisch signifikant niedriger als die Schätzungen der AGEB** (*Abbildung Zusammenfassung 1*). Die Unterschiede betragen bei einem Verbrauchsniveau, welches zwischen 800 und 950 Petajoule liegt, bis zu 160 Petajoule. Die Ursache dieser systematischen Abweichung ist unklar.

**Abbildung Zusammenfassung 1: Vergleich der Hochrechnungsergebnisse des Erdgasverbrauchs von von RWI/forsa mit den entsprechenden Werten der AGEB.**



Anmerkung: Die Werte für 2013 gelten als vorläufig.



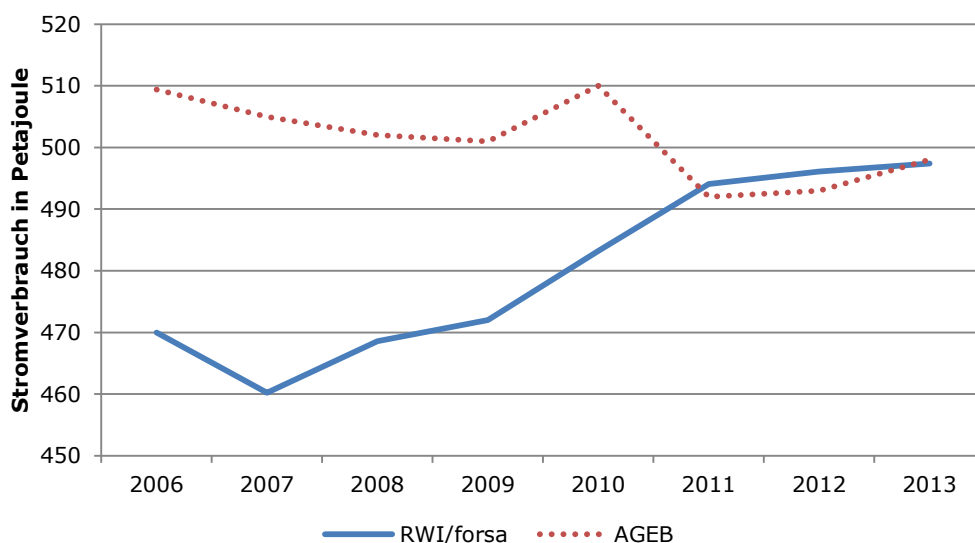
## Zusammenfassung

Außer bei Heizöl und Erdgas fallen bei **Stein- und Braunkohle** größere Differenzen ins Auge. So billigt die AGEB mit zusammen etwa 31 Petajoule im Jahr 2012 den Kohlen nach wie vor eine bedeutende Rolle zu, während die vorliegende Studie in Summe auf lediglich rund 9 Petajoule kommt.

Bei **Strom** ergibt sich die in den früheren Studien von RWI und forsa (2005, 2008, 2010, 2013) festgestellte Abweichung von den Werten der AGEB von ca. 5-6% nach unten hingegen nicht. Stattdessen ähneln die Stromverbrauchsschätzungen der AGEB (2014) für die Jahre 2011 bis 2013 sehr stark den in dieser Studie ermittelten Werten (*Abbildung Zusammenfassung 2*).

So weichen die jeweiligen Werte für die Jahre 2011 und 2013 lediglich um höchstens drei Petajoule voneinander ab. Damit gibt es **weder unter statistischen noch unter praktisch relevanten Gesichtspunkten Abweichungen**. Bei der Suche nach den Ursachen für den Rückgang der Unterschiede in den Stromverbrauchswerten der AGEB und unseren Schätzungen fällt auf, dass der Stromverbrauch der privaten Haushalte laut AGEB im Jahr 2011 deutlich zurückgegangen ist, von 510 Petajoule im Jahr 2010 auf 492 Petajoule. Dafür gibt es nach allen unseren Schätzungen für die Jahre zwischen 2005 und 2012 keinen Anhaltspunkt.

**Abbildung Zusammenfassung 2: Vergleich der Hochrechnungsergebnisse des Stromverbrauchs von RWI/forsa mit den entsprechenden Werten der AGEB.**

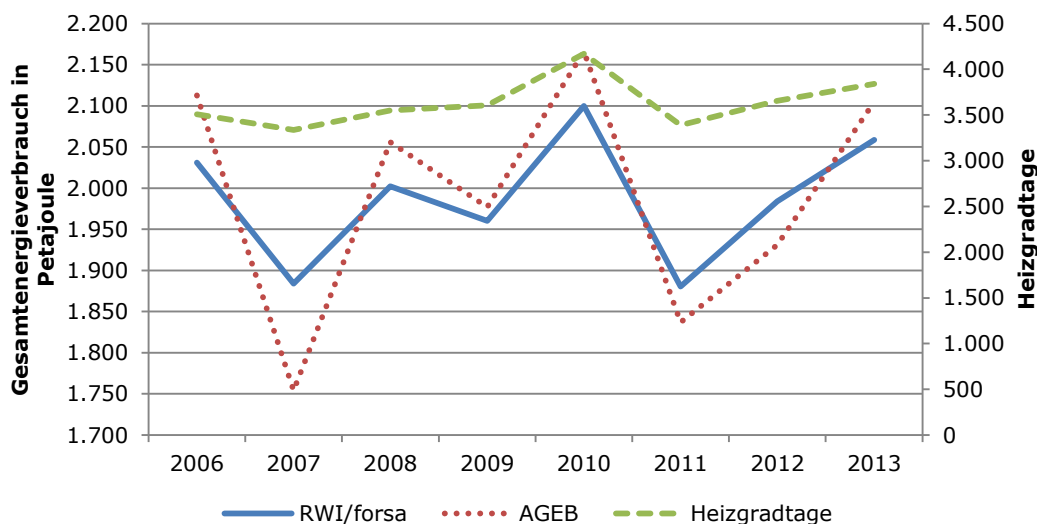


Anmerkung: Die Werte für 2013 gelten als vorläufig.

## Zusammenfassung

Beim Gesamtverbrauch über alle Energieträger hinweg betrachtet sind die Unterschiede ebenfalls gering: Die Werte für 2011 und 2012 stimmen unter statistischen Gesichtspunkten praktisch mit den von der AGEB (2014) publizierten Zahlen überein – trotz teilweise erheblicher Abweichungen bei einzelnen Energieträgern. Vergleiche über einen längeren Zeitraum zeigen, dass dies nicht immer der Fall war (*Abbildung Zusammenfassung 3*). Darüber hinaus reagieren die Hochrechnungsergebnisse der AGEB deutlich empfindlicher auf Veränderungen in den Heizgradtagen.

**Abbildung Zusammenfassung 3: Vergleich des Energieverbrauchs (ohne Strom und Energiebedarf für Mobilität) der privaten Haushalte mit den entsprechenden Werten der AGEB.**



Anmerkung: Die Werte für 2013 gelten als vorläufig.

**Die private Pkw-Nutzung macht rund ein Drittel des gesamten Energiebedarfs privater Haushalte aus.** Der damit verbundene Energieeinsatz ist zwischen 2010 und 2013 relativ konstant geblieben.

Auch die **Nutzung alternativer Technologien** wurde im Rahmen der Erhebungen des Energieverbrauchs privater Haushalte mit erhoben. Demnach **gaben 11 % der Haushalte des forsa-Panels** Anfang 2014 an, einen **Solarwärmekollektor** installiert zu haben. Außerdem waren **knapp 7 % der Haushalte mit einer Photovoltaikanlage** und **rund 4 % mit einer Wärmepumpe ausgestattet.**

# Zusammenfassung

## Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Mit der erneuten Befragung der Haushalte des forsa.omninet-Panels ist für Deutschland im Bereich der Energieverwendung ein Untersuchungsdesign fortgeführt worden, welches europaweit Beachtung findet. **Kein anderes Land verfügt über Paneldaten von mehreren tausend Haushalten, die über viele Jahre hinweg wiederholt zu ihrem Energieverbrauch und ihren Wohnverhältnissen befragt werden.** Mit der Verstetigung der Erhebung ist eine Ergänzung zu den Angaben der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen geschaffen worden, die wichtige Anhaltspunkte bezüglich der Energieverwendung privater Haushalte liefert. Es bleibt durch Diskussion mit Vertretern der AGEB zu klären, warum bei einigen Energieträgern systematische Unterschiede auftreten.

Ein besonderer **Schwerpunkt** der vorliegenden Studie besteht in der Ermittlung der **Energiekostenbelastung privater Haushalte**. Unsere Analyse zeigt, dass die Energiekosten in Einzelfällen einen bedeutenden Anteil am Nettohaushaltseinkommen ausmachen können, vor allem bei Haushalten der unteren Einkommensklassen. Zwar wurde die Nettostichprobe gegenüber unserer vorigen Studie um ca. 2 000 Haushalte vergrößert, um so die Zahl der Haushalte aus den untersten Einkommensklassen mit validen Ergebnissen zu den Energiekostenanteilen zu erhöhen. Jedoch ist die Zahl der Beobachtungen für diese Gruppe von Haushalten noch immer nicht vollkommen zufriedenstellend, unter anderem wegen des Verzichts vieler einkommensschwacher Haushalte auf Angaben zum Einkommen.

Tieferegehende Analysen der Energiekostenentwicklung und der daraus resultierenden Belastung der Haushalte erscheinen vor dem Hintergrund von sich voraussichtlich weiter erhöhenden Strompreisen angebracht. Dies gilt nicht zuletzt vor dem Hintergrund der Ergebnisse der vorliegenden Studie: Statt eines Stromverbrauchs von 3 500 kWh, muss für einen typischen Drei-Personen-Haushalt mittlerweile eher von einem Verbrauch von über 4 400 kWh ausgegangen werden. Für einen typischen 4-Personen-Haushalt beläuft sich der Stromverbrauch nach unseren Berechnungen sogar auf beinahe 5 000 kWh.

# Konzeption und Durchführung der Erhebung

## Konzeption und Durchführung der Erhebung

Wie in den früheren Erhebungen wurde auf das Haushaltspanel forsa.omninet zurückgegriffen. Dieses wurde in den vergangenen Jahren um etwa die Hälfte erweitert und umfasst mittlerweile 15 000 Haushalte.

### **forsa.omninet: Erhebungsinstrument**

Basis der Befragung ist ein für die deutschsprachige Bevölkerung im Alter zwischen 14 und 69 Jahren repräsentatives Panel von Haushalten. Die Rekrutierung der Haushalte erfolgt im Rahmen eines mehrstufigen Zufallsverfahrens durch computergestützte Telefoninterviews. Die Stichprobe basiert auf dem ADM Telefon-Mastersample, eine **Selbstselektion der Teilnehmer ist ausgeschlossen**. Im Gegensatz zu reinen Online-Panels **nehmen bei forsa.omninet auch Nicht-Internetnutzer** teil, sodass auch dieser Teil der Bevölkerung nicht ausgeschlossen bleibt. Dafür werden Haushalte, die nicht über einen Internetzugang verfügen, mit sogenannten Set-Top-Boxen ausgestattet, die eine Befragung per Fernseher ermöglichen.

Für die Formulierung und Gestaltung der Fragen sind alle in den Sozialwissenschaften üblichen Fragetypen möglich. In der Regel wird jede Frage einzeln auf dem Fernseh- bzw. Computerbildschirm dargestellt. Die Teilnehmer beantworten Frage für Frage und können keine Frage überspringen. Ein Zurückspringen zu bereits beantworteten Fragen ist ebenfalls ausgeschlossen, es sei denn, das Untersuchungsdesign sieht dies ausdrücklich vor. Im Gegensatz zu nichtrepräsentativen Verfahren wie beispielsweise bei Tele-Dialog-Umfragen (TED, Abstimmung per Telefonanruf), wie sie vor allem aus dem Fernsehen bekannt sind oder frei zugänglichen Internetumfragen ist gewährleistet, dass **jeder Teilnehmer den Fragebogen nur einmal ausfüllt**. Die Daten werden beim Beantworten direkt auf dem forsa-Server gespeichert und stehen sofort für Auswertungen zur Verfügung. **Datenübermittlungs-, Erfassungs- oder Übertragungsfehler sind somit weitgehend ausgeschlossen.**

forsa.omninet empfiehlt sich aufgrund der besonderen Befragungssituation und der technischen Möglichkeiten besonders für die Erhebung komplexer Tatbestände, wie etwa komplizierte Strom-

## Konzeption und Durchführung der Erhebung

oder Fernwärmerechnungen. Die Teilnehmer beantworten die Fragen ohne Zeitdruck von zu Hause aus zu selbst gewählten Zeiten und haben **jederzeit die Möglichkeit, die Befragung zu unterbrechen und zu einem späteren Zeitpunkt fortzusetzen**. Dies erhöht nicht nur die Teilnahmebereitschaft bei den Befragten und ermöglicht damit sehr hohe Ausschöpfungsquoten, sondern ist auch dann von Vorteil, wenn bestimmte Informationen, wie etwa Rechnungen oder Zählerstände nicht sofort verfügbar sind. Darüber hinaus ermöglicht das System komplexe Filterführungen und den Einsatz visueller Beispiele, die den Teilnehmern helfen, die Fragen korrekt zu beantworten (z.B. Bilder mit bestimmten Gerätetypen, Musterrechnungen, etc.). Für technische wie auch inhaltliche Fragen steht werktäglich von 8 bis 20 Uhr eine kostenlose telefonische Hotline zur Verfügung, über die speziell geschulte Ansprechpartner zu erreichen sind.

Die Erhebung basiert im Wesentlichen auf dem Fragebogen der vorigen Studie von RWI, forsa (2013) und wurde von den Projektpartnern in Abstimmung mit dem Auftraggeber weiter überarbeitet und an die Möglichkeiten einer Befragung mit forsa.omninet angepasst. Dazu gehören insbesondere eine ausführliche Darstellung der Befragungsinhalte, die durch visuelle Beispiele gestützt wurden, sowie eine Filterführung, durch die die Befragten am Bildschirm durch die Befragung geführt werden. Durch **automatische Plausibilitäts- und Konsistenzprüfungen** geschehen **weniger Fehler als bei einer schriftlichen Befragung**.

Die auf mehrere Jahre angelegte Projektlaufzeit bot zudem die Möglichkeit, den Strom- und Erdgasverbrauch sowie die jährlichen Fahrleistungen (und somit den Kraftstoffverbrauch) präziser zu erfassen als durch die Abfrage der Werte aus Abrechnungen. Dazu erfolgte **ab dem Jahr 2010 jeweils zu Jahresbeginn eine Auslesung der Strom- und Erdgaszähler sowie der Tachostände der Fahrzeuge** der forsa-Haushalte. Aus den Differenzen der jährlich erhobenen Zähler- und Tachostände konnten dann die jährlichen Verbrauchswerte und Fahrleistungen recht genau ermittelt werden.

Zu Beginn der Umfrage wurde den Befragten kurz der Hintergrund und die Bedeutung der Studie dargestellt. Die Befragten konnten sich die Beantwortung der Fragen dadurch erleichtern, dass sie ihre Strom- und Heizkostenabrechnungen bereits vorab ihren Unterlagen

## Konzeption und Durchführung der Erhebung

entnommen haben. Um sich Unterlagen herauszusuchen, konnten die Befragten aber auch jederzeit die Beantwortung der Fragen unterbrechen. Der Fragebogen ist im Anhang beigefügt.

### **forsa.omninet: Durchführung der Erhebung**

Im Rahmen der Untersuchung zum Energieverbrauch für die Jahre 2011-2012 wurden nur solche Haushalte befragt, die nicht nach dem Jahr 2011 umgezogen sind. Diese Haushalte wurden zu Beginn der Befragung durch die Einschaltung einer entsprechenden Screeningfrage identifiziert.

Vor Beginn der Haupterhebung wurde vom 5. bis 6. Februar 2014 ein **Pretest mit insgesamt 57 Haushalten** durchgeführt. Am Ende des Pretests hatten die Befragten die Möglichkeit, forsa ihre persönlichen Erfahrungen über die Inhalte und die Gestaltung der Befragung mitzuteilen. Der Pretest zeigte, dass der Fragebogen insgesamt als sehr gut bewertet und nur in Einzelpunkten kritisiert wurde.

Am 7. Februar 2014 wurde die Haupterhebung gestartet und am 8. April 2014 abgeschlossen. Um die Teilnehmerzahl zu erhöhen, wurden Nichtteilnehmer sowie jene Befragte, die den Fragebogen nicht vollständig ausgefüllt hatten, telefonisch gebeten, an der Befragung teilzunehmen bzw. diese abzuschließen.

Der Umfang der Bruttostichprobe lag bei 14 985 Haushalten. Insgesamt haben **8 561 Haushalte** an der Befragung teilgenommen. Diese Ausschöpfungsquote von knapp 60 % ist angesichts der komplexen Befragungsinhalte als gut zu bezeichnen. Die **durchschnittliche Interviewzeit** lag bei ca. **37 Minuten**.

# Methodische Vorbemerkungen

## Methodische Vorbemerkungen

Die Durchführung der Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte folgt weitgehend dem Studiendesign der Verbrauchserhebungen der Jahre 2006 bis 2010. Es wird insbesondere geprüft, ob die den Befragten zur Verfügung gestellten Abbildungen von Musterabrechnungen auch den tatsächlichen Heizkostenabrechnungen der jeweiligen Unternehmen entsprachen.

Die relativ kurze Betrachtungsperiode von zwei Jahren (2011-2012) führt bei lagerfähigen Energieträgern wie z.B. Heizöl zu Problemen, da manche Haushalte Energieträger für mehrere Jahre bevorraten können. Entsprechend ist es möglich, dass Haushalte lagerfähige Energieträger verbraucht haben, obwohl keine Lieferungen derselben erfolgt sind.

Um dem Umstand der Lagerfähigkeit von Heizöl besser gerecht zu werden, wurden zusätzlich zu den Liefermengen der Jahre 2011 und 2012 auch die Angaben aus den Jahren 2006 bis 2010 aus den vorangegangenen Befragungen verwendet. Beibehalten wurden die Umrechnungsfaktoren von physischen in energetische Verbrauchsangaben, die Bereinigungsverfahren zur Identifizierung fehlerhafter Angaben sowie das Hochrechnungsverfahren.

## Verbrauchsangaben und Umrechnungsfaktoren

Verbrauchsangaben erfolgen in den für die Energieträger jeweils typischen Maßeinheiten. Beispielsweise wird die Heizölabgabe in Litern verbucht, während die Abgabemenge an Kohle in Masseinheiten gemessen wird. Vereinzelt sind auch mehrere Maßeinheiten für ein und denselben Energieträger üblich. Beispielsweise kann der Verbrauch an Flüssiggas in der Masseneinheit Kilogramm oder der Volumeneinheit Liter erfolgen.

Um die Vergleichbarkeit beim Verbrauch an unterschiedlichen Energieträgern wie Öl oder Gas herzustellen und um die Verbrauchswerte addieren zu können, ist eine **Umrechnung** der Maßeinheiten **in eine gemeinsame Energieeinheit** notwendig. Für die folgende Darstellung der haushalts- und flächenspezifischen Verbräuche wurde die in der Praxis üblicherweise verwendete Energieeinheit

## Methodische Vorbemerkungen

Kilowattstunde (kWh) gewählt. Die Hochrechnungsergebnisse werden dagegen in Petajoule (PJ) ausgewiesen, um die Konformität mit dem „Gesetz über Einheiten im Meßwesen“ (MeßEinhG) zu wahren.<sup>2</sup>

Während der Verbrauch an Strom und Fernwärme generell in Energieeinheiten angegeben wird und dies auch für Erdgas häufig der Fall ist, gibt *Tabelle Methodik 1* die hier verwendeten Umrechnungsfaktoren für diejenigen Energieträger an, deren Verbrauch üblicherweise in Masse- oder Volumeneinheiten angegeben wird.

**Tabelle Methodik 1: Heizwerte unterschiedlicher Energieträger in kWh**

	Maßeinheit	kWh
Erdgas	m <sup>3</sup>	9,772
Heizöl	Liter	10,030
	kg	11,870
Flüssiggas	Liter	6,627
	kg	12,944
Braunkohle	kg	5,448
Steinkohle	kg	8,723
Holzpellets	kg	4,900
Holzbriketts	kg	4,900
Holzhackschnitzel	kg	3,976
Stückholz	kg	3,976

Die Umrechnungsfaktoren basieren weitgehend auf den Heizwerten der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB 2010). Bei Flüssiggas und Heizöl bezieht die AGEB den Heizwert auf die Masseneinheit kg. Allerdings erfolgen Verbrauchsangaben bei diesen beiden Energieträgern zumeist in der Volumeneinheit Liter. Wird für Flüssiggas eine Dichte von 0,512 kg je Liter (bei 15°C) unterstellt und für leichtes Heizöl von 0,845 kg je Liter, so betragen die auf den Liter bezogenen Heizwerte für Flüssiggas 6,627 kWh und für Heizöl 10,030 kWh.

Bei Holz wird die Masseinheit kg oder eines der drei Raummaße Raum-, Fest- oder Schüttraummeter verwendet. Der Raummeter, häufig auch als Ster bezeichnet, entspricht einem Kubikmeter gestapelter Holzmasse, beispielsweise in Form von Stückholz. Ein *massiver* Holzblock mit einem Volumen von einem Kubikmeter wird als Festmeter

<sup>2</sup> Es gilt: 1 Mrd. kWh = 1 TWh = 3,6 PJ



## Methodische Vorbemerkungen

bezeichnet. Ferner werden Hackschnitzel oder Holzpellets üblicherweise in Schüttraummeter angegeben. Sowohl Volumen, Gewicht als auch Heizwert werden entscheidend vom Wassergehalt des Holzes bestimmt (FNR 2013:48-59).

Für die Umrechnung der Raumaße in Masseinheiten wurde ein Wassergehalt von 20 % angenommen, der üblicherweise bei luftgetrocknetem Holz zu erwarten ist (FNR 2013:48). Die Masse variiert zudem mit der betrachteten Holzart. Diese beträgt beispielsweise für Buche 453 kg/Raummeter (*Tabelle Methodik 2*), für Fichte 315 kg/Raummeter (FNR 2013:54). Basierend auf den Ergebnissen der Bundeswaldinventur 2002/2003 (BMELV 2007) wurde für Stückholz und Holzhackschnitzel eine durchschnittliche Masse errechnet, welche sich an den Anteilen der jeweiligen Holzarten am Baumbestand orientiert.

**Tabelle Methodik 2: Raumaße für Holz (20 % Wassergehalt)**

	Stückholz, Briketts	Pellets, Hackschnitzel
Raummeter, Ster	369 kg	-
Festmeter	581 kg	-
Schüttraummeter	239 kg	650 kg

Für Stückholz und Hackschnitzel wird ein durchschnittlicher Heizwert von 18,5 MJ/kg (5,14 kWh/kg) verwendet, bezogen auf die wasserfreie Masse (FNR 2013:48). Unter Berücksichtigung eines Wasseranteils von 20 % ergibt sich daraus ein mittlerer Heizwert von 3,976 kWh/kg für Stückholz und Hackschnitzel. Bei Holzbriketts und Holzpellets ähneln sich sowohl die Ausgangsstoffe als auch das Produktionsverfahren. Für beide Energieträger wird daher ein einheitlicher Heizwert von 4,9 kWh/kg angenommen, welcher der Mindestanforderung für Pellets nach Qualitätsnorm DIN 51731 entspricht.

### Herausforderung Heizkostenabrechnung

In zentral beheizten Mehrfamilienhäusern wird der Energieverbrauch des Gesamtgebäudes auf die einzelnen Haushalte aufgeteilt. Als Verteilungsschlüssel dienen die Messeinheiten eines sogenannten Heizkostenverteilers. Die Zurechnung des Verbrauchs erfolgt anhand des

## Methodische Vorbemerkungen

auf den jeweiligen Haushalt entfallenden Anteils an allen im Wohngebäude verbrauchten Messeinheiten.

Ein kritischer Punkt sind die **komplexen Heizkostenabrechnungen**, die zu Verständnisproblemen bei Haushalten führen können. In der für das Jahr 2003 realisierten Studie führte dies beispielsweise zu einer Häufung unplausibler Verbrauchsangaben für Fernwärme. Daraufhin wurden in der Erhebung für das Jahr 2005 die visuellen Darstellungsmöglichkeiten des forsa.omninet-Systems ausgiebig genutzt und die Erhebung der Energieverbräuche in zentral beheizten Mehrfamilienhäusern durch das Einblenden von Musterrechnungen durchgeführt. Dazu wurden zunächst diejenigen Haushalte ermittelt, die in einem zentral beheizten Mehrfamilienhaus wohnen und bei denen ein Heizkostenverteiler an den Heizkörpern befestigt ist. Diese Haushalte konnten sodann das für sie zutreffende Abrechnungsunternehmen wählen. Im Anschluss daran wurden sukzessive Ausschnitte aus Musterrechnungen des zutreffenden Abrechnungsunternehmens präsentiert, in denen die für die Verbrauchsberechnung notwendigen Positionen farblich gesondert hervorgehoben wurden (*Abbildung Methodik 1*). Schritt für Schritt wurden auf diese Weise die einzelnen Werte erhoben und der befragte Haushalt strukturiert durch seine Heizkostenabrechnung geführt.

Um Rückschlüsse auf die Validität der so gewonnenen Daten ziehen zu können, wurden die originären Rechnungsdaten für eine Teilstichprobe von Haushalten der Verbrauchserhebung des Jahres 2005 von den entsprechenden Abrechnungsunternehmen erbeten. Der Vergleich der originären Rechnungsdaten mit den durch das Musterrechnungsverfahren erhobenen Daten zeugte von einer hohen Validität des Verfahrens. Von dem Vergleich bestärkt wurde das Erhebungsverfahren für die nachfolgenden Studien beibehalten.



## Methodische Vorbemerkungen

Ein Gradtag ( $G_{d,i}$ ) wird nach DIN 3807 als Differenz zwischen einer unterstellten mittleren Raumtemperatur von 20° Celsius und dem Tagesmittel der Außentemperatur am Wohnort des Haushalts  $i$  berechnet. Dabei kommen nur Tage mit einem Tagesmittel ( $A_{d,i}$ ) von weniger als 15° Celsius in Anrechnung:

$$G_{d,i} = \begin{cases} 20^{\circ}\text{C} - A_{d,i} & \text{für } A_{d,i} < 15^{\circ}\text{C} \\ 0 & \text{für } A_{d,i} \geq 15^{\circ}\text{C} \end{cases}$$

In Definition (1) wird die kumulierte Liefermenge der Jahre 2006 bis 2012 gewichtet mit dem Anteil der haushaltsspezifischen Heizgradtage des Kalenderjahres 2012 an sämtlichen im Zeitraum 2006 bis 2012 gemessenen Heizgradtagen.

Die bei dieser Vorgehensweise erhaltenen Ergebnisse sollten gegenüber der Erfassung nur einer einzigen Liefermenge eine deutlich höhere Datenqualität aufweisen, allerdings zum Preis einer reduzierten Anzahl an Beobachtungen: Insgesamt werden nur Haushalte berücksichtigt, die im Zeitraum 2006 bis 2012 Angaben hinsichtlich der gelieferten Menge machen konnten.

Die Ermittlung haushaltsspezifischer Gradtagszahlen  $G_{d,i}$  erfolgte in zwei Schritten. Zunächst wurden unter Zugrundelegung meteorologischer Messwerte eines vom Deutschen Wetterdienst (DWD) betriebenen Netzes von Klimastationen jeweils für die Monate Januar 2006 bis Dezember 2012 interpolierte Heizgradtage ( $HDD$ ) für das Gebiet der Bundesrepublik errechnet. *Abbildung Methodik 2* veranschaulicht das Ergebnis am Beispiel des Monats Februar 2010.

Die folgende Interpolation basiert auf einer geo-mathematischen Oberflächenfunktion (Childs 2004). Anschaulich kann man sich die Interpolation wie das „Einhüllen“ der Klimastationen mit einem Tuch vorstellen. An jedem Messpunkt, in *Abbildung Methodik 3* durch eine vertikale Linie gekennzeichnet, entspricht das Tuch dem erhobenen Messwert. Gebiete ohne Messstation werden durch das Tuch interpoliert.

# Methodische Vorbemerkungen

Abbildung Methodik 2: Interpolierte Heizgradtage für Februar 2010

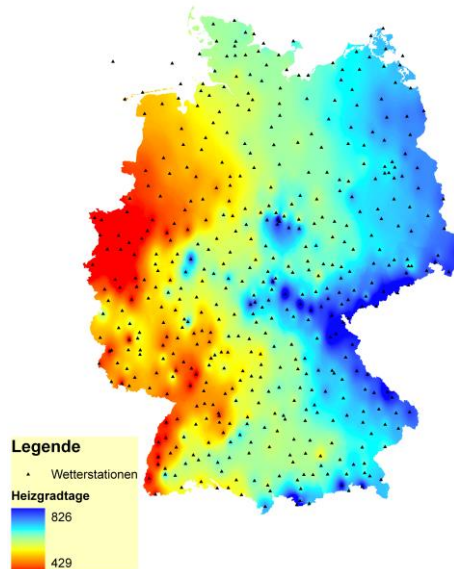
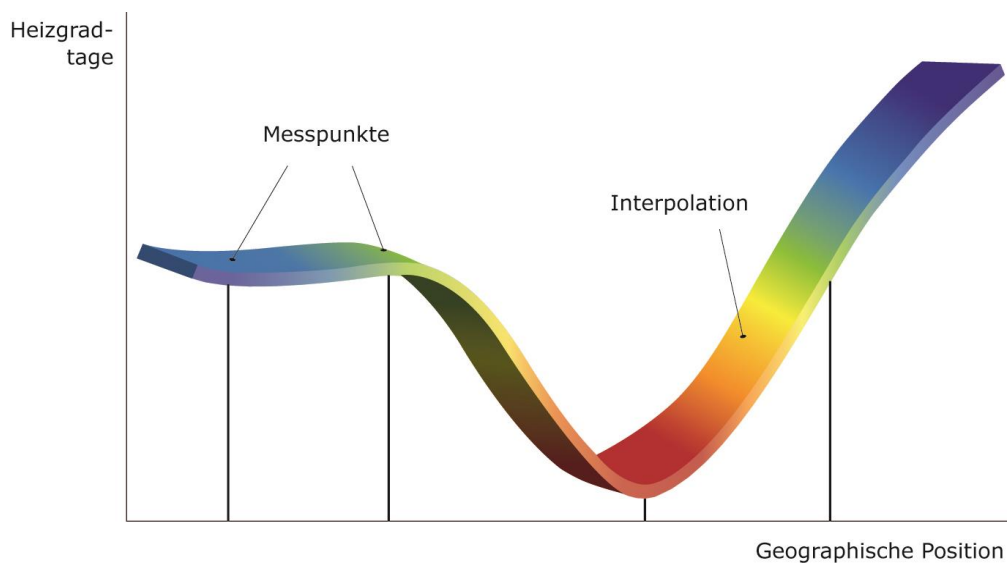


Abbildung Methodik 3: Veranschaulichung der Oberflächenfunktion

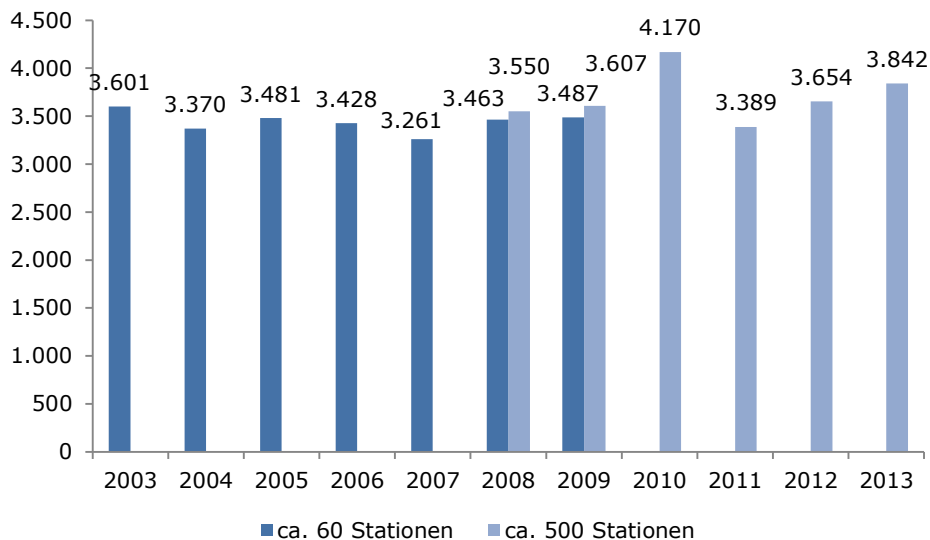


Nach der Interpolation liegen die Heizgradtage für jede Gemeinde der Bundesrepublik monatsgenau vor. Fasst man die Monatswerte zu Jahreswerten zusammen und bildet den Durchschnitt über alle rund 11 300 Gemeinden in Deutschland (Stand 31.12.2012; StaBuA, 2013a), so lassen sich die Witterungsbedingungen im Jahresvergleich darstellen (Abbildung Methodik 4). Es zeigt sich, dass das Jahr 2010 mit mehr als 4 000 Heizgradtagen das kälteste Jahr im dargestellten Zeitraum war, 2007 war hingegen ein ausgesprochen mildes Jahr. Demzufolge ist auch

## Methodische Vorbemerkungen

zu erwarten, dass der Energiebedarf zur Raumwärmeerzeugung im Jahr 2010 höher als in den Jahren 2011 bis 2013 ausfällt.

**Abbildung Methodik 4: Jahres-Heizgradtage 2003 bis 2013 nach Anzahl verwendeter Wetterstationen**



Während in früheren Berichten Tagestemperaturen von etwa 60 Wetterstationen zur Ermittlung und Interpolation verwendet wurden, werden seit der Vorgängerstudie (RWI, forsa 2013) die Daten von etwa 500 Wetterstationen verwendet. Dies erhöht die Zuverlässigkeit der Interpolation erheblich.

### Zeitbezug

Die Erhebung der einzelnen Verbrauchswerte basiert für die leitungsgebundenen Energieträger **Strom, Erdgas** und **Fernwärme** auf Abrechnungsdaten der Haushalte, für die der **Abrechnungszeitraum tagesgenau** erfasst wurde. Üblicherweise stimmt das Abrechnungsjahr aber nicht mit dem Kalenderjahr überein, sondern bezieht sich auch teilweise auf das vorhergehende oder nachfolgende Kalenderjahr. Die auf der Rechnung ausgewiesene Verbrauchsmenge wurde daher auf das Kalenderjahr hochgerechnet.

Das dafür gewählte Vorgehen orientiert sich für alle Energieträger, die zur Raumwärmeerzeugung verwendet werden, an der Berechnungsvorschrift aus Gleichung **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.:** Die auf der Rechnung ausgewiesene Verbrauchsmenge wird anhand der im Abrechnungszeitraum gemessenen haushaltsindividuellen Heizgrad-

## Methodische Vorbemerkungen

tage auf die betroffenen Kalenderjahre aufgeteilt. Bei Strom wird diese Vorgehensweise jedoch nur bei Haushalten mit Nachtspeicherheizung angewandt. Für Haushalte ohne Nachtspeicherheizung wurde die ausgewiesene Stromverbrauchsmenge anhand der Rechnungslaufzeit ermittelt.

Um für einen Haushalt eine verlässliche Abschätzung des jährlichen Verbrauchs eines Energieträgers zu erhalten, wurden schließlich nur solche Haushalte berücksichtigt, die mit ihren Rechnungsangaben für den Energieträger mindestens 180 Tage im betrachteten Jahr abdecken. Dadurch sollte vermieden werden, dass die Rechnungsangaben sich nur auf die lichtarmen und heizintensiven Wintermonate bzw. auf die hellen und warmen Sommermonate beziehen.

### Datenbereinigung

Falsche Angaben lassen sich bei keiner Befragung vermeiden. Daher ist die **Identifizierung falscher Angaben** und die **Bereinigung** der Daten **um falsche Werte** essentieller Bestandteil einer jeden vernünftigen Auswertung von Befragungen. Im Falle der Erhebung des Energieverbrauchs besteht eine große Herausforderung darin, irrtümlich zu hoch oder niedrig angegebene Verbrauchswerte von jenen zu separieren, die tatsächlich in ungewöhnlicher Höhe bei einigen Haushalten zu beobachten sind. So ist z.B. ein sehr niedriger Stromverbrauch von berufstätigen Singlehaushalten nichts Ungewöhnliches, insbesondere wenn die Berufstätigkeit mit häufig wechselnden Aufenthalten an anderen Orten verbunden ist.

Um einen ungewöhnlich hohen oder niedrigen, aber korrekten Verbrauchswert für einen Energieträger nicht allein aufgrund seiner Ungewöhnlichkeit auszuschließen, wurde die bewährte Bereinigungsverfahren der Vorgängerstudien angewandt. Der iterierende Bereinigungsverfahren orientiert sich simultan an **zwei Größen**, dem **spezifischen Energieverbrauch je Flächeneinheit** in kWh/m<sup>2</sup> sowie den **spezifischen Kosten** in Cent/kWh.

Die Prozedur markiert Beobachtungen als unplausibel, wenn sie für beide betrachteten Größen außerhalb eines definierten Plausibilitätsintervalls liegen. Die Grenzen der zugrunde liegenden Konfidenzintervalle wurden stichprobenintern auf Basis des

## Methodische Vorbemerkungen

arithmetischen Mittelwerts plus/minus zwei Standardabweichungen bestimmt. Eine solche Prozedur geht von der berechtigten Annahme aus, dass die große Mehrheit der Haushalte keine fehlerhaften Angaben macht.

Auf diese Weise können die irrtümlich angegebenen Werte von ungewöhnlich erscheinenden Werten unterschieden werden. Ein irrtümlich zu niedrig angegebener Verbrauch – der spezifische Energieverbrauch ist kleiner als die untere Intervallgrenze – wird durch zu hohe spezifische Kosten unplausibel, mithin liegen die spezifischen Kosten oberhalb der oberen Intervallgrenze. Liegen die Angaben eines Haushalts für einen Energieträger **sowohl** beim **spezifischen Verbrauch wie auch** bei den **spezifischen Kosten außerhalb** der definierten Bandbreite, werden die Verbrauchsangaben für diesen Energieträger **nicht** weiter **berücksichtigt**. Ungewöhnliche aber korrekte Verbrauchsangaben, die für eine Hochrechnung wertvoll sind, zeigen in der Regel keine auffälligen spezifischen Kosten und können daher für die Hochrechnung berücksichtigt werden.

Durch das Ausschließen von Ausreißerbeobachtungen verändert sich das arithmetische Mittel und die Standardabweichung verringert sich. Das ursprünglich konstruierte Plausibilitätsintervall verliert dadurch seine Gültigkeit. Nach der Identifizierung und dem Ausschluss von Ausreißern muss ein neues Plausibilitätsintervall um den revidierten Mittelwert definiert werden. Das neue Intervall ist wegen der geringeren revidierten Standardabweichung schmaler als das ursprüngliche. Dadurch können einzelne Beobachtungen als unplausibel erachtet werden, die zuvor noch toleriert wurden. Diese Überlegung verdeutlicht, dass die Bereinigungsverfahren solange wiederholt werden muss, bis keine Beobachtung mehr ausgeschlossen wird und sich Mittelwert und Standardabweichung somit nicht mehr ändern.

Die geschilderte Bereinigungsverfahren erfolgte nach Energieträgern getrennt und geschichtet nach den Gebäudetypen Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern. Bei Strom erfolgte die Schichtung nach Haushaltsgröße, es sein denn, dass Strom zur Raumwärmeerzeugung genutzt wird. Die Grenzen der Plausibilitätsintervalle für den spezifischen Verbrauch und die spezifischen Kosten je kWh wurden für jeden Energieträger innerhalb der Schicht definiert. Bei einigen Energieträgern, wie z.B. Braunkohle, wurden im aktuellen Fragebogen



## Methodische Vorbemerkungen

keine Kostenangaben erhoben, sodass eine andere Bereinigungsprozedur gewählt wurde. Diese erfolgte ebenfalls nach Gebäudetypen geschichtet und bestand in der Eliminierung von spezifischen Verbräuchen, die außerhalb der Intervallgrenzen lagen. Auch diese Bereinigungsprozedur ist iterierend mit sich verändernden Intervallgrenzen.

Üblicherweise sind die **Verteilungen** für den **spezifischen Verbrauch** und die **spezifischen Kosten rechtsschief**, d.h. die große Masse der Beobachtungen konzentriert sich auf den Bereich mit niedrigen Werten. Hohe Werte treten in weitaus geringerer Anzahl auf. Der Rechtsschiefe wurde dadurch Rechnung getragen, dass die beschriebenen Bereinigungsverfahren mit **logarithmierten Größen** durchgeführt wurden. Damit kann vermieden werden, dass die symmetrisch konstruierten Plausibilitätsintervalle in negative Verbrauchs- und Kostenbereiche hineinragen, obwohl negative Werte naturgemäß nicht auftreten.

### **Repräsentativgewichtung und Item-Non-Response-Korrektur**

Ausgehend von einer bevölkerungsrepräsentativen Bruttostichprobe kann durch Antwortverweigerung, Nichtteilnahme oder unvollständige Interviews eine Nettostichprobe resultieren, in der die Verhältnisse nicht mehr den Verhältnissen in der Grundgesamtheit entsprechen. So waren bei dieser Erhebung Singlehaushalte weniger häufig in der Netto- als in der Bruttostichprobe vertreten, etwa weil beruflich bedingt die Zeit für die Teilnahme an der Befragung fehlte. Haushalte mit mehr als vier Mitgliedern waren hingegen überrepräsentiert. Aus diesem Grund wurde eine **Repräsentativgewichtung** für jeden Energieträger vorgenommen. Dabei wurden die Gewichte so gewählt, dass die **Nettostichprobe** die **Verhältnisse der entsprechenden Mikrozensus-Erhebungen** hinsichtlich Haushaltsgrößenklassen, Gebäudetypen und Gebietsstand abbildet. Die Gewichtung stellt somit sicher, dass die Nettostichprobe ein bevölkerungsrepräsentatives Bild für jedes abgefragte Jahr zeichnet. Diese Repräsentativgewichtung wurde sowohl zur Bestimmung der mittleren Verbrauchsangaben als auch für die Hochrechnung verwendet.

Eine weitere systematische Verzerrung der Ergebnisse kann daraus erwachsen, dass bestimmte Bevölkerungsgruppen eine höhere Antwortwahrscheinlichkeit bei den Fragen zu den Verbrauchsmengen

## Methodische Vorbemerkungen

haben. Dies kann beispielsweise dann der Fall sein, wenn bestimmte Haushalte ihre Strom- und Energierechnungen längerfristig aufbewahren, etwa weil sie besonders energie- oder umweltbewusst sind. Andere Haushalte nehmen die Energierechnungen möglicherweise lediglich bei der Bezahlung „zur Kenntnis“, bewahren die Rechnungen aber nicht auf. In einem solchen Fall kann der entsprechende Haushalt nicht die geforderten Rechnungsangaben zum Energieverbrauch wiedergeben, die fehlende Eintragung wäre ein sogenannter „Item-Non-Response“.

*Tabelle Methodik 3* zeigt den Anteil der Nutzer eines Energieträgers, die dazu valide Angaben zum Energieverbrauch gemacht haben. Sollten diese Anteile an Haushalten mit Verbrauchsangaben keine Zufallsauswahl darstellen, würden die aus den Verbrauchswerten gewonnenen Informationen nicht die Verhältnisse in der Grundgesamtheit abbilden. Die Ergebnisse wären in einem solchen Fall verzerrt.

**Tabelle Methodik 3: Nutzungs- und Verbrauchsangaben für 2012**

	Nutzer	Verbrauchsangaben	Quote
Strom	8 561	4 373	51,1 %
Erdgas	4 311	1 315	30,5 %
Heizöl	2 193	849	38,7 %
Braunkohle	267	117	43,8 %
Flüssiggas	236	91	38,6 %
Steinkohle	93	51	54,8 %

Um solche Effekte ausschließen zu können, erfolgte zusätzlich zur Repräsentativgewichtung für die Hochrechnung der Ergebnisse eine für **Item-Non-Response korrigierende Gewichtung der Beobachtungen**. Diese Korrektur soll verhindern, dass sich überproportional häufige Antwortverweigerung bei Fragen nach den Verbrauchswerten verzerrend auf die Ergebnisse auswirkt. Dazu wird mittels eines ökonometrischen Modells für jeden Haushalt die **Wahrscheinlichkeit geschätzt, eine verwendbare Angabe zum eigenen Verbrauch machen zu können**. Als erklärende Größen dienen sozioökonomische Charakteristika wie Alter, Geschlecht, Nationalität, Ausbildung, Arbeitsmarktstatus und Einkommen. Bei Strom wird in der Schätzung

## Methodische Vorbemerkungen

zudem berücksichtigt, ob eine Nachtspeicherheizung vorliegt, bei Flüssiggas und Holz, ob es sich um den hauptsächlich zum Heizen verwendeten Brennstoff handelt. Die Kehrwerte der geschätzten Wahrscheinlichkeiten dienen schließlich als korrigierende Item-Non-Response Gewichte. Haushalte, für die es besonders unwahrscheinlich erscheint, dass Angaben zum Verbrauch vorliegen, erhalten demnach ein besonders hohes Gewicht. Damit stehen sie in der Hochrechnung stellvertretend für ähnliche Haushalte, die keine Angabe machen konnten.

Die geringen Beobachtungszahlen bei selten verwendeten Energieträgern wie z.B. Flüssiggas, Braun- und Steinkohle führen dazu, dass die Verbrauchsangaben und die Hochrechnung mit einer relativ großen Unsicherheit behaftet sind.

# Verwendung konventioneller Energieträger

## Verwendung konventioneller Energieträger

Die bewährte, bereits in den vorigen Erhebungen verwendete Fragebogenstruktur hat eine beachtenswerte Verbesserung der Datenqualität gegenüber unserer ersten Erhebung für das Jahr 2003 bewirkt. So sieht sich kein befragter Haushalt mehr außerstande, Angaben zu den verwendeten Energieträgern zu machen. Ein Grund dafür ist die Bereitstellung visuell kommentierter Musterrechnungen des jeweiligen Abrechnungsunternehmens, was dazu führt, dass sehr geringe Anforderungen an das technische Verständnis der befragten Haushalte gestellt werden und somit die Befragung benutzerfreundlich macht.

Strom wird von allen teilnehmenden Haushalten verwendet, da die Teilnahme an der Befragung entweder die Existenz eines Fernsehers oder eines Computers voraussetzt. Die in *Tabelle Verwendung 1* dargestellten Werte für die Stromnutzung geben somit die Anzahl an befragten Haushalten in Ost- und Westdeutschland sowie insgesamt wieder. Rund die Hälfte aller Haushalte verwendet Erdgas, rund 26 % der Haushalte nutzen Heizöl. Während sich die Nutzungshäufigkeit von Erdgas zwischen ost- und westdeutschen Stichprobenhaushalten nicht wesentlich unterscheidet, wird Heizöl in Ostdeutschland deutlich weniger häufig verwendet. Umgekehrt verhält es sich bei Fernwärme. Kohlen und Flüssiggas spielen in beiden Regionen lediglich eine untergeordnete Rolle.

**Tabelle Verwendung 1: Nutzung konventioneller Energieträger**

Anzahl und Anteil an Haushalten

	Ost		West		Insgesamt	
Strom	1 721	100,0%	6 840	100,0%	8 561	100,0%
Erdgas	850	49,4%	3 461	50,6%	4 311	50,4%
Heizöl	279	16,2%	1 914	28,0%	2 193	25,6%
Fernwärme	441	25,6%	495	7,2%	936	10,9%
Braunkohle	78	4,5%	189	2,8%	267	3,1%
Flüssiggas	59	3,4%	177	2,6%	236	2,8%
Steinkohle	13	0,8%	80	1,2%	93	1,1%

Von den 8 561 befragten Haushalten nutzen nur 3,2 % Strom zum Heizen in einer Nachtspeicherheizung (*Tabelle Verwendung 2*). Hingegen kochen mehr als 93 % der Haushalte mit Strom und knapp

## Verwendung konventioneller Energieträger

30 % erzeugen damit Warmwasser. Fernwärme wird grundsätzlich zum Heizen und in etwa 77 % der entsprechenden Haushalte zur Warmwassererzeugung genutzt. Erdgas wird nur von etwa 11 % der Nutzer zum Kochen verwendet. Flüssiggas wird von rund 64 % der betroffenen Haushalte für die Hauptheizung, von knapp der Hälfte zur Warmwasserbereitung und von 36 % zum Kochen genutzt. Stein- bzw. Braunkohle werden überwiegend in Nebenheizungen verwendet. Die Tabelle enthält Mehrfachnennungen, beispielsweise wenn Strom zum Kochen und zur Warmwasserbereitung verwendet wird oder aber wenn Warmwasser sowohl mit Strom als auch mit Erdgas erzeugt wird.

**Tabelle Verwendung 2: Verwendungszweck konventioneller Energieträger**

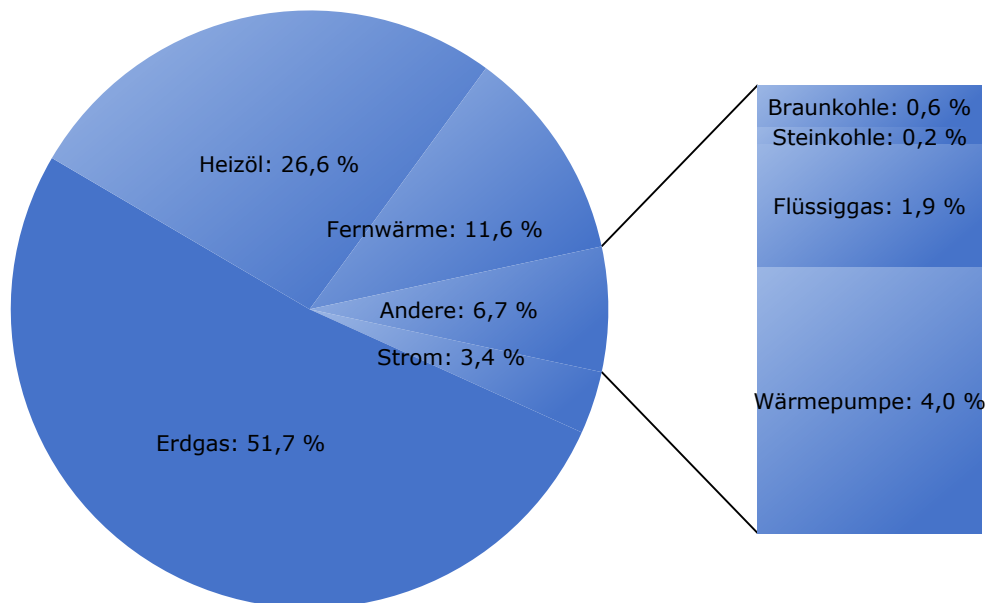
	Anzahl Nutzer	davon mit Verwendungszweck (%)			
		Heizen	Warmwasser	Kochen	Nebenheizung
Strom	8 561	3,2%	30,2%	93,1%	10,1%
Erdgas	4 311	97,0%	79,3%	10,9%	1,3%
Heizöl	2 193	98,2%	71,0%	0,0%	3,0%
Fernwärme	936	100,0%	76,5%	0,0%	0,0%
Braunkohle	267	19,5%	1,1%	0,0%	87,3%
Flüssiggas	236	63,6%	51,3%	35,6%	14,0%
Steinkohle	93	21,5%	4,3%	0,0%	83,9%

86 Stichprobenhaushalte konnten keine Angabe hinsichtlich des zum Heizen verwendeten Energieträgers machen. Dies waren ausschließlich Haushalte, die durch eine Zentralheizung oder Fernwärme versorgt werden. Tritt ein Energieträger hingegen ganz offensichtlich in Erscheinung, wie beispielsweise beim Kochen in Form einer Gasflamme, reduziert sich der Anteil der Haushalte ohne Angabe auf 0,5 %.

Etwa die Hälfte aller Haushalte heizt hauptsächlich mit Erdgas, der Anteil der Ölheizungen beträgt noch 27 % (*Abbildung Verwendung 1*). Obgleich rund 12 % der Haushalte mit Fernwärme heizen, ist dieser Energieträger bei Ein- und Zweifamilienhäusern nur von sehr untergeordneter Bedeutung. Hingegen heizen rund 23 % der in Mehrfamilienhäusern wohnenden Haushalte mit Fernwärme. Für rund 4 % der Haushalte ist inzwischen die Wärmepumpe der Hauptwärmelieferant.

## Verwendung konventioneller Energieträger

**Abbildung Verwendung 1: Bestand an Heizungsanlagen Anfang 2014 nach Energieträgern**



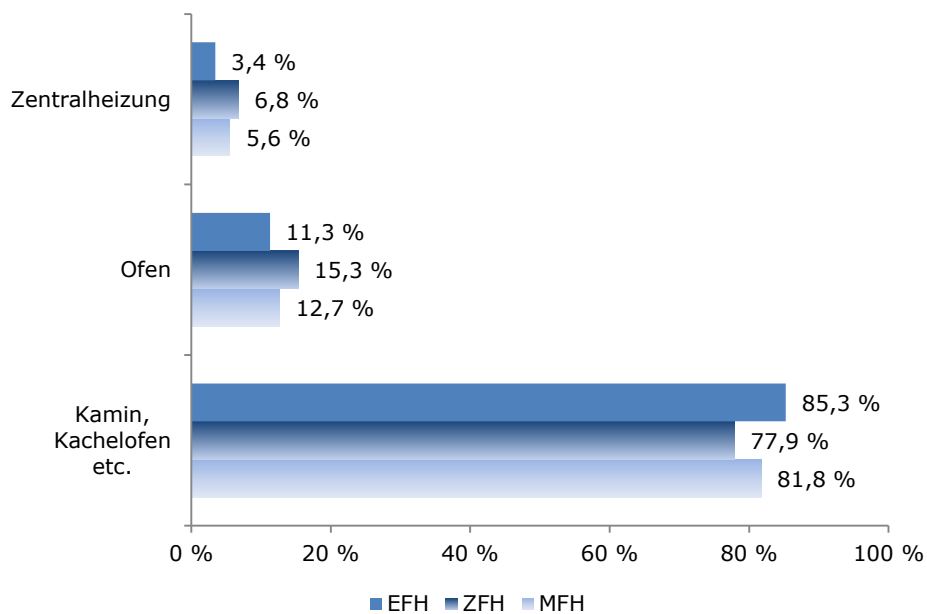
Private Haushalte verwenden häufig Holz in Form von Pellets, Stückholz, Hackschnitzeln oder Holzbriketts. Hackschnitzel werden meist aus Waldrestholz gewonnen. Holzbriketts sind stapelbare längliche Presslinge, geformt aus Holzresten, Sägemehl und Holzstäuben (FNR 2007:31-35). Stückholz wird vornehmlich von Bewohnern von Ein- und Zweifamilienhäusern genutzt. So wird in rund 47 % der Einfamilienhäuser, jedoch nur in etwa 7 % der Mehrfamilienhäuser Stückholz verwendet (*Tabelle Verwendung 3*). Holzbriketts, Hackschnitzel oder Pellets führen im Vergleich zu Stückholz ein Nischendasein.

**Tabelle Verwendung 3: Nutzung von Stückholz, Hackschnitzel und Holzbriketts**

	Stückholz	Hackschnitzel, Holzbriketts	Holzpellets
Einfamilienhaus (EFH)	46,8%	9,5%	3,1%
Zweifamilienhaus (ZFH)	42,9%	6,8%	3,8%
Mehrfamilienhaus (MFH)	7,2%	1,9%	0,9%

Die vergleichsweise häufige Nutzung von Stückholz erklärt sich aus dessen Verwendung in Sekundärheizungen, wie etwa Kaminen oder Kachelöfen in Ein- und Zweifamilienhäusern (*Abbildung Verwendung 2*). So nutzen rund 83 % der Haushalte, die Stückholz verwenden, dieses in ihrer Sekundärheizung. Mit Stückholz betriebene Zentralheizungen sind hingegen eine Ausnahmeerscheinung.

**Abbildung Verwendung 2: Verwendung von Stückholz in Feuerungsanlagen**



# Verwendung alternativer Technologien

## Verwendung alternativer Technologien

Um die Verbreitung von noch immer relativ seltenen alternativen Technologien in Deutschland zu ermitteln, wurde zu Beginn des Jahres 2012 eine telefonische Sondererhebung durchgeführt. Dabei wurde abgefragt, ob die Haushalte eine Wärmepumpe, eine Solarwärmanlage oder eine Photovoltaikanlage haben und wie sie diese Anlagen nutzen. Zudem wurde gefragt, ob die Haushalte Stückholz verwenden. **Insgesamt nahmen 30 016 Haushalte an der Telefonbefragung teil.** Diese Befragung bietet damit **zu Beginn des Jahres 2012 ein zuverlässiges Bild der Verbreitung alternativer Technologien in Deutschland.**

Die Ergebnisse der Telefonbefragung werden sodann mit den Verbreitungsdaten der aktuellen Befragung zu Beginn des Jahres 2014 verglichen. Für die Hochrechnungen auf den Gesamtenergieverbrauch werden jedoch die Verbreitungsdaten der Telefonbefragung 2012 verwendet, da diese ein für den Betrachtungszeitraum 2011-2012 zuverlässigeres Bild abgeben als die Befragung, die zu Beginn des Jahres 2014 durchgeführt wurde. Zudem umfasst die zugrundeliegende Stichprobe ungleich mehr Haushalte.

### Telefonerhebung: Erhebungsinstrument

Die Befragungen wurden mittels **computergestützter Telefoninterviews** (C.A.T.I. – Computer Assisted Telephone Interviewing) durchgeführt. Dabei wird der Fragebogen programmiert, die Fragen werden vom Bildschirm abgelesen und der Interviewer gibt die Antworten direkt per Tastatur ein. **Der Interviewer wird vom Programm durch das Interview geleitet.** Fehler durch Interviewer wie das Überspringen einer Frage oder das Überblättern einer Seite des Fragebogens sind nicht möglich, komplexe Filterführungen und Rotationen stellen kein Problem dar, da sie computergesteuert ablaufen. Diese Funktionen sorgen dafür, dass für Befragte irrelevante Fragen automatisch übersprungen werden und Fragen außerdem in einer zufälligen, nicht vorgegebenen Reihenfolge gestellt werden können.

Auch hinsichtlich der Teilnahmebereitschaft und der Terminverwaltung bieten computergestützte Telefoninterviews große Vorzüge. Telefoninterviews sind für die Befragten bequemer und



## Verwendung alternativer Technologien

weniger zeitaufwendig als andere Befragungsmethoden. Zudem bietet das System eine **flexible Terminverwaltung**. Hat die Kontaktperson beim ersten Anruf keine Zeit, können Termine vereinbart werden, die sich nach dem Terminkalender des Befragten richten. Nicht zuletzt lässt sich bei telefonischen Interviews durch die gezielte persönliche Ansprache der ausgewählten Personen die Stichprobenausschöpfung deutlich verbessern, was die Qualität der Erhebung maßgeblich steigert.

### Telefonerhebung: Erhebungsmethodik

Die Telefonbefragung konzentrierte sich neben der Erzeugung von **Solarstrom** auf die Verwendung von **Solarkollektoren, Wärmepumpen** und **Holz**. Insbesondere für Photovoltaikanlagen, Solarkollektoren und Wärmepumpen sind Marktpenetrationsraten von besonderem Interesse. Daher wurde das Jahr der Inbetriebnahme jeweils gesondert erfasst.

Der für die Telefonerhebung genutzte Fragebogen wurde in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber erstellt. Um keinen vorzeitigen Abbruch des Interviews hervorzurufen, wurde weitestgehend auf Fragen verzichtet, die der Haushalt nicht ad hoc beantworten kann. Der verwendete Fragebogen ist dem Anhang beigelegt.

### Telefonerhebung: Durchführung der Telefonerhebung

Die Erhebung zu den Erneuerbaren Energien erfolgte **zweistufig**. Zunächst wurden **Screening-Fragen** in die tägliche Mehrthemenbefragung von forsa eingeschaltet, mit Hilfe derer nicht nur die Zielpersonen für die Hauptbefragung ermittelt wurden, sondern auch die **Anteile der Nutzer von alternativen Technologien** in Deutschland. Die gesamte Befragung bestehend aus Screening und Haupterhebung wurde im März 2012 durchgeführt. Insgesamt wurden **30 016 Haushalte** befragt. Aus den im Screening identifizierten Nutzern von alternativen Technologien wurden **1 500 Haushalte zufällig ausgewählt und** in der telefonischen Haupterhebung **vertiefend interviewt**.

# Verwendung alternativer Technologien

## Methodische Vorbemerkungen

In der hier vorgestellten Telefonstudie wurden aufbauend auf den Erfahrungen aus früheren Befragungen einige **Neuerungen** umgesetzt:

- Der Verbrauch an Holzpellets wird nicht mehr per Telefonbefragung erhoben.
- Stattdessen wurden dem Thema Stückholz erheblich mehr Fragen gewidmet.

## Ergebnisse der Telefonterhebung

Solarwärmeanlagen sind recht weit verbreitet, diese waren zu Beginn des Jahres 2012 auf den Dächern von knapp 14 % aller Ein- und rund 12 % aller Zweifamilienhäuser installiert (*Abbildung Verwendung 3*). Auch das Heizen mit Stückholz, meist in Kaminöfen, ist besonders in Ein- und Zweifamilienhäusern verbreitet, in Einfamilienhäusern etwas mehr als in Zweifamilienhäusern (rund 36 % versus 29 %). Wärmepumpen sind mit knapp 6 % bzw. 5 % in Ein- bzw. Zweifamilienhäusern vergleichsweise selten. Mit 8,4 % bzw. 8,0 % gibt es bei Photovoltaikanlagen lediglich einen geringen Unterschied zwischen Ein- und Zweifamilienhäusern. Mehrfamilienhäuser fallen demgegenüber in der Nutzung solcher Technologien generell ab, weil der Gebäudeeigentümer selbst häufig keinen Nutzen aus der Installation einer Anlage zieht, wenn er den vorhandenen Wohnraum vermietet.

## Verwendung alternativer Technologien

Abbildung Verwendung 3: Nutzung alternativer Technologien in Haushalten zu Beginn des Jahres 2012

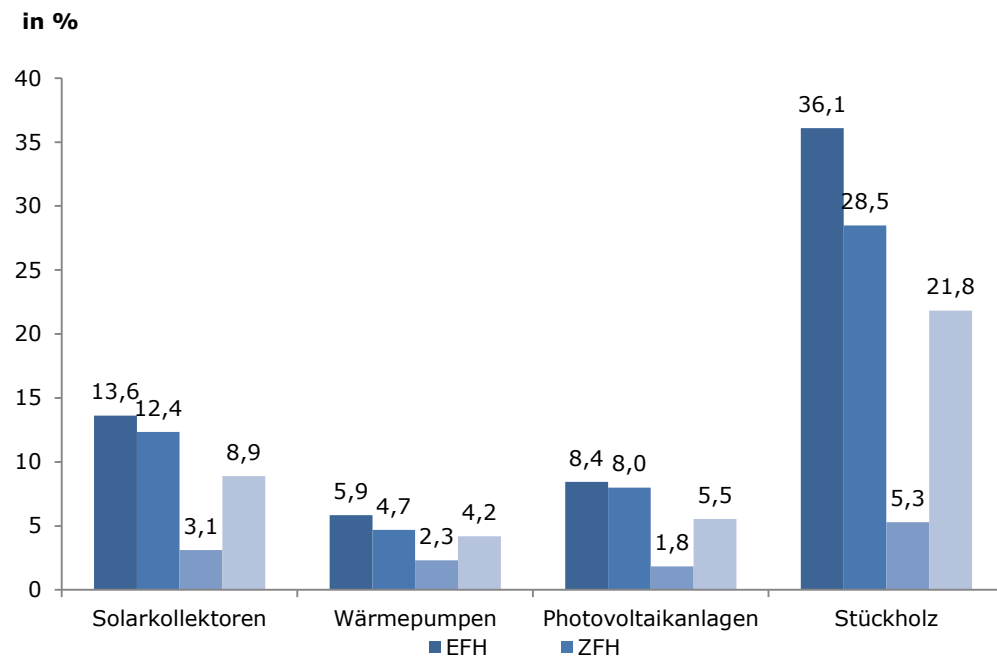
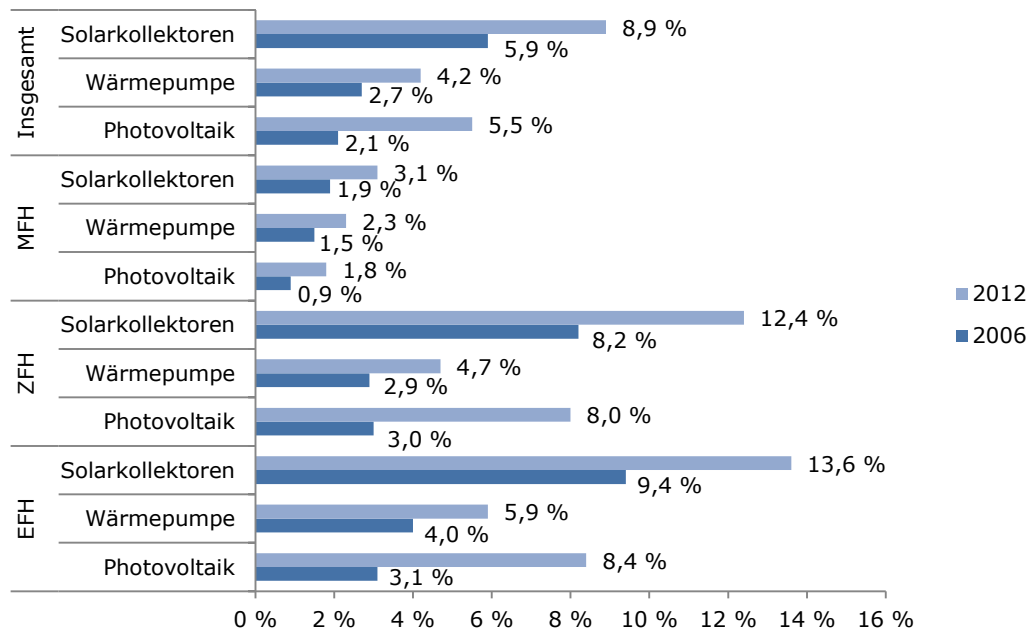


Abbildung Verwendung 4 vergleicht die Nutzungshäufigkeiten alternativer Technologien im Jahr 2006, dem Jahr, in dem eine umfangreiche Telefonerhebung unter 80 000 Haushalten unternommen wurde, mit denen des Jahres 2012. Die Nutzung von Wärmepumpen, Solarwärme und vor allem von Photovoltaikanlagen hat zwischen 2006 und 2012 gerade bei Ein- und Zweifamilienhäusern deutlich zugenommen. Den **größten Zuwachs haben Photovoltaikanlagen erfahren**, deren Nutzungshäufigkeit sich bei Ein- und Zweifamilienhäusern mehr als verdoppelt hat.

## Verwendung alternativer Technologien

**Abbildung Verwendung 4: Nutzung alternativer Energietechnologien in den Jahren 2006 und 2012**



Solarwärmeanlagen waren auf den Dächern von 8,9 % aller bewohnten Wohngebäude in Deutschland installiert. Multipliziert man diesen Wert mit der Anzahl der bewohnten Wohngebäude, die **2011** bei rund 16,8 Mio. lag (eigene Berechnungen nach StaBuA 2012 und StaBuA 2014a), so ergibt sich ein Bestand von **1,49 Mio. Solarwärmeanlagen in privaten Haushalten**. Dieser Wert wird durch Zahlen des Bundesverbands Solarwirtschaft (BSW Solar) bestätigt: Der Verband schätzt die Zahl der installierten Solarthermieanlagen in Deutschland im Jahr 2011 auf rund 1,66 Mio. (BSW Solar 2012a). Der Hauptanteil dieser Anlagen ist größtenteils im Besitz privater Haushalte sein. So gehören 98,2 % aller durch das Marktanreizprogramm geförderten Anlagen privaten Haushalten (Solaratlas 2013).

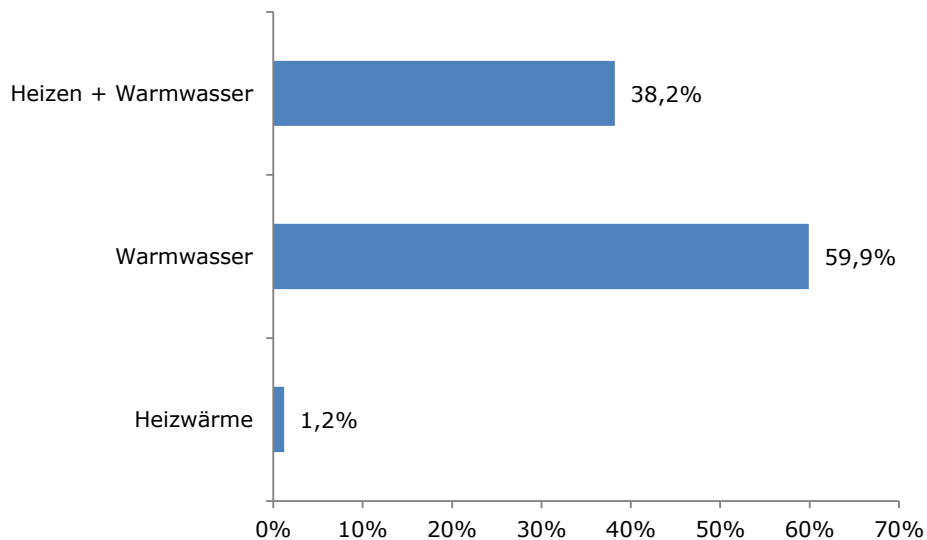
Der Bestand an Photovoltaikanlagen belief sich im Jahr 2011 nach Angaben des BSW Solar (2012b) auf 1,09 Mio. Anlagen. Ausgehend davon, dass auf 5,5 % der bewohnten Wohngebäude **Photovoltaikanlagen** installiert sind, ergibt die Multiplikation mit 16,8 Mio. bewohnten Wohngebäuden einen Anlagenbestand privater Haushalte von rund **920 000 zu Beginn des Jahres 2012**. Zum Bestand an **Wärmepumpenanlagen** und zur Nutzung von **Stückholz** im Jahr 2012 sind keine verlässlichen Angaben verfügbar, um Vergleiche ziehen zu können.

# Verwendung alternativer Technologien

## Verwendungszwecke und technische Dimensionierung

Die folgenden Quoten beruhen auf den Angaben jener 1 500 Haushalte von insgesamt 30 016 Befragten, die eingehend zu ihrer jeweiligen Nutzung von Photovoltaikanlagen, Wärmepumpen, Stückholz oder Anlagen zur Solarwärmenutzung befragt wurden. Etwa 60 % der Haushalte mit **Solarthermieanlagen** nutzen diese ausschließlich zur Erzeugung von Warmwasser (*Abbildung Verwendung 5*); weitere 38,2 % nutzen sie auch zur Heizungsunterstützung.

**Abbildung Verwendung 5: Verwendungszwecke von Solarwärmeanlagen**



Lediglich 1,2 % der Haushalte gaben an, ihre Anlage ausschließlich zur Heizungsunterstützung zu nutzen, ohne Warmwasser damit zu bereiten. Dieser sehr geringe Anteil gibt vermutlich allein die Unwissenheit der Befragten über die tatsächlichen Anwendungszwecke wieder. Die mittlere Kollektorfläche betrug rund 9,7 m<sup>2</sup>. Dieser Wert liegt nur geringfügig über der vom BSW Solar (2012a) genannten Zahl, der für 2011 eine durchschnittliche Kollektorfläche von 9,2 m<sup>2</sup> angibt.

**Wärmepumpen** können Energie aus unterschiedlichen Quellen beziehen, aus der Umgebungsluft, dem Erdreich oder dem Grundwasser. Etwa 59 % der Befragten mit Wärmepumpe gaben die Umgebungsluft als Energiequelle an (*Tabelle Verwendung 4*), 27 % eine Erdsonde und knapp 12 % das Grundwasser. Knapp 2 % der Befragten haben keine Angaben hierzu machen können.

## Verwendung alternativer Technologien

**Tabelle Verwendung 4: Energiequellen und Anwendungszwecke von Wärmepumpen**

	Energiequelle	Anwendungszweck		
		Heizen + Warmwasser	Warmwasser	Heizen
Umgebungsluft	59,1 %	43,1 %	30,8 %	26,2 %
Erdreich	27,3 %	76,7 %	-	23,3 %
Grundwasser	11,8 %	84,6 %	15,4 %	-
Insgesamt	98,2 %	57,3 %	20,0 %	21,8 %

4,2 % der Haushalte nutzen eine Wärmepumpe, davon wiederum rund 57 % zum Heizen und zur Warmwassererzeugung, knapp 22 % ausschließlich zum Heizen. 20 % der Haushalte nutzen ihre Wärmepumpe nur zur Warmwassererzeugung (*Tabelle Verwendung 4*). Somit werden etwa 79 % der installierten Wärmepumpen zur Raumwärmeerzeugung genutzt.

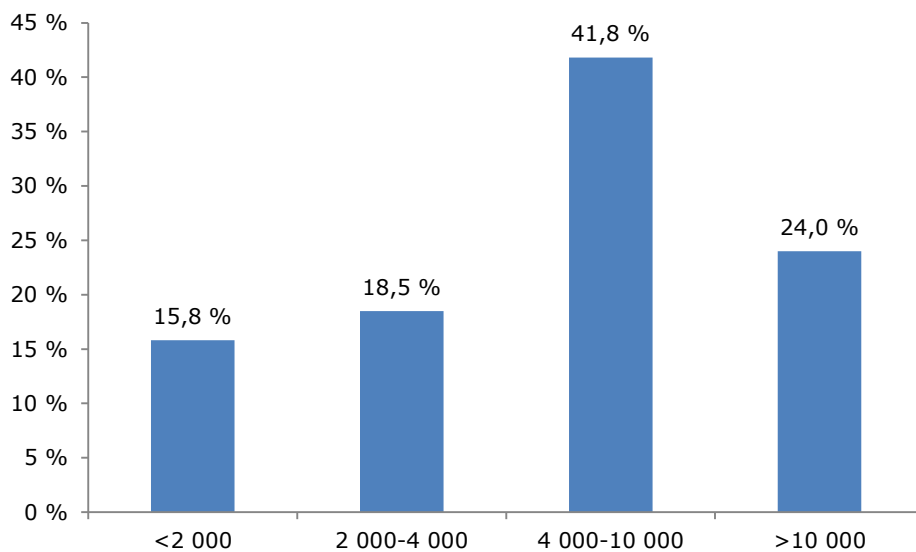
Wärmepumpen, die ihre Energie aus dem Erdreich bzw. dem Grundwasser beziehen, werden in aller Regel sowohl zum Heizen als auch für die Erzeugung von Warmwasser genutzt (*Tabelle Verwendung 4*). Wird die Energie hingegen aus der Umgebungsluft bezogen, so wird die Wärmepumpe nur noch in 43 % der Fälle für beide Anwendungszwecke genutzt.

Bei der Leistungszahl einer Wärmepumpe, dem Verhältnis zwischen Leistungsabgabe und Leistungsaufnahme, besteht ein hohes Maß an Unwissenheit: Nur 56 der 110 Haushalte mit Wärmepumpe konnten überhaupt eine Angabe hierzu machen. Hierbei ergibt sich ein Mittelwert von ca. 4,3, was im Bereich moderner Anlagen liegt.

Für die **Photovoltaik** wurde die Erhebungsmethode für diese Studie modifiziert. Statt nach der Fläche der Photovoltaikanlage zu fragen und die Stromerzeugung näherungsweise durch Einstrahlungswerte zu bestimmen, ist nach den Solarstrommengen gefragt worden, welche die Haushalte von ihrem Netzbetreiber mitgeteilt bekommen haben. In den meisten Fällen wurde zwischen 4 000 und 10 000 kWh Solarstrom pro Jahr produziert (*Abbildung Verwendung 6*).

## Verwendung alternativer Technologien

**Abbildung Verwendung 6: Jährliche Solarstromproduktion privater Haushalte in kWh**



**Stückholz** wird zwar häufig genutzt, jedoch geben 74 % der Nutzer an, hauptsächlich mit einer anderen Energiequelle zu heizen. Sehr verbreitet sind einzelne Öfen, etwa Kaminöfen. 91 % der Stückholznutzer geben an, Öfen zu verwenden.

### Ergebnisse der Erhebung Anfang 2014

Die Befragung des forsa-Panels zu Beginn des Jahres 2014 ergab, dass 11 % der befragten Haushalte eine **Solarwärmeanlage** installiert hatten (*Abbildung Verwendung 7*). Im Vergleich zur Telefonerhebung, die Anfang 2012 durchgeführt wurde, liegt die Nutzungshäufigkeit damit rund zwei Prozentpunkte höher. Bei einem bewohnten Wohngebäudebestand in Höhe von 17,0 Mio. (eigene Berechnungen nach StaBuA 2012 und StaBuA 2014a), ergibt sich durch Multiplikation mit der Nutzungshäufigkeit ein **Bestand an Solarwärmeanlagen bei privaten Haushalten von 1,87 Mio. für das Jahr 2013**. Dieser Wert deckt sich mit dem des Bundesverbands Solarwirtschaft, der den Bestand im Jahr 2013 auf 1,94 Mio. taxierte (BSW 2014a) und den 1,9 Mio. Anlagen, die der Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik (BDH) angibt (EID 2014).

Die Verbreitung von **Photovoltaikanlagen** hat ebenfalls weiter zugenommen: Zu Beginn des Jahres 2014 waren knapp 7 % der befragten Haushalte mit solchen Anlagen ausgestattet, im Jahr 2012 lag der Anteil mit 5,5 % deutlich darunter. Ein Anteil von 7 % ergibt unter

## Verwendung alternativer Technologien

Zugrundelegung der Anzahl bewohnter Wohngebäude von 17 Mio. **einen Bestand von 1,2 Mio. Photovoltaikanlagen bei privaten Haushalten**. Der BSW schätzt den Gesamtbestand für das Jahr 2013 auf rund 1,4 Mio. (BSW 2014b). Dieser Wert wird auch von den Übertragungsnetzbetreibern in Form der EEG-Anlagenstammdaten angegeben (ÜNB 2014). Bezieht man die Ausstattungsquote deutscher Haushalte mit einer **Wärmepumpe** in Höhe von 3,7 % auf die 17 Mio. bewohnten Wohngebäude, so ergibt sich mit 0,63 Mio. ein Bestand, der mit dem vom BDH (EID 2014) ermittelten Bestand vergleichbar ist.

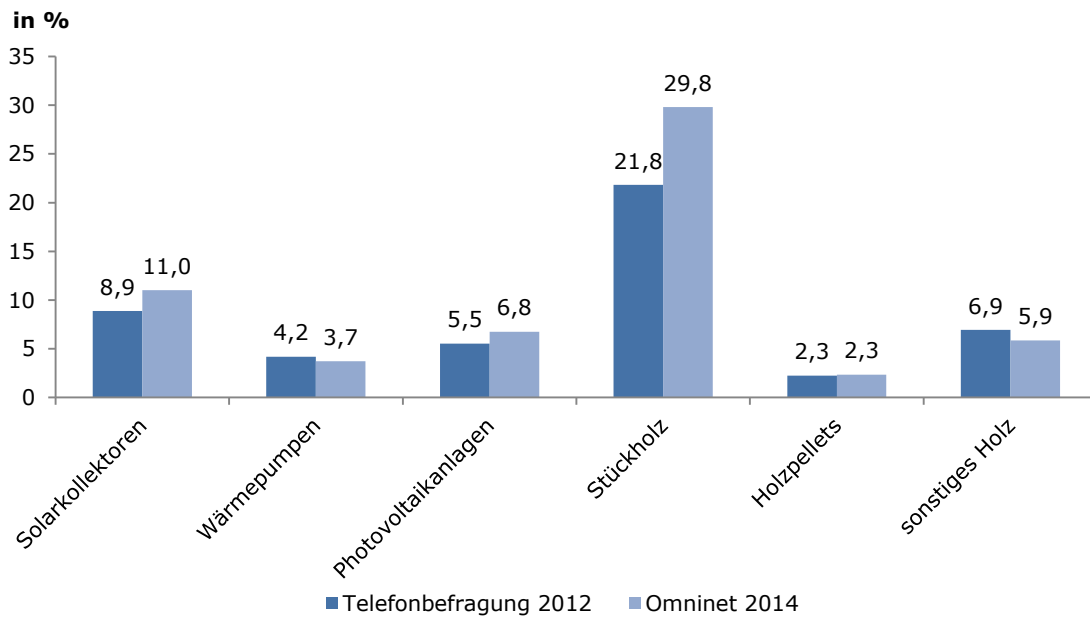
Die Nutzung von **Stückholz** ist am weitesten verbreitet: rund 30 % der Anfang 2014 Befragten gaben an, Stückholz zu verwenden. Dies bedeutet gegenüber der Telefonbefragung aus dem Jahr 2012 ein Zuwachs von acht Prozentpunkten. Die Nutzungshäufigkeit von Holzbriketts und Hackschnitzeln (Kategorie sonstiges Holz) sowie Wärmepumpen fällt in der aktuelleren Befragung hingegen leicht geringer aus. Dies dürfte das Ergebnis von Stichprobenvariationen sein, anstatt eines tatsächlichen Rückgangs.

Der Anteil der Haushalte, die Holzpellets verwenden, ist mit 2,3 % bei beiden Befragungen gleich hoch. Während der Anteil von Haushalten, die keine der betrachteten Technologien bzw. Energieträger verwenden, zu Beginn des Jahres 2012 knapp 67 % betrug, lag er in der Befragung Anfang 2014 bei etwa 61 %. Die Nutzung alternativer Technologien und Energieträger schreitet demnach in Deutschland weiter voran.



## Verwendung alternativer Technologien

Abbildung Verwendung 7: Nutzung alternativer Technologien laut Telefonerhebung 2012 und laut Ominet-Befragung des forsa-Panels Anfang 2014



# Kennziffern des Energieverbrauchs

## Kennziffern des Energieverbrauchs

Die hier dargestellten durchschnittlichen Verbrauchswerte beinhalten lediglich jene Angaben, die nach einer sorgfältigen Bereinigung der Daten verblieben sind. Eine aus einer Stichprobe gewonnene mittlere Verbrauchskennziffer stellt grundsätzlich einen mit Unsicherheit behafteten Schätzwert des mittleren Verbrauchswerts der Grundgesamtheit dar. Daher wird in den nachfolgenden Tabellen neben dem jeweiligen Schätzwert immer auch die halbe Länge jenes Konfidenzintervalls genannt, in dem der mittlere Verbrauchswert der Grundgesamtheit mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % liegt. Durch Addition bzw. Subtraktion dieses Wertes zum bzw. vom mittleren Verbrauchswert erhält man die obere bzw. untere Grenze dieses Konfidenzintervalls.

## Punktschätzer und statistische Unsicherheit

Die Länge des Konfidenzintervalls wird insbesondere von der Anzahl der Beobachtungen determiniert. Je weniger Beobachtungen zur Verfügung stehen, desto breiter ist ein Konfidenzintervall. Dies ist unmittelbar einsichtig, wenn man sich den Grenzfall einer Vollerhebung vorstellt. In diesem Fall entspricht die Stichprobe der Grundgesamtheit und das Konfidenzintervall nimmt eine Breite von Null an. Da eine Vollerhebung in der Regel mit prohibitiv hohen Kosten der Durchführung verbunden ist, wählt man üblicherweise eine Stichprobengröße, die weit unterhalb des Umfangs der Grundgesamtheit liegt. Je kleiner die Stichprobe gewählt wird, desto größer wird allerdings die Unsicherheit darüber, ob die vorhandenen Beobachtungen die Verhältnisse in der Grundgesamtheit noch korrekt abbilden.

## Strom

Nachdem die Bruttostichprobe für die jüngste Befragung deutlich ausgeweitet wurde, existieren für das Jahr 2012 mehr als 4 400 valide Angaben zum Stromverbrauch. Das sind über 1 000 valide Angaben mehr als für das Jahr 2010, welche der früheren Befragung entstammen (RWI, forsa 2013). Für das Jahr 2011 liegen knapp 4 000 valide

## Kennziffern des Energieverbrauchs

Stromangaben vor und somit etwas weniger als für das Jahr 2012 (*Tabelle Strom 1*). Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass für länger zurückliegende Jahre weniger Rechnungen zur Verfügung stehen. Für das Jahr 2013 liegen mit ca. 1 900 weniger als halb so viele Beobachtungen vor. Das ist maßgeblich auf eine andere Erhebungsmethode zurückzuführen: Zu Beginn der Jahre 2013 und 2014 wurden jeweils die **Stromzählerstände** ermittelt; aus der Differenz der beiden Zählerstände wurde für jeden Haushalt der Stromverbrauch des Jahres 2013 errechnet.

Erwartungsgemäß nimmt der Stromverbrauch mit steigender Haushaltsgröße zu. Ein Singlehaushalt wies im Jahr 2012 im Mittel einen Stromverbrauch von 1 930 kWh auf. Eine Verdopplung der Haushaltsgröße auf 2 Personen ist aber nicht mit einer Verdopplung des Stromverbrauchs verbunden: Mit rund 3 500 kWh liegt der Stromverbrauch eines Zweipersonenhaushalts nur knapp 80 % über dem eines Singlehaushalts. Ein Haushalt, der aus drei Personen besteht, verbraucht im Durchschnitt rund 4 400 kWh Strom.

Unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit hat sich der Stromverbrauch für keinen der in *Tabelle Strom 1* aufgeführten Haushaltstypen über die vier Jahre 2010 bis 2013 hinweg signifikant verändert. Insbesondere der Stromverbrauch der Drei- und Vierpersonenhaushalte ist praktisch konstant geblieben. Einhergehend mit der für alle Haushaltstypen deutlich gestiegenen Zahl an validen Angaben zum Stromverbrauch hat sich die Präzision der mittleren Verbrauchswerte zum Teil erheblich verbessert, wie sich insbesondere an der sehr viel geringeren Länge des Konfidenzintervalls für Haushalte mit mehr als vier Mitgliedern erkennen lässt.

## Kennziffern des Energieverbrauchs

**Tabelle Strom 1: Mittlerer Stromverbrauch in kWh von Haushalten verschiedener Größen**

Personen	Anzahl	2010		Anzahl	2011	
1	712	1 901	± 86	816	1 919	± 62
2	1 385	3 522	± 94	1 820	3 526	± 65
3	511	4 418	± 198	630	4 465	± 139
4	385	4 905	± 208	495	4 928	± 161
>4	127	6 079	± 591	160	6 019	± 391
Personen	Anzahl	2012		Anzahl	2013	
1	927	1 930	± 57	412	1960	± 93
2	2 063	3 458	± 59	974	3523	± 88
3	707	4 419	± 139	268	4450	± 231
4	499	4 908	± 162	174	4915	± 312
>4	177	5 949	± 353	73	5979	± 534

*Tabelle Strom 2* stellt den mittleren Stromverbrauch nach der geographischen Zugehörigkeit zu West- bzw. Ostdeutschland und der Haushaltsgröße dar. Ein Vergleich der Verbrauchswerte ost- und westdeutscher Haushalte gleicher Größe zeigt, dass deutliche Unterschiede im Verbrauchsverhalten bestehen und von westdeutschen Haushalten im Mittel mehr Strom verbraucht wird als von ostdeutschen. Eine Ursache könnte sein, dass die Strompreise in Ostdeutschland höher sind, worauf mit einem geringeren Verbrauch reagiert wird.

**Tabelle Strom 2: Mittlerer Stromverbrauch in kWh von Haushalten nach geographischer Lage und Haushaltsgröße**

	Personen	Anzahl	2011		Anzahl	2012		Anzahl	2013	
Ost- deutsch- land	1	191	1 710	± 114	211	1 697	± 106	104	1 641	± 160
	2	368	2 962	± 115	419	2 894	± 105	197	3 003	± 171
	3	116	3 914	± 287	138	3 762	± 237	51	3 722	± 368
	4	72	4 580	± 468	73	4 562	± 506	23	4 512	± 662
	> 4	18	5 348	± 740	20	5 314	± 652	8	5 147	± 1 158
West- deutsch- land	1	625	1 938	± 67	716	1 950	± 61	308	1 992	± 101
	2	1452	3 567	± 69	1 644	3 500	± 62	777	3 559	± 93
	3	514	4 499	± 147	569	4 461	± 147	211	4 503	± 210
	4	423	4 938	± 165	426	4 918	± 166	151	4 925	± 320
	> 4	142	6 030	± 397	157	5 959	± 359	65	5 993	± 542

Der Stromverbrauch von Haushalten mit einer Nachtspeicherheizung liegt deutlich oberhalb des Verbrauchs der übrigen

## Kennziffern des Energieverbrauchs

Haushalte und weist zudem stark witterungsbedingte Schwankungen auf. Der durchschnittliche Strombedarf der Bewohner eines Zweifamilienhauses (ZFH) mit Nachtspeicherheizung betrug im Jahr 2012 rund 16 800 kWh und lag damit etwa doppelt so hoch wie für vergleichbare Haushalte, die in einem Mehrfamilienhaus (MFH) wohnen (*Tabelle Strom 3*). Der flächenspezifische Verbrauch liegt im Jahr 2012 zwischen rund 115 kWh pro m<sup>2</sup> für ein Mehrfamilienhaus und knapp 130 kWh pro m<sup>2</sup> für ein Zweifamilienhaus. Diese Werte weichen allerdings nicht statistisch signifikant voneinander ab (*Tabelle Strom 4*).

Zwar wurden auch in den Jahren 2013 und 2014 die Zählerstände von Haushalten mit Nachspeicherheizungen erhoben. Allerdings wird hier aufgrund der sehr geringen Beobachtungszahl auf eine Darstellung verzichtet, da kaum aussagekräftige Ergebnisse zu erwarten sind.

**Tabelle Strom 3: Mittlerer Stromverbrauch in kWh von Haushalten mit Nachtspeicherheizung**

	Anzahl	2010		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
EFH	41	15 421	± 2 664	47	15 032	± 1 874	56	15 291	± 1 929
ZFH	19	11 475	± 2 862	23	15 222	± 2 899	13	16 802	± 2 668
MFH	25	7 451	± 925	35	8 767	± 1 554	44	8 827	± 1 408

**Tabelle Strom 4: Spezifischer Stromverbrauch in kWh/m<sup>2</sup> von Haushalten mit Nachspeicherheizung**

	Anzahl	2010		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
EFH	41	123,3	± 14,0	47	120,2	± 11,4	56	120,5	± 13,3
ZFH	19	111,1	± 18,1	23	111,6	± 18,3	13	129,1	± 15,2
MFH	25	119,1	± 14,4	35	108,1	± 16,1	44	115,3	± 15,1

### Erdgas

Etwa die Hälfte aller Haushalte heizt mit Erdgas (*Abbildung Verwendung 1*). Die Höhe des Erdgasverbrauchs ist sehr stark vom Gebäudetyp abhängig. So lag der Erdgasbedarf in einem Einfamilienhaus (EFH) im Jahr 2012 bei rund 19,5 MWh, während der eines Mehrfamilienhauses (MFH) mit ca. 11,2 MWh deutlich niedriger ausfiel (*Tabelle Erdgas 1*). Gründe dafür sind die im Allgemeinen geringere Wohnfläche von Haushalten, die in Mehrfamilienhäusern

## Kennziffern des Energieverbrauchs

wohnen, aber auch deren im Vergleich zu Einfamilienhäusern niedrigerer flächenspezifischer Verbrauch (*Tabelle Erdgas 2*). Dieser lag mit rund 132 kWh pro m<sup>2</sup> im Jahr 2012 signifikant unter dem von Zweifamilienhäusern (ZFH), bei denen der mittlere flächenspezifische Verbrauch generell am höchsten ausfällt.

**Tabelle Erdgas 1: Erdgasverbrauch in kWh nach Gebäudetyp**

	Anzahl	2010		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
EFH	484	20 207	± 704	830	18 312	± 625	846	19 513	± 630
ZFH	136	23 023	± 1 636	208	19 454	± 1 322	191	20 969	± 1 408
MFH	199	11 000	± 775	268	10 877	± 846	269	11 197	± 804

Der für Mehrfamilienhäuser für das Jahr 2012 ermittelte flächenspezifische Verbrauch in Höhe von knapp 132 kWh pro m<sup>2</sup> ist kaum höher als der von Techem (2013:30) ermittelte Durchschnittswert von 130 kWh/m<sup>2</sup> für Wohnungen in mit Erdgas zentral versorgten Mehrfamilienhäusern. Auch für das Jahr 2011 stimmt der von Techem (2012:17) angegebene Mittelwert von 123 kWh pro m<sup>2</sup> für Wohnungen in Mehrfamilienhäusern gut mit dem hier ermittelten Durchschnitt von knapp 127 kWh pro m<sup>2</sup> überein.

**Tabelle Erdgas 2: Spezifischer Erdgasverbrauch in kWh/m<sup>2</sup> nach Gebäudetyp**

	Anzahl	2010		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
EFH	484	150,7	± 4,2	830	134,1	± 4,0	846	141,6	± 3,9
ZFH	136	172,1	± 6,8	208	146,6	± 8,3	191	153,5	± 7,4
MFH	199	138,8	± 6,6	268	126,8	± 7,7	269	131,6	± 7,2

Die Veränderung des Erdgasverbrauchs über die Jahre 2010 bis 2012 hinweg folgt für alle Gebäudetypen dem Muster der Heizgradtage für diese Jahre: Der höchste Verbrauch ergibt sich für das relativ kalte Jahr 2010, für das mit 4 170 die höchste Gradtagszahl dieser Jahre vorliegt (*Abbildung Methodik 4*), der niedrigste Verbrauch ist für das Jahr 2011 zu beobachten, für das die Gradtagszahl 3 389 beträgt. Das Jahr 2012 liegt sowohl bei den Gradtagszahlen als auch beim Erdgasverbrauch zwischen den Jahren 2010 und 2011.

## Kennziffern des Energieverbrauchs

**Tabelle Erdgas 3: Mittlerer Erdgasverbrauch in kWh nach geographischer Lage und Gebäudetyp**

		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
Ostdeutschland	EFH	134	15 703	± 1 132	144	17 757	± 1 306
	ZFH	34	20 443	± 2 940	26	20 997	± 3 478
	MFH	55	9 387	± 1 735	62	9 942	± 1 467
		Anzahl			Anzahl		
Westdeutschland	EFH	696	18 840	± 709	701	19 887	± 706
	ZFH	174	19 309	± 1 452	165	20 965	± 1 532
	MFH	213	11 254	± 959	205	11 577	± 930

Wie für Strom zeigt sich auch bei Erdgas, dass westdeutsche Haushalte in der Regel einen höheren Verbrauch aufweisen als ostdeutsche Haushalte (*Tabelle Erdgas 3*). Bei Zweifamilienhäusern ist dieser Unterschied jedoch wohl aufgrund einer geringen Anzahl an validen Angaben für ostdeutsche Haushalte nicht nachweisbar. Eine Erklärung für die Unterschiede im absoluten Verbrauch bei relativ ähnlichen flächenspezifischen Verbrauchswerten (*Tabelle Erdgas 4*) sind die im Schnitt um 17 m<sup>2</sup> geringeren Wohnungsgrößen von ostdeutschen Haushalten (StaBuA 2014a).

**Tabelle Erdgas 4: Spezifischer Erdgasverbrauch in kWh/m<sup>2</sup> nach geographischer Lage und Gebäudetyp**

		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
Ostdeutschland	EFH	134	130,1	± 9,2	145	142,7	± 9,7
	ZFH	34	161,3	± 19,6	26	167,3	± 18,9
	MFH	55	116,3	± 15,5	64	122,0	± 13,5
		Anzahl			Anzahl		
Westdeutschland	EFH	696	134,9	± 4,5	701	141,4	± 4,3
	ZFH	174	144,4	± 9,0	165	151,5	± 8,0
	MFH	213	129,5	± 8,7	205	134,1	± 8,3

### Heizöl

Nach Erdgas ist Heizöl der für die Raumwärmeerzeugung zweitwichtigste Energieträger: 27 % der bewohnten Wohneinheiten werden mit Öl beheizt (*Abbildung Verwendung 1*). Da für lagerfähige Brennstoffe wie Heizöl lediglich die an die Haushalte gelieferte Menge an Öl erfasst werden kann, welche in aller Regel nicht mit dem jährlichen Verbrauch

## Kennziffern des Energieverbrauchs

übereinstimmt, wurden die in den *Tabellen Heizöl 1* und *Heizöl 2* dargestellten Verbrauchskennziffern als temperaturangepasste Mittelwerte über mehrere Jahre berechnet. Dabei fließen neben den Liefermengen die lokal vorherrschenden klimatischen Bedingungen in die Verbrauchsberechnung ein.

Laut *Tabelle Heizöl 1* wurden im Jahr 2012 in einem mit Öl beheizten Einfamilienhaus im Schnitt rund 2 270 Liter (22 700 kWh) verbraucht. In einem Zweifamilienhaus liegt der Verbrauch mit etwa 2 450 Litern (24 500 kWh) wesentlich und statistisch signifikant höher. Beachtenswert ist, dass aufgrund der Ausweitung der Stichprobe für die Jahre 2011 und 2012 mehr als doppelt so viele valide Angaben für Ein- und Zweifamilienhäuser vorliegen als für das Jahr 2010. Entsprechend präziser sind auch die Schätzwerte für die Mittelwerte.

**Tabelle Heizöl 1: Mittlerer Heizölverbrauch in kWh nach Gebäudetyp**

	Anzahl	2010		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
EFH	230	22 816	± 986	654	21 580	± 530	585	22 726	± 571
ZFH	111	23 263	± 1 775	273	23 659	± 886	215	24 588	± 984
MFH	3	19 971	± 5 458	52	21 151	± 3 031	40	22 075	± 3 998

Für die Jahre 2011 und 2012 ist die Anzahl der Personen in der Stichprobe, die in Mehrfamilienhäusern wohnen, Heizöl verwenden und dazu valide Angaben machen, mit 52 bzw. 40 zwar ungleich größer als im Jahr 2010, jedoch ist es nicht verwunderlich, dass die statistische Unsicherheit über den Verbrauch bei noch immer wenigen Beobachtungen relativ groß ausfällt.

**Tabelle Heizöl 2: Spezifischer Heizölverbrauch in kWh/m<sup>2</sup> nach Gebäudetyp**

	Anzahl	2010		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
EFH	230	166,8	± 4,7	654	159,0	± 3,9	585	166,9	± 4,2
ZFH	111	189,5	± 11,0	273	167,9	± 6,6	215	171,2	± 7,2
MFH	3	169,2	± 26,6	52	155,3	± 14,4	40	157,5	± 15,6

Für Einfamilienhäuser liegt der durchschnittliche flächenspezifische Heizölverbrauch für das Jahr 2012 bei 167 kWh bzw. 16,7 Liter pro m<sup>2</sup> (*Tabelle Heizöl 2*). Der spezifische Verbrauch eines in einem Zweifamilienhaus wohnenden Haushalts liegt mit rund 171 kWh pro m<sup>2</sup> etwas höher. Der Unterschied ist allerdings statistisch nicht



## Kennziffern des Energieverbrauchs

signifikant. Der von Techem (2013:30) für die Heizperiode 2012 veröffentlichte Vergleichswert für Mehrfamilienhäuser beläuft sich auf 130 kWh (13,0 Liter) je m<sup>2</sup> und liegt damit nicht mehr innerhalb des zugehörigen 95 %-Konfidenzintervalls des Schätzwertes von 157,5 kWh (15,8 Liter) je m<sup>2</sup>. Allerdings muss hier betont werden, dass aus unserer Stichprobe nur mehrere Dutzend valide Angaben zum Heizölverbrauch für Haushalte vorliegen, die in Mehrfamilienhäusern wohnen. Für Haushalte, die in Ein- und Zweifamilienhäusern wohnen und mit Heizöl heizen, liegen ungleich mehr valide Angaben vor. Die Ausweitung der Stichprobe hat gegenüber unserer Befragung für die Jahre 2009 und 2010 zu einem Vielfachen an validen Angaben geführt (*Tabelle Heizöl 2*).

Die hier dargestellten Kennwerte liegen in der Bandbreite der in weiteren Studien angegebenen Werte. So wird in der Hauswärme-Studie von Shell (2011) der Heizwärmebedarf auf 150 bis 250 kWh pro m<sup>2</sup> pro Jahr geschätzt. Wagner (2008) gibt für das Heizen einer Wohnfläche von 100 m<sup>2</sup> einen Richtwert für den Energieverbrauch von 1 200 Liter Heizöl bzw. 1 200 m<sup>3</sup> Erdgas an, was einem spezifischen Energieverbrauch zwischen 128 und 117 kWh pro m<sup>2</sup> entspricht.

*Tabelle Heizöl 3* stellt den mittleren Heizölverbrauch in kWh nach geographischer Lage und Gebäudetyp dar. *Tabelle Heizöl 4* enthält die dazu korrespondierenden spezifischen Verbrauchswerte. Für Mehrfamilienhäuser in Ostdeutschland ist die Zahl der Beobachtungen sehr klein, entsprechend groß fällt die statistische Unsicherheit aus.

**Tabelle Heizöl 3: Mittlerer Heizölverbrauch in kWh nach geographischer Lage und Gebäudetyp**

		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
	EFH	88	21 501	± 1 491	81	22 505	± 1 627
Ostdeutschland	ZFH	24	22 757	± 2 781	19	24 072	± 3 557
	MFH	4	24 262	± 11 033	3	26 472	± 15 397
		Anzahl			Anzahl		
	EFH	566	21 595	± 561	504	22 771	± 603
Westdeutschland	ZFH	249	23 791	± 929	196	24 664	± 1 000
	MFH	48	20 363	± 2 445	37	20 966	± 2 874

## Kennziffern des Energieverbrauchs

**Tabelle Heizöl 4: Spezifischer Heizölverbrauch in kWh/m<sup>2</sup> nach geographischer Lage und Gebäudetyp**

		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
Ostdeutschland	EFH	88	168,6	± 10,4	81	176,4	± 11,5
	ZFH	24	172,9	± 22,4	19	168,9	± 23,1
	MFH	4	153,2	± 50,2	3	138,8	± 46,9
		Anzahl			Anzahl		
Westdeutschland	EFH	566	157,1	± 4,2	504	164,9	± 4,5
	ZFH	249	167,2	± 6,8	196	171,6	± 7,5
	MFH	48	156,2	± 12,9	37	162,3	± 14,5

### Fernwärme

In zentral beheizten Mehrfamilienhäusern wird die im gesamten Wohngebäude für Heizung und ggf. Warmwasser eingesetzte Energiemenge über einen Verteilschlüssel auf die einzelnen Wohneinheiten im Gebäude aufgeteilt. Dieses Verfahren führt dazu, dass die betroffenen Haushalte häufig mit komplexen Heizkostenabrechnungen konfrontiert sind. Vor allem Fernwärmennutzer, welche in der vorliegenden Stichprobe zu knapp 90 % in Mehrfamilienhäusern wohnten, sind mit solch komplizierten Abrechnungen konfrontiert.

In unseren früheren Studien stand den Befragten für die Erhebung des Fernwärmeverbrauchs eine visuelle Darstellung von Musterrechnungen zur Verfügung, die die Abfrage erleichtern sollte (RWI, forsa, 2008, 2010, 2013). Um eine Rechnung vollständig zu erfassen, musste ein Haushalt jedoch bis zu 18 Fragen pro Abrechnungsperiode beantworten. Dies führte in der Vergangenheit zu sehr niedrigen Fallzahlen und wenig plausiblen Angaben zum Verbrauch an Fernwärme.

Aus diesem Grund wird der Fernwärmeverbrauch hier auf andere Weise ermittelt. Anstatt Verbrauchskennziffern selbst zu erheben, werden die flächenspezifischen Verbrauchswerte für die Jahre 2011 und 2012 den beiden Studien von Techem (2012, 2013) entnommen. Diese geben für jede Postleitzone in Deutschland durchschnittliche spezifische Verbrauchswerte an. Diesen Durchschnittswerten liegen die Verbrauchsangaben von weit über 10 000 Wohnungen aus Mehrfamilienhäusern zugrunde, die Techem infolge der jährlich für diese Wohnungen durchgeführten Verbrauchsabrechnungen zur Verfügung stehen. Für das

## Kennziffern des Energieverbrauchs

Jahr 2011 etwa sind Angaben für knapp 15 200 mit Fernwärme beheizte Wohnungen vorhanden (Techem 2012:118). Die auf diese Weise zur Verfügung stehende Datengrundlage für Fernwärme ist daher ungleich größer, als sie es hätte sein können, wenn die Verbrauchskennziffern auf Basis der eigenen Erhebung ermittelt worden wären.

Mit Hilfe der flächen- und postleitzonenspezifischen Kennwerte von Techem und den uns aus der eigenen Erhebung vorliegenden Flächen der Wohnungen, die mit Fernwärme beheizt werden, können absolute Verbrauchswerte ermittelt werden. Nach den so vorgenommenen Schätzungen lag der Fernwärmebedarf einer in einem Mehrfamilienhaus befindlichen Wohnung im Jahr 2012 bei rund 8 700 kWh, im Jahr 2011 bei ca. 8 100 kWh (*Tabelle Fernwärme 1*). Diese Werte liegen deutlich unter den entsprechenden Mittelwerten für Heizöl und Erdgas. Für mit Erdgas beheizte Wohnungen in Mehrfamilienhäusern etwa beträgt der mittlere Verbrauch für das Jahr 2011 rund 10 900 kWh (*Tabelle Erdgas 1*). Der Unterschied für das Jahr 2011 erscheint plausibel, denn er entspricht in etwa der Differenz zwischen den flächenspezifischen Verbräuchen von mit Fernwärme und Erdgas beheizten Wohnungen in Mehrfamilienhäusern, die Techem (2012:17) für das Jahr 2011 mit 93 kWh/m<sup>2</sup> bzw. 123 kWh/m<sup>2</sup> beziffert.

**Tabelle Fernwärme 1: Mittlerer Fernwärmeverbrauch in kWh von Wohnungen in Mehrfamilienhäusern**

	Anzahl	2010		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
Ost	24	7 860	(± 1 460)	405	6 688	-	405	7 190	-
West	11	8 398	(± 2 944)	377	8 467	-	377	9 116	-
Gesamt	35	7 973	(± 1 295)	782	8 108	-	782	8 728	-

Da sich die Techem-Studien auf den Energieverbrauch von Wohnungen in Mehrfamilienhäusern konzentrieren, ist es nicht sinnvoll, auf dieser Basis Vergleiche der Verbrauchskennziffern für Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäuser anzustellen. Sämtliche Tabellen in diesem Abschnitt beziehen sich daher ausschließlich auf Wohnungen in Mehrfamilienhäusern. Dies ist auch deshalb angebracht, weil die überwiegende Mehrheit der mit Fernwärme beheizten Wohnungen sich in Mehrfamilienhäusern befindet, vor allem in Ostdeutschland, und die Fallzahlen für Ein- und Zweifamilienhäuser daher gering ausfallen würden.

## Kennziffern des Energieverbrauchs

Aufgrund der hier gewählten Vorgehensweise werden in den Tabellen für Fernwärme für die Jahre 2011 und 2012 keine Grenzen für die Konfidenzintervalle angegeben, da Techem (2012, 2013) zu den aufgeführten Mittelwerten keine Standardabweichungen angibt. Dieser Nachteil wird jedoch mehr als wett gemacht durch die Tatsache, dass die Schätzwerte für die mittleren Verbräuche für die Jahre 2011 und 2012 wesentlich präziser sein sollten als für das Jahr 2010, da für 2010 nur ein Bruchteil an Beobachtungen mit validen Verbrauchsangaben vorliegt (*Tabellen Fernwärme 1 und Fernwärme 2*).

Aus *Tabelle Fernwärme 2* wird ersichtlich, dass auch der spezifische Verbrauch je m<sup>2</sup> in fernwärmeversorgten Gebäuden deutlich niedriger ist als der flächenspezifische Verbrauch an Erdgas oder Heizöl. So verbrauchte ein Haushalt in einem mit Fernwärme versorgten Mehrfamilienhaus im Jahr 2012 knapp 118 kWh pro m<sup>2</sup>.

Zum Vergleich: Bei Erdgas liegt der spezifische Energieverbrauch mit ca. 130 kWh pro m<sup>2</sup> (*Tabelle Erdgas 2* und Techem 2013:30) deutlich höher. Ein wesentlicher Grund für diesen Unterschied dürfte sein, dass beim Verbrennen des Primärenergieträgers Erdgas energetische Umwandlungsverluste auftreten, wohingegen dies beim Sekundärenergieträger Fernwärme nicht der Fall ist.

**Tabelle Fernwärme 2: Spezifischer Fernwärmeverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>**

	Anzahl	2010		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
Ost	24	113,2	± 19,8	405	99,2	-	405	106,7	-
West	11	94,6	± 18,6	377	112,0	-	377	120,6	-
Insgesamt	35	107,8	± 14,8	782	109,4	-	782	117,8	-

### Flüssiggas

Flüssiggas besteht aus leicht brennbaren Kohlenwasserstoffverbindungen wie Propan, Butan oder Gemischen daraus, die unter geringem Druck im flüssigen Zustand gehalten werden können. Für Haushalte ohne Anschluss an die Netzinfrastruktur stellt in Tankbehältern gelagertes Flüssiggas eine Alternative zu Erdgas (Methan) dar. Häufig wird Flüssiggas in kleineren Mengen auch für den Betrieb von Terrassenstrahlern etc. genutzt und dabei in Druckflaschen gelagert.

## Kennziffern des Energieverbrauchs

Im Rahmen der Befragung wurde explizit erfasst, in welcher Form die Haushalte Flüssiggas lagern und zu welchem Zweck es verwendet wird. Je nachdem, ob dieser Energieträger zum Betrieb der Primärheizung oder lediglich ergänzend genutzt wird, ergeben sich deutliche Unterschiede in den Verbrauchskennziffern (*Tabelle Flüssiggas 1* und *Flüssiggas 2*). Wird Flüssiggas von einem Haushalt in der Primärheizung genutzt, liegt der energetische Wert des Flüssiggasverbrauchs im Jahr 2012 bei durchschnittlich rund 15 600 kWh. Wird Flüssiggas dagegen in einer Sekundärheizung verwendet, liegt der Verbrauch mit im Schnitt etwa 1 400 kWh deutlich niedriger. Bei Primärheizungen lag der spezifische Flüssiggasverbrauch mit rund 130 kWh pro m<sup>2</sup> im Jahr 2012 zwischen den Werten von Heizöl und Fernwärme (*Tabelle Flüssiggas 2*).

**Tabelle Flüssiggas 1: Mittlerer Flüssiggasverbrauch in kWh**

	Anzahl	2010		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
Primär- heizung	44	19 405	± 2 651	70	14 590	± 1 604	67	15 590	± 1 632
Sekundär- heizung	9	1 426	± 934	21	1 322	± 962	23	1 383	± 964

**Tabelle Flüssiggas 2: Spezifischer Flüssiggasverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>**

	Anzahl	2010		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
Primär- heizung	44	150,1	± 13,6	70	123,1	± 11,2	67	128,5	± 10,9
Sekundär- heizung	9	13,2	± 9,8	21	11	± 7,2	23	11,5	± 7,0

Die *Tabellen Flüssiggas 3* und *Flüssiggas 4* enthalten die Flüssiggasverbräuche nach geographischer Lage der Haushalte und der Verwendung in Primär- bzw. Sekundärheizungen. Die bei anderen Energieträgern wie Erdgas festgestellten Unterschiede zwischen Haushalten, die in Ost- bzw. Westdeutschland wohnen, treten bei Flüssiggas kaum zu Tage. Dies ist sicher darauf zurückzuführen, dass die Fallzahlen für diesen relativ selten verwendeten Energieträger zu niedrig ausfallen, um eine sinnvolle Aufteilung nach Ost und West vornehmen zu können. Gleiches gilt für die Energieträger Braun- und Steinkohle. Aus diesem Grund wurde im folgenden Abschnitt auf eine Aufteilung nach Ost und West für Steinkohle verzichtet.

## Kennziffern des Energieverbrauchs

**Tabelle Flüssiggas 3: Mittlerer Flüssiggasverbrauch in kWh nach geographischer Lage**

		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
Ostdeutschland	Primärheizung	19	14 668	± 3 077	18	15 529	± 3 251
	Sekundärheizung	5	1 013	± 1 141	5	1 476	± 1 975
		Anzahl			Anzahl		
Westdeutschland	Primärheizung	51	14 574	± 1 833	49	15 603	± 1 860
	Sekundärheizung	16	1 376	± 1 114	18	1 368	± 1 071

**Tabelle Flüssiggas 4: Spezifischer Flüssiggasverbrauch in kWh/m<sup>2</sup> nach geographischer Lage**

		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
Ostdeutschland	Primärheizung	19	127,7	± 23,2	18	134,4	± 21,7
	Sekundärheizung	5	9,8	± 9,0	5	13,7	± 15,9
		Anzahl			Anzahl		
Westdeutschland	Primärheizung	51	122	± 12,6	49	127,2	± 12,2
	Sekundärheizung	16	11,2	± 8,4	18	11,2	± 7,6

### Braun- und Steinkohle

Nur etwa 1,1 % aller Haushalte verwendet heutzutage noch Steinkohle, wobei lediglich 0,2 % aller Haushalte ihre primäre Heizung – in der Regel eine Ofenheizung – damit befeuern. Die Nutzerquote für Braunkohle ist mit 3,1 % etwas höher; hauptsächlich werden Braunkohlebriketts in einer Sekundärheizung verfeuert, z.B. in einem Kamin. Nur rund 0,6 % aller Haushalte befeuert ihre Primärheizung – vorwiegend eine Ofenheizung – mit Braunkohle.

Während in der früheren Erhebung der geschätzte Verbrauch an Kohlen für jedes der Berichtsjahre abgefragt wurde (RWI, forsa 2013), wurde zur Entlastung der Befragten bei der vorliegenden Erhebung lediglich eine Schätzung des Verbrauchs für das Jahr 2013 gefordert. Anhand der haushaltsspezifischen Heizgradtage wurde der Verbrauch für die Jahre 2011 und 2012 geschätzt.

Für Steinkohle belief sich der mittlere Energieverbrauch im Jahr 2012 auf rund 2 600 kWh, der mittlere Verbrauch an Braunkohle lag bei ca. 1 800 kWh (*Tabelle Kohle 1*).

## Kennziffern des Energieverbrauchs

**Tabelle Kohle 1: Mittlerer Braun- und Steinkohleverbrauch in kWh**

	Anzahl	Braunkohle		Anzahl	Steinkohle	
2010	154	1 759	± 440	50	4 234	± 2 182
2011	116	1 646	± 299	51	2 354	± 1 266
2012	117	1 764	± 319	51	2 556	± 1 388

**Tabelle Kohle 2: Mittlerer Braunkohleverbrauch in kWh nach geographischer Lage und Gebäudetyp**

	Anzahl	2011		Anzahl	2012	
	EFH	18	1 512 ± 493	18	1 617 ± 527	
Ostdeutschland	ZFH	5	2 745 ± 2 460	5	2 925 ± 2 618	
	MFH	10	3 797 ± 3 127	10	4 050 ± 3 307	
	Anzahl			Anzahl		
	EFH	49	1 186 ± 244	49	1 285 ± 267	
Westdeutschland	ZFH	25	1 667 ± 639	25	1 755 ± 703	
	MFH	10	2 834 ± 1 183	10	3 033 ± 1 252	

*Tabelle Kohle 2* stellt die Braunkohleverbräuche der privaten Haushalte der Jahre 2011 und 2012 nach geographischer Lage des Haushalts sowie nach Gebäudetyp dar. Auf eine Darstellung der geographischen Unterschiede wird bei Steinkohle verzichtet, da lediglich vier Beobachtungen für Ostdeutschland vorliegen.

### Stückholz, Hackschnitzel und Holzbriketts

Der bedeutendste konventionelle erneuerbare Energieträger ist Scheit- bzw. Stückholz. In knapp 29 % aller Haushalte wird Stückholz genutzt, in aller Regel als Brennstoff in einem Kamin. Dabei ist die Nutzungshäufigkeit ungleich über die Gebäudetypen verteilt: In fast 46 % aller Einfamilienhäuser und in 40 % aller Zweifamilienhäuser wird Stückholz genutzt, aber lediglich in rund 7 % aller Mehrfamilienhäuser.

Für den Stückholzverbrauch liegen für das Jahr 2012 insgesamt 1 436 verwertbare Angaben vor (*Tabelle Stückholz 1*). Analog zu Braun- und Steinkohle wurden Haushalte in der vorliegenden Erhebung ebenfalls nach einer Verbrauchsschätzung für das Jahr 2013 gefragt. Der Verbrauch für die Jahre 2011 und 2012 wurde mit Hilfe der individuellen Heizgradtage ermittelt.

## Kennziffern des Energieverbrauchs

Im Durchschnitt wurde in den Jahren 2011 und 2012 zwischen rund 6 000 und 9 000 kWh an Stückholz pro Jahr verbraucht. Dabei unterscheiden sich die Verbrauchskennziffern zwischen Haushalten, die primär mit Stückholz heizen und es in einem Ofen oder einer Zentralheizung verfeuern, deutlich von jenen Haushalten, die Stückholz in einem Kamin verfeuern (*Tabelle Stückholz 2*). Wird Stückholz in einer Zentralheizung genutzt, liegen die Verbrauchskennziffern unter dem Niveau einer Erdgaszentralheizung. Allerdings basiert diese Verbrauchsangabe auf lediglich 68 Beobachtungen, da Holzzentralheizungen nach wie vor eher ein Nischendasein führen. Die Verbrauchsangabe ist daher mit entsprechender Vorsicht zu genießen.

**Tabelle Stückholz 1: Mittlerer Stückholzverbrauch in kWh**

	Anzahl	2010		Anzahl	2011		Anzahl	2012	
EFH	726	8 249	± 469	927	7 231	± 348	945	7 623	± 367
ZFH	289	10 001	± 887	354	8 599	± 795	360	9 015	± 824
MFH	114	9 399	± 1 427	131	6 027	± 899	131	6 447	± 1 014

Der spezifische Stückholzverbrauch je m<sup>2</sup> beläuft sich nach *Tabelle Stückholz 2* für die Nutzung in Öfen auf 104 kWh. Mit Abstand am häufigsten wird Stückholz in einer Sekundärheizung verwendet, in aller Regel in einem Kamin oder Kaminofen. Der mittlere Verbrauch liegt in diesem Fall bei rund 55 kWh/m<sup>2</sup>. *Tabelle Stückholz 3* stellt den mittleren Stückholzverbrauch nach geographischer Lage und Gebäudetyp dar.

**Tabelle Stückholz 2: Stückholzverbrauch in kWh und kWh/m<sup>2</sup> im Jahr 2012 nach Heizungssystemen**

	Anzahl	kWh		kWh/m <sup>2</sup>	
Zentralheizung	68	20 553	± 2 280	144,7	± 17,7
Ofen	192	12 926	± 1 104	104,2	± 7,6
Kamin	858	7 382	± 290	55,0	± 2,0



## Kennziffern des Energieverbrauchs

**Tabelle Stückholz 3: Mittlerer Stückholzverbrauch in kWh nach geographischer Lage und Gebäudetyp**

		Anzahl	2011			Anzahl	2012	
Ostdeutschland	EFH	108	7 300	± 1 098	108	7 792	± 1 165	
	ZFH	35	8 405	± 2 883	35	8 961	± 3 078	
	MFH	12	5 556	± 3 023	12	5 904	± 3 168	
		Anzahl	2011			Anzahl	2012	
Westdeutschland	EFH	819	7 217	± 355	837	7 589	± 372	
	ZFH	319	8 627	± 808	325	9 023	± 830	
	MFH	119	6 147	± 824	119	6 585	± 869	

Verglichen mit Stückholz werden Holzbriketts und Hackschnitzel weit weniger häufig in Haushalten genutzt. Auch der durchschnittliche Jahresverbrauch liegt mit Werten zwischen rund 1 200 kWh für ein Einfamilienhaus und 2 500 kWh für ein Zweifamilienhaus deutlich unterhalb der entsprechenden Werte für Stückholz (*Tabelle Holz 1*).

**Tabelle Holz 1: Verbrauchskennziffern für Hackschnitzel und Holzbriketts**

	Anzahl	2010			Anzahl	2011			Anzahl	2012	
EFH	128	1 532	± 518	218	1 171	± 371	218	1 246	± 296		
ZFH	44	3 311	± 1 559	67	2 544	± 1 244	66	2 144	± 748		
MFH	33	3 012	± 2 060	41	1 478	± 622	41	1 597	± 676		

*Tabelle Holz 2* ergänzt die Angaben aus *Tabelle Holz 1* um eine Schichtung nach geographischer Herkunft und Gebäudetyp.

**Tabelle Holz 2: Mittlerer Verbrauch an Hackschnitzeln und Holzbriketts in kWh nach geographischer Lage und Gebäudetyp**

		Anzahl	2011			Anzahl	2012	
Ostdeutschland	EFH	31	557	± 320	31	590	± 336	
	ZFH	8	2 279	± 1 660	8	2 428	± 1 771	
	MFH	4	317	± 320	4	344	± 349	
		Anzahl	2011			Anzahl	2012	
Westdeutschland	EFH	187	1 295	± 439	187	1 378	± 460	
	ZFH	59	2 583	± 1 405	59	2 103	± 817	
	MFH	37	1 772	± 713	37	1 913	± 776	

# Kennziffern für alternative Technologien

## Kennziffern für alternative Technologien

Während bei Holzpellets dasselbe Bereinigungsverfahren angewendet werden kann, wie bei konventionellen Energieträgern, muss die mittels Wärmepumpen, Solarwärme- und Photovoltaikanlagen erzielte Nutzenergie mit Hilfe von technischen Parametern bei der Hochrechnung geschätzt werden. Wegen der geringen Beobachtungszahlen wird auf eine Schichtung nach Gebäudetypen und Region verzichtet. Die Kennziffern dieser Technologien werden mit denen des Jahres 2010 der vorigen Studie (RWI, forsa 2013) verglichen. Die Vergleichswerte entstammen einer Telefonerhebung unter 30 000 Haushalten und sind daher nur bedingt mit den Werten der aktuellen Erhebung von 2014 vergleichbar.

### Holzpellets

Der mittlere Verbrauchswert liegt für das Jahr 2012 bei ca. 14 000 kWh, der flächenspezifische Wert bei etwa 98 kWh/m<sup>2</sup> (*Tabelle Pellets*). Die Verbräuche weichen nur leicht und statistisch nicht signifikant voneinander ab. In der Telefonbefragung wurde der Pelletverbrauch nicht erhoben.

**Tabelle Pellets: Mittlerer Stückholzverbrauch 2011 und 2012**

	Anzahl	Mittlerer Verbrauch in kWh	Spezifischer Verbrauch in kWh/m <sup>2</sup>
2011	115	13 108 (± 1 804)	93,2 (± 12,6)
2012	113	13 794 (± 1 872)	98,3 (±13,3)

### Wärmepumpen

Im Gegensatz zur vorigen Studie (RWI, forsa 2013), in der die Bruttoleistungsabgabe von Wärmepumpen anhand von Stromrechnungen für einen separaten Stromzähler erfasst wurde, wurde in dieser Erhebung der Stromverbrauch von Haushalten mit Wärmepumpe mit dem von ähnlichen Haushalten ohne Wärmepumpe verglichen. Die Differenz im Stromverbrauch wurde als Energieeinsatz zur Wärmeerzeugung angenommen. Um aus der daraus hervorgehenden Strommenge die Leistungsabgabe der Wärmepumpe errechnen zu

## Kennziffern für alternative Technologien

können, wird dieser mit der sogenannten Leistungszahl der Wärmepumpe multipliziert.

Die mittlere Leistungsabgabe beträgt für das Jahr 2011 knapp 20 000 kWh und für 2012 etwa 18 400 kWh (*Tabelle Wärmepumpe*). Die spezifischen Verbräuche liegen bei knapp 125 kWh pro m<sup>2</sup>. Aufgrund der geringen Beobachtungszahl sind die Ergebnisse mit einer großen Unsicherheit behaftet.

**Tabelle Wärmepumpe**

	Anzahl	Mittlere Leistungsabgabe in kWh	Leistungsabgabe in kWh/m <sup>2</sup>
2010	56	19 556 (± 4 842)	123,3 (± 21,4)
2011	23	19 667 (± 5 996)	124,8 (± 39,5)
2012	37	18 396 (± 4 900)	122,9 (± 38,1)

### Solarwärme

Die mittels Solarthermieanlagen erzielte Nutzwärme muss mit Hilfe von technischen Parametern berechnet werden. Dazu wurde von einer durchschnittlichen Anlagenleistung von 350 kWh pro Jahr und Quadratmeter Kollektorfläche ausgegangen (DGS 2010). In Kombination mit der erfragten Kollektorfläche ergibt sich daraus ein Schätzwert für die Wärmegewinnung.

Eine große Fehlerquelle besteht hierbei in falschen Größenangaben für den Kollektor. Um diese Fehlerquelle zu beseitigen, wurde eine Kollektorfläche von mehr als 40 m<sup>2</sup> als unplausibel eingestuft; die entsprechenden Beobachtungen wurden nicht weiter berücksichtigt. Gemessen an den üblichen Empfehlungen zur Dimensionierung solcher Anlagen ist dies ein recht hoher Wert.

Insgesamt konnten für 576 im Jahr 2012 betriebene Anlagen Nutzwärmewerte berechnet werden (*Tabelle Solarwärme*). Der Verbrauch von Anlagen, die erst im Laufe des Jahres 2012 in Betrieb genommen wurden, wurde hier nicht berücksichtigt. Die Mittelwerte der angegebenen Werte für die Jahre 2011 und 2012 sind mit rund 2 500 kWh statistisch betrachtet nicht zu unterscheiden.

## Kennziffern für alternative Technologien

**Tabelle Solarwärme: Wärmeerzeugung mittels solarthermischen Anlagen**

	Anzahl Haushalte	Mittlere Wärmeerzeugung in kWh
2010	350	2 991 (± 179)
2011	527	2 471 (± 101)
2012	576	2 485 (± 100)

Ein deutlicher Unterschied in der Kollektorfläche besteht zwischen solchen Anlagen, die ausschließlich zur Erzeugung von Warmwasser dienen, und solchen, die auch zur Heizungsunterstützung verwendet werden. Wird mit der Anlage ausschließlich Warmwasser erzeugt, beläuft sich die durchschnittliche Kollektorfläche auf rund 7,1 m<sup>2</sup>. Dient der Kollektor auch der Heizungsunterstützung, erhöht sich die mittlere Kollektorfläche auf 9,4 m<sup>2</sup>.

### Photovoltaik

Zur Bestimmung der in Photovoltaikanlagen erzeugten Solarstrommengen wurden die Haushalte um eine Schätzung für das Jahr 2013 gebeten. Die Solarstrommengen der Jahre 2011 und 2012 wurden proportional zu den Sonnenstunden im Jahr 2013 ermittelt.

Die Bereinigungsverfahren für die Solarstrommenge ist dabei mit der der konventionellen Energieträger zu vergleichen. Ein Unterschied ist, dass anstatt der spezifischen Kosten die Anlagengröße neben dem Verbrauch berücksichtigt wurde. In der vorigen Studie (RWI, forsa 2013) wurden Anlagenbesitzer hingegen gebeten, anhand der Abrechnungen zu ihren Einspeisevergütungen die eingespeiste Strommenge anzugeben. Diese Erhebungsmethodik ist deutlich präziser, führt jedoch auch zu einer hohen Zahl von Antwortverweigerungen.

Im Jahr 2013 haben ungefähr zwei Drittel der Anlagenbesitzer ihren Solarstrom ausschließlich in das öffentliche Netz eingespeist und nicht selbst verbraucht. Der Anteil der Selbstverbraucher nimmt zu, je neuer die installierte PV-Anlage ist. Ungefähr 10 % der Haushalte, die ihre Anlage vor dem Jahr 2011 in Betrieb nahmen, haben ihren Solarstrom selbst verbraucht, während dies für knapp 80 % der Anlagen der Fall ist, die im Jahr 2012 in Betrieb genommen wurden. Der Selbstverbrauch kann aufgrund fehlender Informationen hierzu

## Kennziffern für alternative Technologien

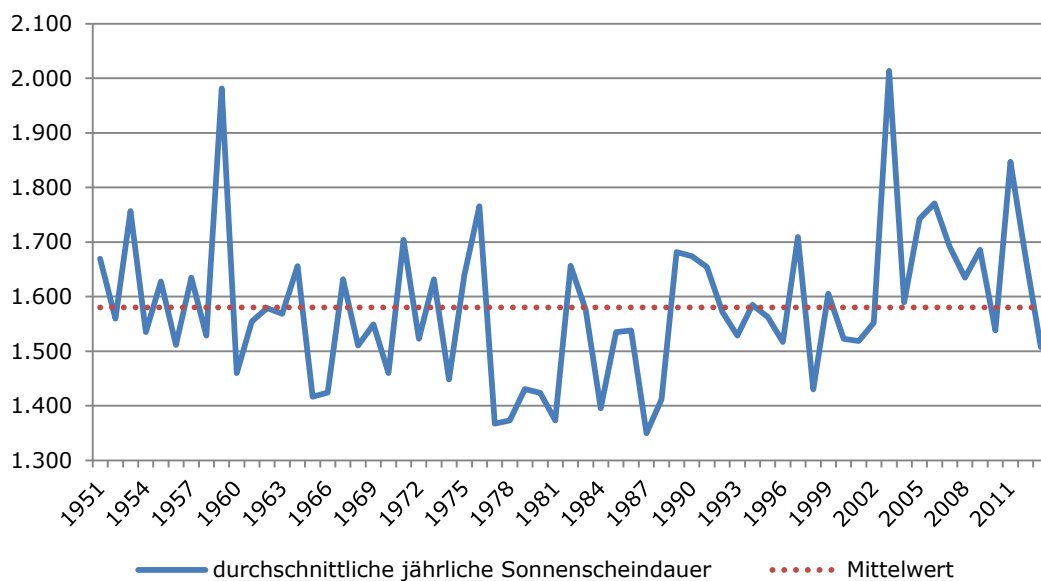
allerdings nicht in die Hochrechnung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte eingehen.

Insgesamt gaben 290 Befragte für das Jahr 2012 eine valide Schätzung ihres erzeugten Solarstroms an. Die mittlere Stromerzeugung betrug demnach knapp 7 600 kWh (*Tabelle Photovoltaik*). Im Jahr 2011 lag die mittlere Stromerzeugung der Haushalte mit einer Photovoltaikanlage bei rund 8 000 kWh, was durch die höhere Sonnenscheindauer zu erklären ist (*Abbildung Photovoltaik*). Betrachtet man die durchschnittliche Sonnenscheindauer des DWD seit dem Jahr 1951, so ist zu erkennen, dass das Jahr 2011 ein überdurchschnittlich, das Jahr 2012 hingegen ein unterdurchschnittlich sonnenintensives Jahr war. Aufgrund der unterschiedlichen Erhebungsmethoden sind die angegebenen Werte nicht mit dem des Jahres 2010 zu vergleichen.

**Tabelle Photovoltaik: Mittels Photovoltaik erzeugter Strom**

	Anzahl	Mittlere Stromerzeugung in kWh
2010	136	4 443 ( $\pm$ 478)
2011	226	8 066 ( $\pm$ 1 484)
2012	290	7 558 ( $\pm$ 1 157)

**Abbildung Photovoltaik: Sonnenscheindauer in Deutschland**



Quelle: DWD (2014)

## Pkw-Nutzung privater Haushalte

### Pkw-Nutzung privater Haushalte

Ein bedeutender Teil des Energieverbrauchs privater Haushalte geht auf den motorisierten Individualverkehr zurück. Dieser umfasst die Nutzung von Krafträdern und Pkw. Hier wird auftragsgemäß nur der Energieverbrauch betrachtet, der aus der privaten Nutzung von Pkw resultiert. Dazu wurden Daten zur Ausstattung der Haushalte mit Pkw, der jeweils verwendeten Kraftstoffsorte, dem durchschnittlichen Verbrauch des jeweiligen Fahrzeugs und ihren Fahrleistungen erhoben.

In den früheren Erhebungen von RWI und forsa (2005, 2008, 2010) wurden die jährlichen Fahrleistungen teils mit einem zeitlichen Abstand von deutlich über einem Jahr erfasst. Die befragten Haushalte waren daher gezwungenermaßen auf Schätzungen angewiesen und haben häufig Schwellenwerte wie 10 000 oder 15 000 km für die Jahresfahrleistung angegeben. Die auf mehrere Jahre angelegte Projektlaufzeit eröffnete nunmehr die Möglichkeit, die jährlichen Fahrleistungen präziser zu erfassen, in dem **ab dem Jahr 2010** jeweils zu Jahresbeginn eine **Auslesung der Tachostände** der Fahrzeuge der forsa-Haushalte erfolgte.

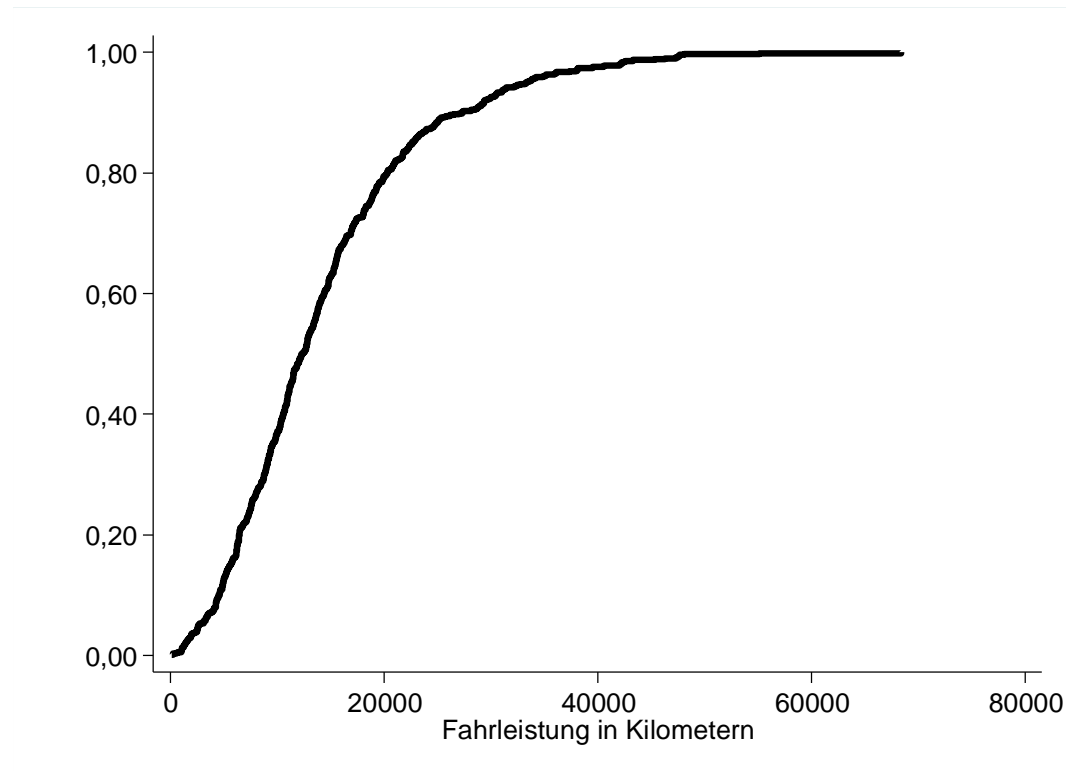
Die Fahrleistung eines Fahrzeugs innerhalb eines Kalenderjahres ergibt sich dann im Wesentlichen aus der Differenz der Tachostände, die in zwei aufeinanderfolgenden Jahren erfasst wurden. (Da die Differenz der beiden Ablesezeitpunkte für einen Haushalt nur höchst zufällig exakt einem Jahr entspricht, muss die Jahresfahrleistung durch Berechnung einer mittleren Tagesfahrleistung und deren Multiplikation mit den 365 Tagen eines Jahres ermittelt werden.) Für den vorliegenden Bericht wurden die Pkw-Tachostände der Haushalte verwendet, die jeweils zu Anfang der Jahre 2010, 2011, 2012 und 2013 erhoben wurden.

**Vorteil dieser Vorgehensweise ist, dass** die in früheren Erhebungen zu beobachtenden **Schwellenwerte** bei 10 000, 15 000 oder 20 000 km nun **nicht mehr auftreten**. Vielmehr zeigt sich in *Abbildung Pkw 1* eine sehr glatte Verteilung der Jahresfahrleistung für das Jahr 2012, ohne ausgeprägte Stufen bei Schwellenwerten, wie sie in früheren Berichten zu beobachten waren (RWI, forsa 2010). Die hier durch Auslesung der Tachostände ermittelten Fahrleistungen entsprechen sehr viel eher den tatsächlichen Jahresfahrleistungen als

## Pkw-Nutzung privater Haushalte

die Erfahrungswerte, mit denen die Haushalte ihre Jahresfahrleistung in den früheren Studien grob geschätzt haben.

**Abbildung Pkw 1: Fahrleistung im Jahr 2012**



Für die vorige Erhebung zum Energieverbrauch der Jahre 2009 und 2010 wurden die Haushalte gebeten, neben den Tachometerständen der Pkw auch Angaben zur Hersteller- und Typnummer der Fahrzeuge zu machen, die im Fahrzeugschein bzw. der Zulassungsbescheinigung genannt werden (*Abbildung Pkw 2*). Mit Hilfe von Hersteller- und Typnummer kann jedes vom Kraftfahrtbundesamt (KBA) in Deutschland zum Straßenverkehr zugelassene Fahrzeugmodell identifiziert werden. Besonders hilfreich ist, dass das KBA für jedes Fahrzeugmodell technische Daten bereitstellt, etwa zur Motorleistung und zum durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch. Auf diese Weise können die technischen Angaben der Fahrzeughersteller für den Kraftstoffverbrauch erhoben werden.

Die Erfahrungen mit dieser Vorgehensweise fallen jedoch sehr ernüchternd aus: Obwohl den Haushalten eine Muster-Zulassungsbescheinigung als visuelle Hilfe angeboten wurde (*Abbildung Pkw 2*), waren viele Haushalte außer Stande, korrekte Informationen zu liefern.

## Pkw-Nutzung privater Haushalte

Im Übrigen waren viele Haushalte nicht willens, die nötigen Angaben zu machen. Bei der Tacho- und Zählerstanderhebung zu Anfang des Jahres 2013 wurde daher davon abgesehen, Informationen aus der Zulassungsbescheinigung abzufragen.

Abbildung Pkw 2: Typnummer in der Zulassungsbescheinigung Teil I

**Zulassungsbescheinigung Teil I**  
(Fahrzeugschein)

Nr. XX-A-0-196/05-00002

Europäische Gemeinschaft **D** Bundesrepublik Deutschland

04.05.2001 06002437 0010 L 2 9 01 40/05500 145

01 4190 1600

02 1360 860

03 32 001310 001310

04 1+3 00680 00680

05 00680 00680

06 72N 79N

07 PASSAT VARIANT, L, S, LS, GL, 00700 0450 005 -

08 VOLKSWAGEN-VW 155-13/4PR

09 155-13/4PR

10 GESCHLOSSEN

11 Gelb 1

12 8697

13 Benzin

14 0001 - 01281

15 16041973 K 16 0493577

17 ZU 18-20:L.4220 B.STOSSGUMMI A.PUFFERSTANGEN\*ZU G:885

18 M.4 TUEREN\*AUSN.:GELB.KONTROLL.B.NEBELSCHLUSSL.\*KRAFT

19 OFFBEH.O.ABLASS\*

20

21

22

Nächste HU (Monat und Jahr): 12.2007 Datum: 15.07.05

C.4c Der Inhaber der Zulassungsbescheinigung wird nicht als Eigentümer des Fahrzeugs ausgewiesen.

## Pkw-Ausstattung und -Nutzung

Am geringsten ist die Ausstattung mit Pkw bei Haushalten mit nur einer Person (*Tabelle Pkw 1*). In 1 000 Einpersonenhaushalten waren im Jahr 2012 im Mittel 717 Pkw vorzufinden. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass **mindestens 28 % der Einpersonenhaushalte im Jahr 2012 keinen Pkw** besaßen. Im Vergleich zum Jahr 2010 ist damit die Anzahl der Einpersonenhaushalte, die mindestens einen Pkw besitzen, angestiegen. So besaßen im Jahr 2010 mindestens 33 % der Einpersonenhaushalte keinen Pkw.

Tabelle Pkw 1: Ausstattung von je 1 000 Haushalten mit Pkw

Haushaltsgröße	2010	2011	2012
1 Person	670	695	717
2 Personen	893	929	922
3 Personen	913	952	952
4 Personen	950	969	966
> 4 Personen	939	969	969



## Pkw-Nutzung privater Haushalte

Der Trend, dass die Ausstattungsraten mit Pkw steigen, setzte sich für alle Haushaltsgrößen weiter fort. Beispielsweise lag die Ausstattung mit Pkw pro 1 000 Zweipersonenhaushalte im Jahr 2012 im Mittel bei 922 bzw. bei 92,2 %. Im Jahr 2010 hatten hingegen lediglich 89,3 % der Zweipersonenhaushalte einen Pkw.

Dieselfahrzeuge haben typischerweise einen relativ niedrigeren Verbrauch und werden deshalb bevorzugt von Personen und Haushalten mit einer hohen jährlichen Fahrleistung benutzt. Durchschnittlich betrug die Fahrleistung eines Diesel-Pkw im Jahr 2012 knapp 18 200 km, Fahrzeuge mit Ottomotor legten im Schnitt eine Entfernung von rund 12 300 km zurück (*Tabelle Pkw 2*). Im Vergleich zum Jahr 2010 scheinen die mittleren Fahrleistungen gesunken zu sein, bei Dieselfahrzeugen um rund 2 800 km, bei Benzinern um rund 2 300 km. Diese Unterschiede dürften auf die genauere Erhebung der Fahrleistung zurückzuführen sein. Darüber hinaus ist zu konstatieren, dass sich die Fahrleistungen für das Jahr 2012 gut im Einklang befinden mit den Werten für die Jahre 2008 und 2009 (RWI, forsa 2010). Die mittleren Fahrleistungen für das Jahr 2010 erscheinen im langjährigen Vergleich hingegen als – wenngleich nicht statistisch signifikante – Ausreißer nach oben. Aufgrund der im Vergleich zum Jahr 2012 deutlich geringeren Zahl an Beobachtungen erscheinen die Werte für das Jahr 2010 weniger zuverlässig. Dies lässt sich auch aus den größeren Standardfehlern schließen.

**Tabelle Pkw 2: Fahrleistung und Kraftstoffverbrauch nach Antriebsarten**

	Anzahl	2010	Anzahl	2011	Anzahl	2012
<b>Ottomotor</b>						
Fahrleistung, km	331	14 652 (± 1 042)	290	12 248 (± 1 359)	470	12 318 (± 822)
Verbrauch, Liter/100km	331	8,3	290	9,3	470	8,8
<b>Dieselmotor</b>						
Fahrleistung, km	151	20 948 (± 1 704)	137	19 033 (± 1 642)	217	18 196 (± 1 414)
Verbrauch, Liter/100km	151	6,7	137	7,9	217	7,5

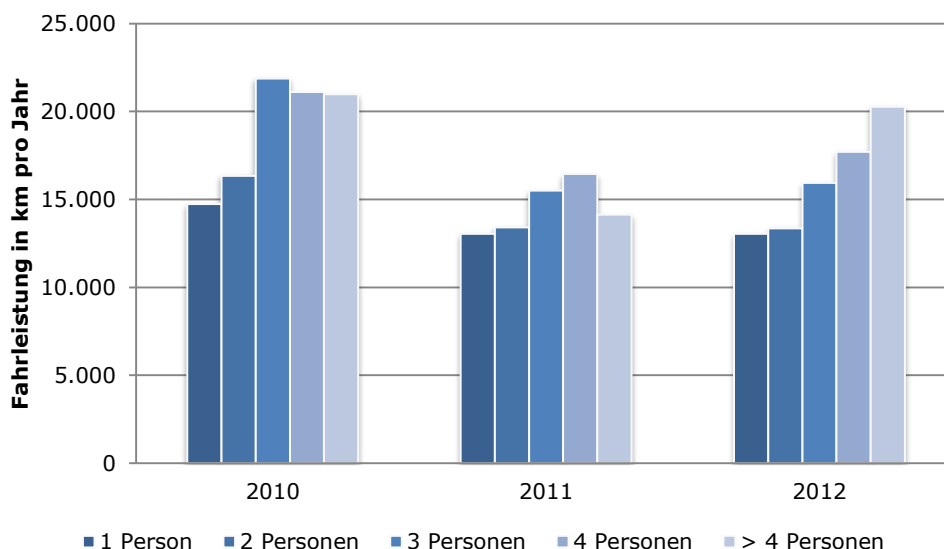
Anmerkung: In Klammern ist die halbe Länge des 95 %-Konfidenzintervalls angegeben

## Pkw-Nutzung privater Haushalte

Verglichen mit den Erhebungen von RWI, forsa (2010, 2012) aus früheren Jahren ist der mittlere Verbrauch pro 100 km etwas angestiegen und betrug im Jahr 2012 für Fahrzeuge mit Ottomotor 8,8 Liter und für Dieselfahrzeuge etwa 7,5 Liter. Es ist wenig wahrscheinlich, dass die Effizienz der Fahrzeugflotte seit 2010 tatsächlich abgenommen hat. Vielmehr ist davon auszugehen, dass die Unterschiede durch die vorliegende Stichprobe bedingt und somit zufälliger Natur sind. Wie im Falle der Zählerstände für Strom gilt es, **in künftigen Befragungen die Schnittmenge der Haushalte, die jeweils zu Jahresanfang Angaben zum Tachostand ihrer Fahrzeuge machen, zu maximieren**. Auf diese Weise können präzisere Durchschnittswerte mit geringeren Standardfehlern gewonnen werden.

Abbildung Pkw 3 zeigt die jährliche Fahrleistung der Haushalte für alle im Haushalt vorhandenen Pkw sowohl für private als auch dienstliche Zwecke. Hatte ein Einpersonenhaushalt der Stichprobe einen Pkw zur Verfügung, so betrug dessen mittlere jährliche Fahrleistung im Jahr 2012 rund 13 060 km. Ein Zweipersonenhaushalt fuhr im Jahr 2012 im Durchschnitt rund 13 400 km mit dem Pkw. Deutlich mehr sind dagegen Stichproben-Haushalte mit mehr als vier Mitgliedern gefahren: Diese kamen im Jahr 2012 auf rund 20 300 km Fahrleistung.

**Abbildung Pkw 3: Fahrleistung für private und dienstliche Zwecke je nach Haushaltsgröße**



Wiederum **auffällig** sind die **gegenüber den Jahren 2011 und 2012 deutlich höheren Fahrleistungen im Jahr 2010**. Zudem irritierend ist, dass die Fahrleistungen für die verschiedenen

## Pkw-Nutzung privater Haushalte

Haushaltsgrößen für die Jahre 2010 und 2011 sehr schwanken, während für das Jahr 2012 ein relativ stetiger Anstieg der Fahrleistung mit der Haushaltsgröße zu verzeichnen ist. All diese Beobachtungen lassen den Schluss zu, dass die Werte für das Jahr 2010, dem ersten Jahr, in dem die Tachostände der Pkw der Haushalte erfragt wurden, noch nicht so zuverlässig sind wie die mittleren Fahrleistungen für die Folgejahre, insbesondere für das Jahr 2012.

Dies ist ein Resultat der noch vergleichsweise geringen Zahl an Beobachtungen, die gegenüber den früheren Befragungen, in denen sich mit den eigenen Einschätzungen der Haushalte zu ihren Fahrleistungen zufrieden gegeben wurde, deutlich niedriger ausfiel. Wie im vorigen Bericht (RWI, forsa 2013) festgestellt wurde, unterscheiden sich indessen die Einschätzungen der Haushalte zu ihren Jahresfahrleistungen und die tatsächlichen Fahrleistungen ganz erheblich. Die höhere Präzision bei der Ermittlung der Fahrleistung mittels Tachostandabfragen dürfte aber das Manko einer geringeren Zahl an Beobachtungen rechtfertigen, das dafür in Kauf zu nehmen ist. In Kombination mit der Maximierung der Schnittmenge der Haushalte, für die jeweils Tachostände im Jahresabstand zur Verfügung stehen, sollte so die beste Möglichkeit gefunden worden sein, um **bei künftigen Befragungen weitaus präzisere Schätzungen der Jahresfahrleistungen gewinnen zu können als dies in den früheren Befragungen von RWI und forsa (2008, 2010) der Fall war.**

Zur Ermittlung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte infolge der **privaten Nutzung von Pkw** ist von der gesamten Jahresfahrleistung jene Kilometerleistung abzuziehen, die die Haushalte zu dienstlichen Zwecken absolviert haben. Zur Aufteilung der Fahrleistung für private und dienstliche Zwecke wurden die Stichprobenhaushalte gebeten, die Anteile für diese Zwecke zu schätzen. Für diesen Bericht wurde ein durchschnittlicher dienstlicher Anteil von rund 6 % ermittelt.

Entsprechend dieser Aufteilung belief sich die private Fahrleistung eines Einpersonenhaushalts der Stichprobe im Jahr 2012 auf etwa 10 800 km (*Tabelle Pkw 4*). Mit rund 13 340 km im Jahr 2012 sind Dreipersonenhaushalte deutlich mehr gefahren als Einpersonenhaushalte. Offenbar steigt die Fahrleistung eines Haushalts mit der Anzahl der Haushaltsmitglieder an. Dabei nimmt der durchschnittliche

## Pkw-Nutzung privater Haushalte

Zuwachs mit jeder weiteren Person ab, ein Ergebnis, das sich auch in den früheren Berichten wiederfindet.

**Tabelle Pkw 4: Mittlere Fahrleistung für private Zwecke je Haushalt**

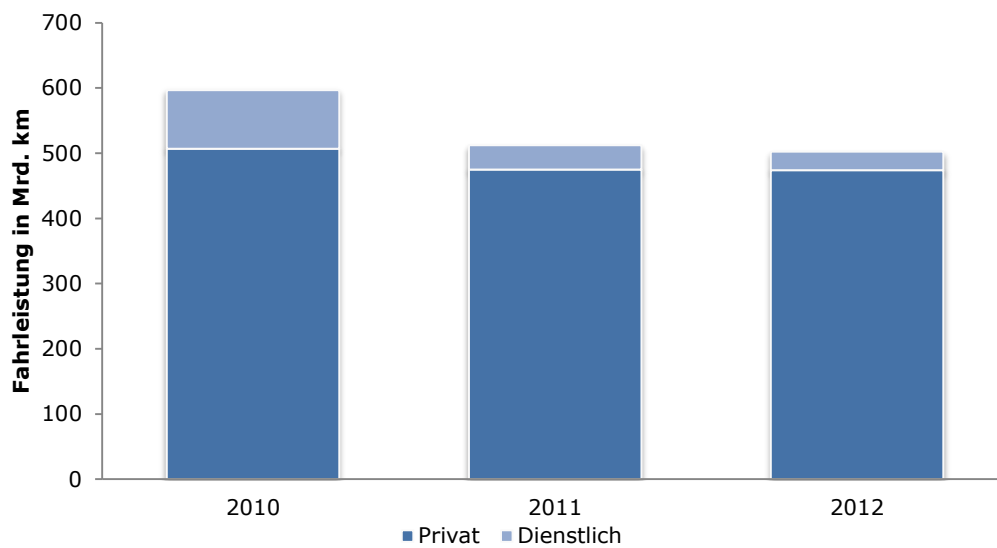
Haushaltsgröße	2010	2011	2012
1 Person	13 185 (± 1 363)	12 044 (± 1 941)	10 808 (± 1 392)
2 Personen	12 668 (± 1 077)	11 878 (± 1 552)	11 023 (± 808)
3 Personen	15 533 (± 1 976)	14 795 (± 1 798)	13 342 (± 1 726)
4 Personen	14 373 (± 2 023)	13 337 (± 2 900)	13 084 (± 2 322)
> 4 Personen	15 760 (± 4 446)	9 138 (± 3 225)	16 589 (± 3 876)

Anmerkung: In Klammern ist die halbe Länge des 95 %-Konfidenzintervalls angegeben

Die **Hochrechnung** der Fahrleistungen und **des Energieverbrauchs infolge der privaten Nutzung von Pkw erfolgt geschichtet nach Haushaltsgröße**. Für jeden Haushalt wurde zunächst die Fahrleistung aller seiner Pkw mit dem mittleren Verbrauch des dazugehörigen Fahrzeugs multipliziert und der sich ergebende Verbrauch an Kraftstoff in Litern anschließend in ein Energieäquivalent umgerechnet. Für die Umrechnung wurde Benzin ein Heizwert von 33,75 Megajoule (MJ) je Liter zugewiesen, für Diesel wurde ein Heizwert von 36,30 MJ je Liter verwendet. Anschließend wurde der durchschnittliche Energieverbrauch eines Haushalts einer bestimmten Größe anhand der entsprechenden Anzahl der Haushalte mit Pkw in der Grundgesamtheit hochgerechnet. Dieser Hochrechnungsfaktor ergibt sich durch Multiplikation der Haushaltszahlen im Mikrozensus mit den Ausstattungsdaten aus *Tabelle Pkw 1*.

*Abbildung Pkw 4* zeigt eine kurze Zeitreihe der Fahrleistung privater Haushalte zu privaten und dienstlichen Zwecken. Im Jahr 2012 betrug die Fahrleistung der privaten Haushalte nach unserer Hochrechnung insgesamt rund 502 Mrd. km. Davon entfielen rund 474 Mrd. km auf private Zwecke. Allerdings muss beachtet werden, dass die Einschätzung des Anteils der dienstlichen Fahrzeugnutzung seitens der Haushalte sicherlich recht grob ist.

## Pkw-Nutzung privater Haushalte



Sowohl die private Fahrleistung der Haushalte als auch der dafür erforderliche Energieverbrauch waren im Jahr 2012 niedriger als in den Vorjahren (*Tabelle Pkw 5*). Die private Fahrleistung lag im Jahr 2010 bei 507 Mrd. km, die zu diesem Zweck eingesetzte Energiemenge betrug 1 313 PJ. Im Jahr 2012 wurde mittels eines Energieeinsatzes von rund 1 228 PJ eine Entfernung von rund 474 Mrd. km zurückgelegt.

**Tabelle Pkw 5: Fahrleistung und Energieverbrauch aus privater Nutzung**

	2010	2011	2012
Fahrleistung	507 Mrd. km	475 Mrd. km	474 Mrd. km
Energieverbrauch	1 313 PJ	1 229 PJ	1 228 PJ

### Zusammenfassung

Ein sehr wesentlicher Teil der Energienachfrage privater Haushalte geht auf die private Nutzung von Pkws zurück. Daher wird der hierauf entfallende Energieverbrauch in dieser Studie ebenfalls ermittelt. Unabdingbare Voraussetzung für eine fundierte Analyse der Pkw-Nutzung privater Haushalte sind Daten, die die jährlichen Fahrleistungen der Haushalte sowie den durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch ihrer Fahrzeuge für eine umfangreiche Stichprobe an Haushalten möglichst gut wiedergeben.

## **Pkw-Nutzung privater Haushalte**

Mit der Fortsetzung der jährlichen Ablesungen der Tachometerstände besteht die große Chance, eine kontinuierliche Zeitreihe valider Werte für die Fahrleistungen privater Haushalte und dem daraus resultierenden Energieverbrauch gewinnen zu können. Eine solche Zeitreihe kann in dieser Qualität andernfalls wohl kaum erhalten werden, da alternativ verfügbare Datenquellen wie das Mobilitätspanel (MOP 2012) nicht auf einer ähnlich umfangreichen Stichprobe beruhen. Eine weitere alternative Datenquelle ist die Studie „Mobilität in Deutschland“ (MiD 2008), die auf Querschnittserhebungen mit rund 50 000 teilnehmenden Haushalten fußt. Diese hat den Nachteil, dass derart umfangreiche Erhebungen nur mit großen zeitlichen Abständen erfolgen. Die letzte Erhebung dazu fand im Jahr 2008 statt, davor im Jahr 2002.

# Hochrechnung

## Hochrechnung

Bei **Hochrechnungen** handelt es sich um **Schätzungen**, die — wie alle auf Basis einer Stichprobenerhebung gewonnenen Informationen — **mit Unsicherheit behaftet** sind. Diese resultiert aus zwei Quellen. **Eine Unsicherheitsquelle ist statistischer Natur**. Da zur Erhebung des Energieverbrauchs nur eine Stichprobe, das heißt ein zumeist kleiner Teil der Grundgesamtheit aller Haushalte, befragt wird, wird dessen Verbrauchsverhalten mehr oder weniger stark von dem der Gesamtheit aller privaten Haushalte abweichen.

Dies ist auch dann der Fall, wenn — wie in dieser Untersuchung — eine **Stichprobe** verwendet wird, die durch **eine entsprechende Gewichtung** repräsentativ für die Haushalte in Deutschland ist. So stellt die Repräsentativität der Stichprobe lediglich sicher, dass **keine systematischen Abweichungen** zwischen Stichprobe und Grundgesamtheit auftreten. **Unsystematische, d.h. zufällige Abweichungen, sind** hingegen **unvermeidlich** und umso ausgeprägter, je heterogener die Grundgesamtheit ist. Zur Messung der statistischen Unsicherheit werden in dieser Studie **Standardfehler** und **Konfidenzintervalle** berechnet, in deren Grenzen der wahre Wert des Verbrauchs eines Energieträgers mit einer 95%igen Wahrscheinlichkeit liegt. Die halbe Länge eines solchen Konfidenzintervalls wird zusammen mit den Hochrechnungsergebnissen angegeben.

Diese Information über die statistische Unsicherheit ist besonders dann wichtig, wenn die Hochrechnungsergebnisse mit den Resultaten anderer Studien verglichen werden sollen, wie dies hier mit den von der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB 2014) ermittelten Energieverbrauchswerten geschehen soll. Es wäre ein äußerst großer Zufall, wenn die Hochrechnungsergebnisse mit den Werten der AGEB nahezu oder gar exakt übereinstimmen würden.

Stattdessen ist zu erwarten, dass es mehr oder weniger große Unterschiede gibt. Vor allem bei größeren Unterschieden wird eine Entscheidungshilfe benötigt, anhand derer beurteilt werden kann, ob diese rein zufällig sind. Hierbei helfen die berechneten Standardfehler und die darauf basierenden Konfidenzintervalle: Liegen die Werte der AGEB (2014) innerhalb dieser Konfidenzintervalle, können sie mit den in

# Hochrechnung

dieser Studie ermittelten Hochrechnungsergebnissen als vereinbar betrachtet werden.

**Eine zweite Unsicherheitsquelle ist konzeptioneller Natur** und beruht darauf, dass eine Hochrechnung auf unterschiedliche Arten durchgeführt werden kann. So kann eine Hochrechnung ungeschichtet oder nach unterschiedlichen Kriterien geschichtet erfolgen. Dabei kann anhand verschiedener externer Größen, wie der Anzahl an Haushalten in Deutschland, der Anzahl der bewohnten Wohneinheiten oder der Größe der bewohnten Wohnfläche hochgerechnet werden.

## Das Hochrechnungskonzept

Die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Hochrechnung des Energieverbrauchs auf Grundlage der Stichprobenergebnisse folgt der der Vorgängerstudien. Die **Hochrechnung** wird **für jeden Energieträger  $j$  gesondert** durchgeführt. Der gesamte Energieverbrauch ergibt sich aus der Addition der Hochrechnungsergebnisse für die einzelnen Energieträger. Zudem wird die Hochrechnung für die große Mehrzahl der Energieträger geschichtet durchgeführt. Dabei wird die Grundgesamtheit der privaten Haushalte in Deutschland in Klassen aufgeteilt, die unterschiedliche Energieverbrauchsmuster erwarten lassen. **Geschichtet** wurde regional **nach West- und Ostdeutschland** (inklusive Berlin) sowie nach **Gebäudekategorie** (Einfamilienhaus, Zweifamilienhaus, Mehrfamilienhaus) oder **alternativ nach Haushaltsgrößen**. Energieträger, die nicht in allen Klassen Beobachtungen aufweisen, werden ungeschichtet anhand der Anzahl der bewohnten Gebäude hochgerechnet.

Das **Prinzip der Hochrechnung** des Energieverbrauchs beruht auf der Multiplikation dreier Faktoren:

$$\left(\frac{\text{Verbrauch}}{\text{Einheit}} \mid \text{Verbrauch} > 0\right)_{jk} * \left(\frac{\text{Anz. verbrauchende Einh.}}{\text{Anz. Einheiten}}\right)_{jk} * \text{Anz. Einh. in Grundgesamtheit}_k$$

Der Faktor  $\left(\frac{\text{Verbrauch}}{\text{Einheit}} \mid \text{Verbrauch} > 0\right)_{jk}$  beschreibt den **bedingten durchschnittlichen Verbrauch des Energieträgers  $j$  in der Schicht  $k$** , etwa wie viel Heizöl durchschnittlich in jenen ostdeutschen Einfamilienhäusern verbraucht wird, die Heizöl überhaupt verwenden. Man beachte: Im Gegensatz zu diesem *bedingten* Durchschnitt würden



## Hochrechnung

bei einem unbedingten Durchschnitt alle Wohneinheiten der Schicht  $k$  betrachtet, auch jene, die den Energieträger  $j$  nicht verwenden. Daher ist der unbedingte Durchschnitt im Allgemeinen kleiner als der bedingte.

Der obige Faktor steht stellvertretend für die in den vorigen Abschnitten dargestellten mittleren Verbrauchswerte für die einzelnen Energieträger. Als **verbrauchende Einheit** wird die **bewohnte Wohneinheit** angesehen und bei Energieträgern, die vorwiegend zum Heizen benutzt werden, wird die zu beheizende **Wohnfläche** als Ursache für den Energieverbrauch und somit als Grundlage für die Hochrechnung betrachtet.

Der Faktor  $\left(\frac{\text{Anz.verbrauchende Einh.}}{\text{Anz.Einheiten}}\right)_{jk}$  gibt den Anteil der Nutzer eines Energieträgers  $j$  in Schicht  $k$  an und beschreibt beispielsweise den Anteil der mit Heizöl beheizten ostdeutschen Einfamilienhäuser an der Gesamtheit der bewohnten ostdeutschen Einfamilienhäuser.

Das Produkt dieser ersten beiden Faktoren beschreibt den durchschnittlichen Verbrauch des Energieträgers  $j$  in Schicht  $k$ , wobei *alle bewohnten Wohneinheiten der Schicht  $k$*  berücksichtigt werden, auch jene, die den Energieträger  $j$  nicht verwenden. Das Produkt beschreibt somit den *unbedingten* Durchschnittsverbrauch. Beide Faktoren werden ausschließlich auf Basis von Informationen berechnet, die aus der Stichprobenerhebung gewonnen werden.

Der Durchschnittsverbrauch an Energieträger  $j$  *aller Wohneinheiten* der Schicht  $k$  ließe sich grundsätzlich auch ohne Aufspaltung in die beiden ersten Faktoren unmittelbar aus der Stichprobeninformationen berechnen. Allerdings würde es bei einem solchen Vorgehen durch die Datenbereinigung zu Verzerrungen kommen, denn dadurch ändert sich das qualitative Verbrauchsmuster: Durch das Eliminieren unplausibler Verbrauchswerte sind die Nichtnutzer stärker vertreten als vor der Bereinigung. Die daraus resultierende Verzerrung kann durch die obige Aufspaltung, das heißt durch die separate Berechnung des Durchschnittsverbrauchs von Nutzern des Energieträgers  $j$  und des aus der Stichprobe erhaltenen qualitativen Verbrauchsmusters vermieden werden.

**Der Faktor „Anzahl Einheiten der Schicht  $k$  in der Grundgesamtheit“** beruht auf Informationen über die **Grundgesamtheit** und beschreibt die Gesamtanzahl der für die Hochrechnung gewählten Einheiten wie Haushalte oder bewohnte

## Hochrechnung

Wohneinheiten in der Schicht  $k$  in Deutschland. Dieser Faktor steht etwa stellvertretend für die Zahl der ostdeutschen Einfamilienhäuser, die im Jahr 2012 bewohnt waren. Erst durch die Multiplikation mit der Anzahl der Einheiten in der Grundgesamtheit wird der Übergang vom Stichproben- zum Hochrechnungsergebnis vollzogen.

Das Produkt aller drei Faktoren repräsentiert eine Schätzung des Verbrauchs an Energieträger  $j$  in Schicht  $k$  und beschreibt in dem hier gewählten Beispiel, wie viel Heizöl in ostdeutschen Einfamilienhäusern verbraucht wurde. Die **Hochrechnung** des Energieverbrauchs **basiert** somit **auf einer Kombination von Stichprobeninformationen und Informationen über die Grundgesamtheit**. Die Informationen über die Grundgesamtheit werden externen Datenquellen entnommen.

### Externe Datenquellen

Die **Hochrechnung** knüpft in erster Linie **an Wohneinheiten bzw. Wohnflächen** an. Die umfassendste Datenquelle bezüglich der Wohnsituation privater Haushalte in Deutschland bilden die Mikrozensus-Zusatzerhebungen zur Bautätigkeit und Wohnungen, die alle vier Jahre erscheinen. Mit der letzten **Mikrozensus Zusatzerhebung 2010** (StaBuA 2012) steht eine Datenquelle zur Verfügung, die für den Betrachtungszeitraum 2011 bis 2012 das aktuellste Bild der Wohnsituation in Deutschland vermittelt. Auf Basis einer sehr großen Stichprobe von ca. 390 000 Haushalten wird darin detailliert Auskunft über den Wohnungsbestand, Wohnflächen, aber auch bezüglich der überwiegend verwendeten Energieträger erteilt.

Da für die Jahre 2011 und 2012 keine Daten zum Bestand bewohnter Wohngebäude vorliegen, wurde ergänzend auf die Fortschreibung des Gebäude- und Wohnbestandes des Statistischen Bundesamtes zurückgegriffen, die der Publikation „Bautätigkeit und Wohnungen“ (StaBuA 2014a) entstammen.

Diese Datenquelle, hat – neben den Unsicherheiten, die sich aus einer jahrzehntelangen Fortschreibung des Gebäudebestandes anhand von Zubau und Abrissen ergeben – den Nachteil, dass sie keine Angaben zum Wohnungsleerstand der einzelnen Gebäudetypen enthält. Für die Jahre 2011 und 2012 wurde daher die durchschnittliche Leerstandsquote unabhängig vom Gebäudetyp gemäß StaBuA (2012) zugrunde gelegt.

## Hochrechnung

Da bei der Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte nicht verlässlich in Erfahrung gebracht werden kann, ob ein Haushalt in einem Nichtwohngebäude wohnt, wird diese Gebäudeklasse nicht mit in die Hochrechnung aufgenommen. Wegen der relativ geringen Anzahl von Wohnungen in Nichtwohngebäuden wirkt sich dies aber nur in vernachlässigbarem Umfang auf die Hochrechnung aus (*Tabelle Hochrechnung 1*).

**Tabelle Hochrechnung 1: Bewohnte Wohneinheiten 2011 und 2012 in Tausend**

	2011	2012
Einfamilienhäuser	11 008	11 080
Zweifamilienhäuser	5 744	5 762
Mehrfamilienhäuser	19 134	19 197
Einheiten in Nichtwohngebäuden	0,892	0,896
Insgesamt	36 778	36 935

Quelle: Eigene Berechnungen nach StaBuA (2012) und StaBuA (2014a)

Die entsprechenden Angaben zu den Wohnflächen zeigt *Tabelle Hochrechnung 2*. Auch wegen fehlenden Informationen zur Wohnfläche, die auf Einheiten in Nichtwohngebäuden entfällt, können diese Wohnungen nicht für die Hochrechnung beachtet werden.

**Tabelle Hochrechnung 2: Bewohnte Wohnfläche 2011 und 2012 in Mrd. m<sup>2</sup>**

	2011	2012
Einfamilienhäuser	1,405	1,416
Zweifamilienhäuser	0,547	0,549
Mehrfamilienhäuser	1,319	1,325
Einheiten in Nichtwohngebäuden	-	-
Insgesamt	3,271	3,290

Quelle: Eigene Berechnungen nach StaBuA (2012) und StaBuA (2014a)

Angaben zur Anzahl der Haushalte — geschichtet nach Region und Haushaltsgröße — konnten den Daten des statistischen Bundesamtes (StaBuA 2013b) entnommen werden und sind in *Tabelle Hochrechnung 3* dargestellt. Der Vergleich der *Tabellen Hochrechnung 1* und *Hochrechnung 3* zeigt, dass **die Zahl der bewohnten Wohneinheiten kleiner ist als die Anzahl der Haushalte**.

# Hochrechnung

**Tabelle Hochrechnung 3: Zahl der Haushalte 2011 und 2012 in Tausend**

Personen	2011	2012
1 Person	16 337	16 472
2 Personen	13 878	14 038
3 Personen	5 081	5 069
4 Personen	3 789	3 743
5 und mehr Personen	1 355	1 335
Insgesamt	40 440	40 657

Quelle: StaBuA (2013b)

Mit dem Anstieg auf rund 40,7 Mio. hält der Trend einer weiteren Zunahme der Zahl an privaten Haushalten weiter an. Insbesondere hat die Anzahl von Ein- und Zweipersonenhaushalten weiter zugenommen. Bei einem Vergleich mit der Zahl der bewohnten Wohneinheiten fällt auf, dass diese im Jahr 2012 um mehr als 4,6 Mio. bzw. um über 13 % geringer ausfällt als die Anzahl der Haushalte.

Der Hauptgrund für diese erhebliche Abweichung dürfte in der vom Statistischen Bundesamt verwendeten Definition eines Haushalts liegen. Diese Definition knüpft am gemeinsamen Wirtschaften, nicht am gemeinsamen Wohnen an. Im Falle von Wohngemeinschaften oder auch dann, wenn mehrere Generationen einer Familie gemeinsam ein Haus bewohnen, teilen sich mehrere getrennt wirtschaftende Haushalte eine Wohneinheit. Dies ist eine wesentliche Erklärung dafür, dass es insgesamt mehr Haushalte als bewohnte Wohneinheiten in Deutschland gibt.

Daraus wird deutlich, dass für die meisten Energieträger die **Anzahl der Wohneinheiten bzw. die Wohnfläche**, nicht aber die Zahl der Haushalte die **adäquate Größe zur Hochrechnung** des Verbrauchs sein dürfte. So verfügen Haushalte, die ansonsten in allen anderen Lebensbereichen getrennt wirtschaften, häufig nicht über separate Strom- oder Gaszähler, erhalten keine gesonderten Heizkostenabrechnungen und werden nicht unabhängig voneinander Heizöl bestellen, wenn eine Wohneinheit gemeinsam genutzt wird. Angaben zum Energieverbrauch werden sich daher in der Regel auf die Wohneinheit und nicht auf den Haushalt im Sinne der Definition des Statistischen Bundesamtes beziehen. Eine Hochrechnung anhand der Anzahl der Haushalte, anstatt der Zahl der Wohneinheiten sollte daher

## Hochrechnung

zu einer Überschätzung des wohnungsbezogenen Energieverbrauchs in der Größenordnung von rund 13 % führen.

Anders verhält es sich mit dem **Pkw-bezogenen Energieverbrauch**. Hier können die Haushalte unabhängig davon, ob sie alleine oder zusammen mit anderen Haushalten eine Wohneinheit bewohnen, Angaben zu ihrem Verbrauch machen. Daher erscheint in diesem Fall die **Hochrechnung anhand der Anzahl der Haushalte** angemessen.

Bei den Fragen zur Ausstattung mit alternativen Technologien wie **Solarthermianlagen oder Wärmepumpen** ist davon auszugehen, dass sich bei Mehrfamilienhäusern die Angaben auf das gesamte Wohngebäude beziehen, nicht auf die von den Befragten bewohnte Wohneinheit. So kann etwa die Solaranlage auf dem Dach eines Zwei- oder Mehrfamilienhauses in der Regel nicht einer speziellen Wohneinheit zugeordnet werden. Die **Hochrechnung** erfolgt daher bei diesen Technologien **anhand der Anzahl an bewohnten Gebäuden**, nicht anhand der Zahl der Wohneinheiten.

Die für die Hochrechnung verwendeten Werte zum Bestand an bewohnten Gebäuden wurden auf Basis von Angaben des Statistischen Bundesamtes (StaBuA 2014a) berechnet und sind in *Tabelle Hochrechnung 4* dargestellt.

**Tabelle Hochrechnung 4: Bewohnte Wohngebäude in den Jahren 2011 und 2012 in Millionen.**

	2011	2012
Einfamilienhäuser	11,008	11,080
Zweifamilienhäuser	2,872	2,881
Mehrfamilienhäuser	2,894	2,903
Insgesamt	16,774	16,864

Quelle: Eigene Berechnungen nach StaBuA (2012) und StaBuA (2014a)

### Verwendete Hochrechnungsvariante

Die **Hochrechnungsergebnisse** basieren auf den von RWI und forsa (2008, 2010, 2013) favorisierten Varianten. Damit ist die Methodenkonsistenz gewährleistet. Die Hochrechnung erfolgt für die einzelnen Energieträger und Technologien separat und in der Regel **geschichtet nach Region und Gebäudekategorie**. Die Hochrechnungsergebnisse basieren auf einer in zweifacher Hinsicht gewichteten Stichprobe, wobei neben einer **Repräsentativgewichtung**

## Hochrechnung

eine zusätzliche **für Item-Non-Response korrigierende Gewichtung** der Beobachtungen erfolgt. Abweichungen von dieser Basisvariante werden im Folgenden explizit erläutert. Die Hochrechnung des Verbrauchs von

- (i) **Strom** knüpft an der **Zahl der bewohnten Wohneinheiten** an;
- (ii) **vorwiegend zum Heizen verwendeten Energieträgern** Erdgas, Flüssiggas, Heizöl, Fernwärme, Braun- und Steinkohle, Stückholz, Holzbriketts, Hackschnitzel, und Holzpellets beruht auf der **Wohnfläche**;
- (iii) **Stückholz, Holzhackschnitzel** und **Holzbriketts** basieren neben der Schichtung nach Region und Gebäudekategorie auf dem **weiteren Schichtungskriterium der Verwendungsart** (Zentralheizung, Ofenheizung, Kamin), da sich diese Kategorien in ihren spezifischen Verbrauchswerten sehr stark unterscheiden;
- (iv) **Wärmepumpen und Solarwärme** verzichtet gänzlich auf eine Schichtung.

Die **Hochrechnung der durch Wärmepumpen und Solarwärmeanlagen erzielten Nutzenergie erfolgt anhand der Zahl der bewohnten Gebäude**, da davon ausgegangen werden muss, dass die Befragten Angaben für das gesamte Wohngebäude gemacht haben. Diese Hochrechnung wird dadurch erschwert, dass die Energiemengen nicht wie bei Öl oder Gas direkt erfragt werden konnten, sondern **anhand technischer Parameter** der Anlagen berechnet werden müssen. So wird für einen Solarwärmekollektor eine durchschnittliche **Anlagenleistung** von 350 kWh/m<sup>2</sup> angenommen. Die Wärmeerzeugung ergibt sich dann aus der Multiplikation der Anlagenleistung mit der Anlagengröße. Für die Wärmepumpe ist die **Leistungszahl** von besonderer Bedeutung, die das Verhältnis von Wärme- zu elektrischer Leistung ausdrückt.

Um die Verbreitung von Wärmepumpen und anderen alternativen Technologien verlässlich abschätzen zu können, wurde zu Beginn des Jahres 2012 eine **sehr umfangreiche Telefonbefragung** durchgeführt. Daraus resultierte eine sehr große Stichprobe von etwas

## Hochrechnung

mehr als 30 000 Haushalten, die ein sehr **zuverlässiges** und **aussagekräftiges Bild für die Verbreitung alternativer Technologien zum Ende des Jahres 2011** liefert. Für das Jahr 2012 wurden die Verbreitungsquoten alternativer Technologien durch Fortschreibung mittels der Anteile des Jahres 2006 und des Jahres 2011 errechnet. Wie für das Jahr 2011 resultieren die entsprechenden Anteile für das Jahr 2006 aus einer umfangreichen Telefonumfrage, bei der damals sogar rund 80 000 Haushalte befragt wurden (RWI, forsa 2008). Die so errechneten bzw. per Telefonbefragung ermittelten Verbreitungsquoten dieser alternativen Technologien sind nicht nur für die Öffentlichkeit von Interesse, sondern gingen auch in die folgenden Hochrechnungsergebnisse ein.

### Hochrechnungsergebnisse für die Jahre 2011 bis 2013

*Tabelle Hochrechnung 5* zeigt die Hochrechnungsergebnisse für die Jahre 2011 und 2012 sowie die vorläufigen Ergebnisse für das Jahr 2013 und vergleicht diese mit den Werten für das Jahr 2010 aus der vorigen Studie (RWI, forsa 2013). Ergänzend ist die halbe Länge des jeweiligen Konfidenzintervalls – in den jeweiligen Spaltenüberschriften gekennzeichnet durch das Symbol  $\pm$  – angegeben, in dessen Grenzen der „wahre“ Wert der Grundgesamtheit mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % liegt. Die Ober- bzw. Untergrenze des Konfidenzintervalls ergibt sich, indem die halbe Länge des Intervalls zum Hochrechnungsergebnis addiert bzw. davon subtrahiert wird.

Die Hochrechnung für das Jahr 2012 ergibt einen Energieverbrauch der privaten Haushalte von rund 3 700 Petajoule (PJ), wobei **rund 33 % auf die private Pkw-Nutzung** entfallen. Gegenüber 2010 liegt der Energiebedarf für Zwecke, die sich nicht auf individuelle Mobilität beziehen, statistisch signifikant niedriger. Der Grund dafür dürfte die im Vergleich zum Jahr 2010 wärmere Witterung sein, welche sich in einer entsprechend niedrigeren Zahl an Heizgradtagen für die Jahre 2011 und 2012 niederschlägt (*Abbildung Methodik 4*). Aus dem gleichen Grund ist der Energieverbrauch im Jahr 2012 statistisch signifikant höher als der des Jahres 2011. Die vorläufigen Ergebnisse für das Jahr 2013 deuten darauf hin, dass der Energieverbrauch für Heizung und Warmwassererzeugung weiter zugenommen hat, auf 2 556 PJ. Diese Tendenz stellt auch das Statistische Bundesamt (StaBuA 2014c)

## Hochrechnung

fest und weist für das Jahr 2013 einen Energieverbrauch der privaten Haushalte in Höhe von 715 Mrd. kWh aus; dies entspricht 2 574 PJ. Auch die AGEB (2014) errechnet für das Jahr 2013 einen im Vergleich zum Jahr 2012 höheren Energieverbrauch der privaten Haushalte in Höhe von 2 603 PJ. Alle drei Werte liegen damit relativ nah beieinander.

**Tabelle Hochrechnung 5: Hochrechnungsergebnisse in Petajoule**

	2010		2011		2012		2013	
	Petajoule	±	Petajoule	±	Petajoule	±	Petajoule	±
Strom	483,2	20,2	494,1	9,4	496,1	9,0	497,4	14,9
Erdgas	890,1	38,9	800,4	19,6	847,4	18,7	877,8	19,4
Flüssiggas	31,4	7,2	23,5	2,4	24,5	2,3	25,5	2,4
Heizöl	701,3	40,4	642,6	15,2	670,7	16,6	690,0	17,1
Fernwärme	149,9	21,3	110,6	0,9	119,7	0,9	126,0	0,9
Braunkohle	9,3	5,6	5,0	1,1	5,6	1,2	5,5	1,2
Steinkohle	4,3	3,2	2,9	1,9	3,2	2,1	3,4	2,3
Stückholz	220,2	32,4	198,2	4,5	210,0	4,9	218,7	5,0
Hackschnitzel, Briketts	14,7	5,0	10,1	2,0	10,4	2,1	10,8	2,2
Holzpellets	19,6	7,1	18,9	2,6	20,2	2,7	21,5	2,9
Wärmepumpe	42,5	7,4	49,9	15,2	52,1	13,9	56,5	14,9
Solarwärme	16,4	6,5	18,3	0,7	20,3	0,8	22,9	1,3
Insgesamt	2 582,9	73,0	2 374,5	31,2	2 480,2	30,8	2 556,2	34,1
Pkw	1 313,1	140,7	1 229,8	109,6	1 228,5	68,8	1 201,8	63,5
Insgesamt	3 896,0	158,5	3 604,3	114,0	3 708,7	75,4	3 758,1	72,1

Beachtenswert ist die aufgrund der Vergrößerung der Nettostichprobe um rund 2 000 Haushalte höhere Präzision der Schätzergebnisse. Dies kommt durch die kürzeren Bandbreiten der Konfidenzintervalle zum Ausdruck. Teilweise konnte so die Länge der Konfidenzintervalle halbiert werden.

Mit rund 850 PJ für das Jahr 2012 ist **Erdgas** weiterhin der **mit weitem Abstand bedeutendste Energieträger** für die privaten Haushalte in Deutschland. Als **zweitwichtigster Energieträger** folgt **Heizöl**, dessen Verbrauch sich nach unserer Hochrechnung auf rund



## Hochrechnung

670 PJ im Jahr 2012 belief. Bei Heizöl fallen die Verbrauchsschwankungen etwas geringer aus als im Fall von Erdgas, folgen aber ebenfalls der Witterung. Mit 496 PJ für das Jahr 2012 ist **Strom** der **dritt wichtigste Energieträger** für die privaten Haushalte in Deutschland. Bei Strom sind die Verbrauchsschwankungen sehr viel kleiner als im Fall von Heizöl und Erdgas. Dies hängt vorwiegend damit zusammen, dass Strom nur in vergleichsweise geringem Maße zu Heizzwecken verwendet wird und sich die Dauer und die Intensität der Heizperiode weniger stark auf den Stromverbrauch auswirkt als auf den Verbrauch an Heizöl und Erdgas. Aus diesem Grund können die hier angegebenen Stromverbrauchswerte relativ problemlos mit den witterungsbereinigten Werten des Statistischen Bundesamtes (StaBuA 2014c) verglichen werden: Während die Differenz für das Jahr 2012 bei etwa 3 PJ liegt, fallen die Unterschiede für das Jahr 2013 noch geringer aus.

Fasst man den Verbrauch an Stückholz, Holzpellets, Hackschnitzeln und Holzbriketts zusammen, schlägt der energetische Wert dieser Holzvarianten laut Hochrechnung mit etwa 240 PJ für das Jahr 2012 zu Buche.<sup>3</sup> **Stückholz ist der dominierende erneuerbare Energieträger** bei den privaten Haushalten und steht im Hinblick auf die Bedeutung aller Energieträger an vierter Stelle. Der Verbrauch an Holzhackschnitzeln, -briketts und -pellets lag den Hochrechnungsergebnissen zufolge in den Jahren 2011 und 2012 unter denen des Jahres 2010. Allerdings bewegen sich die Änderungen im statistischen Unsicherheitsbereich der Hochrechnung.

Der **Fernwärmeverbrauch** für das Jahr 2012 wird auf rund 120 PJ geschätzt und lag damit statistisch signifikant niedriger als im Jahr 2010. Dies ist mit auf die veränderte Erhebungsmethode zurückzuführen, welche die spezifischen Verbrauchswerte der Techem-

---

<sup>3</sup> Wie von RWI und forsa (2008, 2010) diskutiert, unterliegt die Verbrauchserfassung von Stückholz besonderen konzeptionellen Schwierigkeiten. Neben der nicht nur für sporadische Holznutzer schwer abzuschätzenden Verbrauchsmenge wird das Ergebnis maßgeblich von den Annahmen hinsichtlich der Holzsorte und des Wassergehalts des Holzes und den entsprechend verwendeten Umrechnungsfaktoren für die in Kilogramm gemessene Masse je Raummeter und den Heizwert (in MJ je kg) bestimmt. Ein erhöhter Wassergehalt führt einerseits zu einer leicht erhöhten Masse, senkt aber andererseits den Heizwert ganz erheblich. Deutliche Abweichungen zu den Ergebnissen anderer Arbeiten, welche die Bedeutung von Holz für den privaten Energieverbrauch abzuschätzen versuchen, können daher nicht überraschen.

## Hochrechnung

Studien (2012, 2013) verwendet und nicht auf Rechnungsangaben der privaten Haushalte aus der Stichprobe basiert, wie das in der Vergangenheit der Fall war.

Verglichen mit anderen Energieträgern erscheint die Bedeutung von **Braunkohle** bei einem Hochrechnungswert von rund 6 PJ gering. Dies gilt in noch stärkerem Maße für **Steinkohle**, für die für die Jahre 2011 und 2012 ein Verbrauchswert von rund 3 PJ errechnet wurde. Dass die Verbrauchswerte mit 2,9 und 3,2 PJ so nahe beieinander liegen, hängt sicherlich auch mit der veränderten Erhebungsmethode zusammen. Haushalte wurden in dieser Studie gebeten, ihren Verbrauch für das Jahr 2013 zu schätzen. Anhand der Heizgradtage der beiden Vorjahre wurden die Verbrauchsangaben für das Jahr 2013 modifiziert, um so Schätzwerte für den Kohlenverbrauch für die Jahre 2011 und 2012 zu erhalten. Trotz aller Unsicherheiten, mit der die Schätzung des Verbrauchs selten genutzter Energieträger wie Braun- und Steinkohle verbunden ist, wird deutlich, dass den Kohlen im Energiemix des Sektors der privaten Haushalte eher eine Nischenrolle zukommt. **Flüssiggas spielt mit einem geschätzten Verbrauch von rund 24 PJ im Jahr 2012 eine wesentlich bedeutendere Rolle als beide Kohlearten zusammengenommen.**

Die Hochrechnungsergebnisse für **Photovoltaik** sind nicht in *Tabelle Hochrechnung 5* aufgeführt, da die privaten Haushalte den damit erzeugten Strom bislang in der Regel nicht selbst verbrauchten, sondern ins öffentliche Netz einspeisten. **Die Solarstromerzeugung privater Haushalte darf demnach nicht zu deren Energieverbrauch hinzugezählt werden.** Dies hat sich in jüngerer Zeit jedoch zum Teil geändert: Mit den starken Kürzungen der Einspeisevergütungen für Solarstrom ist es in den vergangenen Jahren zunehmend lukrativer geworden, möglichst viel Solarstrom selbst zu verbrauchen.

Auf eine entsprechende Nachfrage in unserer Erhebung vom Anfang des Jahres 2014 gab rund ein Drittel der Photovoltaikanlagenbesitzer an, den erzeugten Strom teilweise selbst zu verbrauchen. Schätzungen gehen davon aus, dass knapp 30 % des erzeugten Stroms selbst verbraucht werden kann (r2b 2013). Da aus unserer Erhebung jedoch keine Informationen darüber vorliegen, in welchem Ausmaß die befragten Haushalte von dieser Möglichkeit

## Hochrechnung

Gebrauch machten, kann der Selbstverbrauch von Solarstrom hier nicht berücksichtigt werden.

Beim Selbstverbrauch von Solarstrom in privaten Haushalten handelt es sich jedoch um ein relativ junges Phänomen, das im Jahr 2012 und davor noch wenig Verbreitung fand. Deshalb sollte sich dies nicht nennenswert auf den Stromverbrauch der privaten Haushalte für diese Jahre ausgewirkt haben. Im Jahr 2012 belief sich der gesamte Selbstverbrauch von Solarstrom laut Schätzungen des IW Köln und EWI (2014:24) auf 0,7 TWh bzw. ungefähr 2,6 PJ. Diese Strommenge kann allerdings nicht vollständig den privaten Haushalten zugeordnet werden.

Für die Zukunft wird erwartet, dass aufgrund steigender Strompreise und sinkender Vergütungssätze für Solarstrom Investoren in neue Photovoltaikanlagen einen immer größeren Teil des produzierten Solarstroms selbst verbrauchen werden. So erwartet Energy Brainpool (2013:21) für das Jahr 2014 bereits einen PV-Eigenverbrauch in Höhe von 2,8 TWh, mithin ca. 10 PJ. Zukünftig sollte daher versucht werden, den Eigenverbrauch adäquat in den Hochrechnungsergebnissen darstellen zu können.

Von der Nutzenergie, die aus dem Einsatz an Wärmepumpen und Solarthermieanlagen resultiert, profitieren im Gegensatz zur Photovoltaik ausschließlich die privaten Haushalte. Ebenso wie bei der Photovoltaik ist die Bedeutung von **Solarwärme** in den vergangenen Jahren kontinuierlich angestiegen, nach dieser und früheren Hochrechnungen von 8 PJ im Jahr 2006 (RWI, forsa 2010), auf über 16 PJ im Jahr 2010 (RWI, forsa 2013) und auf knapp 20 PJ im Jahr 2012.

Mittels **Wärmepumpen** wurden im Jahr 2012 knapp 52 PJ an Nutzenergie bereitgestellt. Dieser Wert ist allerdings wegen der geringen Zahl an verlässlichen Angaben mit erheblicher Unsicherheit behaftet, wie sich an der vergleichsweise großen Länge der Konfidenzintervalle ablesen lässt. Tatsächlich ist allein für die Wärmepumpe zu konstatieren, dass die Konfidenzintervalle für die Jahre 2011 und 2012 gegenüber denen des Jahres 2010 zugenommen haben.

Ein weiterer Grund dafür ist, dass aus Rücksicht auf die zeitliche Inanspruchnahme der Haushalte diese anders als in der vorigen Studie (RWI, forsa 2013) nicht explizit nach dem Stromverbrauch ihrer Wärmepumpe gefragt wurden. Stattdessen wurde hier der

## Hochrechnung

Stromverbrauch von ähnlichen Haushalten miteinander verglichen, die sich im Idealfall allein durch den Besitz einer Wärmepumpe unterscheiden. Der Unterschied im Stromverbrauch der jeweils vergleichbaren Haushalte wurde dann als Energieeinsatz zur Wärmeerzeugung durch die Wärmepumpe interpretiert.

### Vergleich mit den Ergebnissen der AGEB

Ein Vergleich der Hochrechnungsergebnisse unserer Studie mit den entsprechenden Werten der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB 2014) für die Jahre 2011 und 2012 zeigt **relativ ähnliche Schätzungen für den Energieverbrauch der privaten Haushalte insgesamt**, trotz teilweise erheblicher Unterschiede bei einzelnen Energieträgern (*Tabelle Hochrechnung 6, Abbildung Hochrechnung 1*). Für beide Jahre ergibt sich nach unseren Schätzungen jeweils ein leicht höherer Gesamtenergieverbrauch als nach den Werten der AGEB.<sup>4</sup>

Erhebliche Unterschiede sind jedoch insbesondere bei Erdgas und beim Heizöl festzustellen. Für **Erdgas** liegen die sich aus unserer Hochrechnung ergebenden Werte deutlich niedriger als die Schätzungen der AGEB. Dieselbe Diskrepanz wurde auch in den vorigen Studien konstatiert (RWI, forsa 2008, 2010, 2013), wenngleich die Unterschiede für die Jahre 2011 und 2012 kleiner ausfallen als etwa für die Jahre 2009 und 2010 (RWI, forsa 2013:80).

Große Unterschiede zu den Werten der AGEB bestehen zudem für unsere Schätzwerte des **Heizöl**verbrauchs. Die hier ermittelten Schätzwerte in Höhe von 643 bzw. 671 PJ für die Jahre 2011 und 2012 liegen deutlich oberhalb der energetischen Werte des Heizölverbrauchs, die von der AGEB (2014) mit 469 bzw. 508 PJ beziffert werden. Auch in unseren früheren Studien wurden erhebliche Abweichungen von den Ergebnissen der AGEB festgestellt (RWI, forsa 2008, 2010, 2013).

Der wesentliche Grund dafür sind konzeptionelle Unterschiede bei der Schätzung des Verbrauchs von lagerfähigen Energieträgern. So basieren die Schätzwerte der AGEB für Heizöl auf den bei den Zulieferern erfassten Absatzmengen. In den Studien von RWI, forsa (2008, 2010, 2013) wird hingegen versucht, die jährlichen

---

<sup>4</sup> Ein ausführlicher Vergleich für das Jahr 2013 mit den Werten der AGEB unterbleibt an dieser Stelle, da sowohl RWI und forsa als auch die AGEB bisher nur vorläufige Werte vorweisen können.

## Hochrechnung

Verbrauchsmengen zu ermitteln, indem unter Berücksichtigung der örtlichen Witterungsbedingungen die Heizöllieferungen an die Haushalte über die Jahre gemittelt werden.

**Tabelle Hochrechnung 6: Vergleich mit den Ergebnissen der AGEB**

	RWI, forsa			AGEB	
	Petajoule	±	Anteile	Petajoule	Anteile
<b>2011</b>					
Strom	494,1	9,4	20,8 %	492	21,1 %
Erdgas	800,4	19,6	33,7 %	845	36,3 %
Flüssiggas	23,5	2,4	1,0 %	24	1,0 %
Heizöl	642,6	15,2	27,1 %	469	20,1 %
Fernwärme	110,6	0,9	4,7 %	164	7,0 %
Braunkohle	5,0	1,1	0,2 %	19	0,8 %
Steinkohle	2,9	1,9	0,1 %	39	1,7 %
Erneuerbare	295,4	16,2	12,4 %	277	11,9 %
Insgesamt	2 374,5	31,8	100,00 %	2 329	100,0 %
	RWI, forsa			AGEB	
<b>2012</b>	Petajoule	±	Anteile	Petajoule	Anteile
Strom	496,1	9,0	20,0 %	493	20,3 %
Erdgas	847,4	18,6	34,2 %	917	37,8 %
Flüssiggas	24,5	2,3	1,0 %	23	0,9 %
Heizöl	670,7	16,6	27,0 %	508	21,0 %
Fernwärme	119,7	0,9	4,8 %	171	7,1 %
Braunkohle	5,6	1,2	0,2 %	19	0,8 %
Steinkohle	3,2	2,1	0,1 %	12	0,5 %
Erneuerbare	313,0	15,2	12,6 %	281	11,6 %
Insgesamt	2480,2	30,8	100,00 %	2 424	100,0 %

Diese unterschiedliche Vorgehensweise führt, wie bei anderen lagerfähigen Energieträgern wie Stein- oder Braunkohle, zu erheblichen Differenzen, wie man bei Heizöl gut erkennen kann

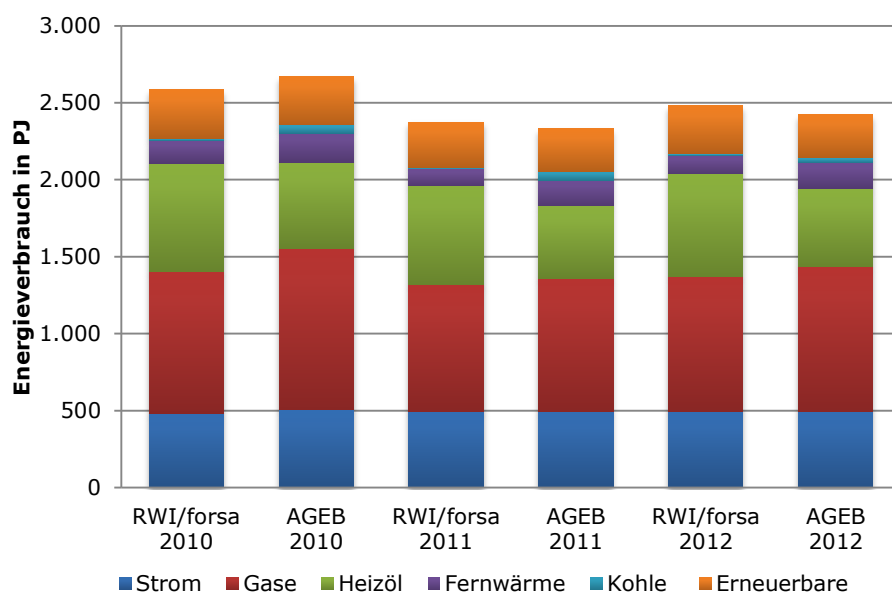
## Hochrechnung

(Tabelle Hochrechnung 6). Die von der AGEB ermittelten Werte für Heizöl unterliegen weitaus größeren Schwankungen, die offenbar nicht allein auf Verbrauchsänderungen zurückgehen, sondern zum Beispiel durch Kaufzurückhaltung in Phasen hoher Ölpreise zu erklären sind. Dies war insbesondere in der Vergangenheit festzustellen (RWI, forsa 2008, 2010, 2013).

So stieg der geschätzte Verbrauch an Heizöl laut AGEB von 439 PJ im Jahr 2007 auf 647 PJ im Jahr 2008 und reduzierte sich auf knapp 560 PJ in den Jahren 2009 und 2010. Der Heizöleinsatz lag damit in den Jahren 2009 und 2010 praktisch auf konstantem Niveau, trotz erheblicher Unterschiede in der Zahl an Heizgradtagen. Im Vergleich zu den Werten der AGEB schwanken die Schätzungen von RWI und forsa (2008, 2010, 2013) deutlich weniger. Sie liegen für die Jahre 2007 bis 2010 zwischen 604 PJ und 701 PJ und reflektieren in starkem Maße die Unterschiede in den Heizgradtagen dieser Jahre.

Auch bei **Fernwärme sowie Braun- und Steinkohlen wiederholt sich** das in den vorigen Studien von RWI und forsa (2005, 2008, 2010, 2013) **festgestellte Muster an Abweichungen** von den von der AGEB ausgewiesenen Verbrauchswerten. Wie zuvor liegen die in der vorliegenden Studie **geschätzten Verbrauchswerte für Fernwärme und Kohlen statistisch signifikant unter den Schätzungen der AGEB.**

**Abbildung Hochrechnung 1: Vergleich mit den vorläufigen Ergebnissen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB).**



## Hochrechnung

**Keine statistischen Unterschiede** ergeben sich für beide Jahre bei **Flüssiggas und beim Stromverbrauch**. Ob die Unterschiede nicht auch bei anderen Energieträgern im Bereich der statistischen Unsicherheit liegen, kann hier nicht abschließend beurteilt werden, da für die Ergebnisse der AGEB Studie keine Konfidenzbänder angegeben werden.

Im Gegensatz zu früheren Jahren ähneln die **Stromverbrauchsschätzungen** der AGEB (2014) für die Jahre 2011 und 2012 den in dieser Studie ermittelten Werten sehr stark. Während die Unterschiede in der Vergangenheit ca. 5-6 % betragen (RWI, forsa 2010, 2013), weichen die Stromverbräuche für die Jahre 2011 und 2012 lediglich um zwei bzw. drei Petajoule voneinander ab. Damit gibt es **weder unter statistischen noch unter praktisch relevanten Gesichtspunkten Abweichungen**.

Bei der Suche nach den Ursachen für den Rückgang der Unterschiede in den Stromverbrauchswerten der AGEB und unseren Schätzungen ist aufgefallen, dass sich der Stromverbrauch der privaten Haushalte laut AGEB im Jahr 2011 deutlich reduziert haben soll, von 510 PJ im Jahr 2010 auf 492 PJ. Über die Gründe für diesen starken Rückgang kann hier nur spekuliert werden. Möglicherweise lässt sich dieser auf ein verändertes Hochrechnungskonzept zurückführen.

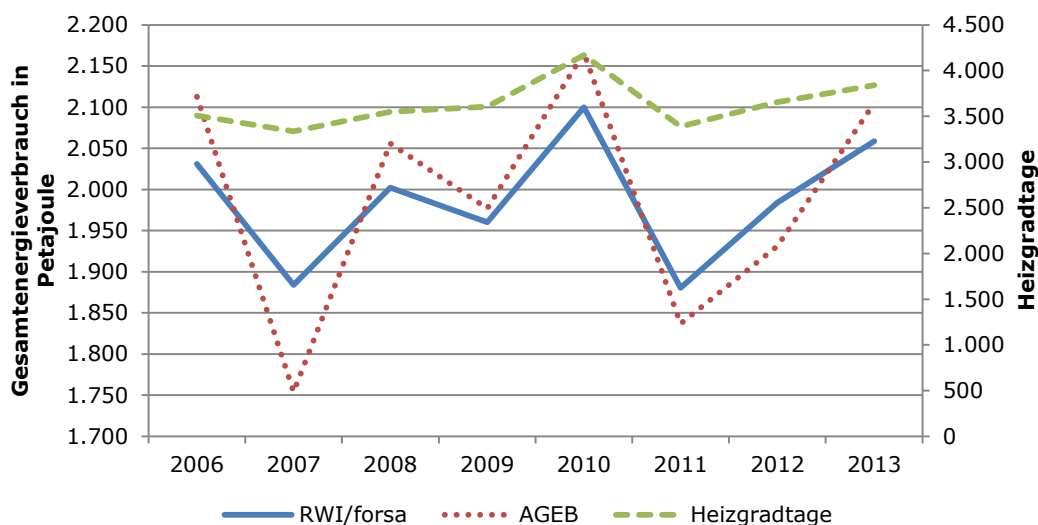
Vergleicht man die Hochrechnungsergebnisse (ohne Strom und Energiebedarf für Mobilität) über einen längeren Zeitraum mit den Werten der AGEB, ist zu erkennen, dass die zeitlichen Verläufe in qualitativer Hinsicht relativ ähnliche Bewegungen aufweisen und im Einklang mit der Entwicklung der durchschnittlichen Anzahl an Heizgradtagen stehen (*Abbildung Hochrechnung 2*). So sinkt der Energieverbrauch in beiden Fällen erwartungsgemäß in wärmeren Jahren und steigt in kühleren. Besonders auffällig ist, dass die Ergebnisse der AGEB deutlich volatiler sind als die Hochrechnungswerte von RWI und forsa. Demnach reagieren die Ergebnisse der AGEB stärker auf Temperaturveränderungen. Beispielsweise steigt der von der AGEB geschätzte Energieverbrauch infolge eines 6 %-igen Anstiegs der Heizgradtage von 2007 auf das Jahr 2008 um 17 %, der der RWI/forsa-Hochrechnung um lediglich 6 %

Ähnliches ist auch für Erdgas zu beobachten (*Abbildung Hochrechnung 3*): Die von der AGEB angegebenen Erdgaswerte reagieren empfindlicher auf Veränderungen der Temperatur

## Hochrechnung

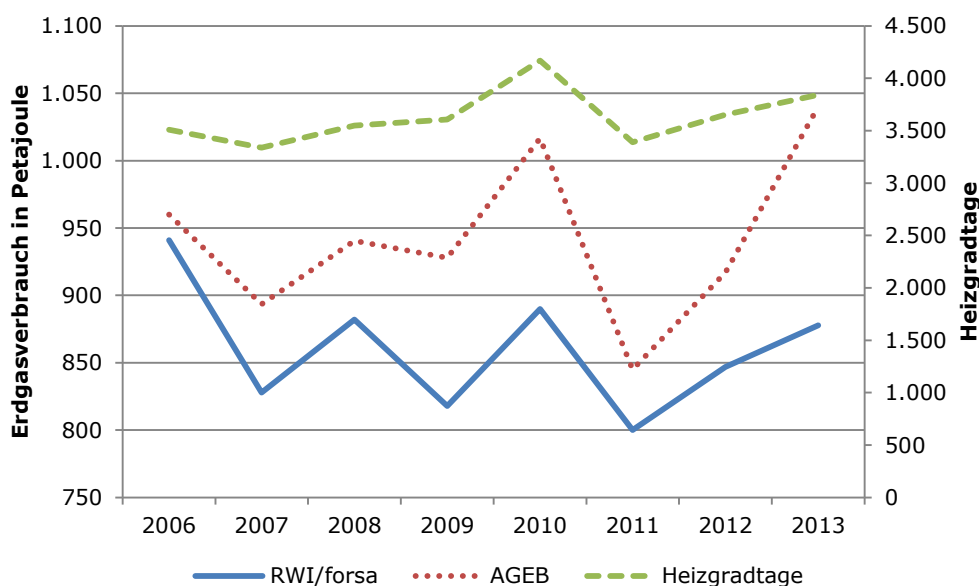
als unsere Hochrechnungsergebnisse. Überdies liegt das Niveau des von der AGEB ermittelten Erdgasverbrauchs stets über dem unserer Schätzungen. Über die Gründe dafür kann in Ermangelung von Kenntnissen über das Zustandekommen der Zahlen der AGEB nur spekuliert werden: Unterschiedliche Erhebungsmethodiken spielen dabei gewiss eine Hauptrolle.

**Abbildung Hochrechnung 2: Vergleich des Energieverbrauchs der privaten Haushalte (ohne Strom und Energiebedarf für Mobilität) mit den Werten der AGEB.**



Anmerkung: Die Werte für 2013 gelten als vorläufig.

**Abbildung Hochrechnung 3: Vergleich der Hochrechnungsergebnisse des Erdgasverbrauchs von RWI/forsa mit den entsprechenden Werten der AGEB.**



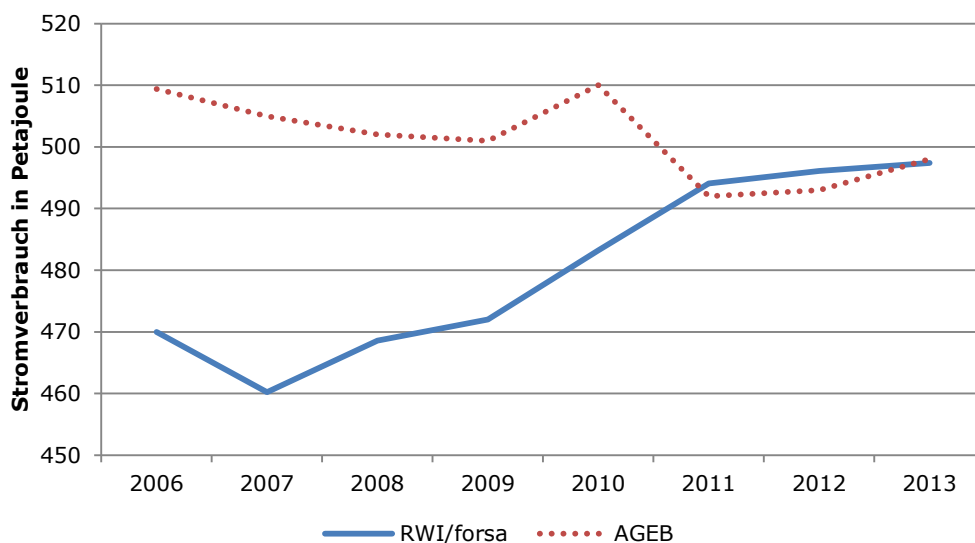
Anmerkung: Die Werte für 2013 gelten als vorläufig.



## Hochrechnung

Der Stromverbrauch zeigt sich weitgehend unabhängig von der Entwicklung der Heizgradtage (*Abbildung Hochrechnung 4*). Dies ist nicht überraschend, denn außer bei Haushalten mit Nachtspeicherheizungen ist Strom nicht der bevorzugte Energieträger für die Bereitstellung von Raumwärme. Ein Vergleich der AGEB/BDEW-Werte mit unseren Hochrechnungsergebnissen für Strom zeigt teils starke Differenzen, die erst mit den Jahren 2011 und 2012 weitgehend verschwinden. Der auffälligste Unterschied ist der gemäß den Werten von AGEB und BDEW seit Jahren sinkende Trend für den Stromverbrauch der privaten Haushalte. Nach unseren Hochrechnungsergebnissen gibt es hingegen einen steigenden Trend. Die Gründe für diese Diskrepanz sind unklar. Ein tendenziell fallender Stromverbrauch erscheint allerdings angesichts einer seit Jahren zunehmenden Zahl an Haushalten und bewohnten Wohneinheiten als nicht plausibel.

**Abbildung Hochrechnung 4: Vergleich der Hochrechnungsergebnisse des Stromverbrauchs.**



Anmerkung: Die Werte für 2013 gelten als vorläufig.

# Energiekostenbelastung

## Energiekostenbelastung privater Haushalte

In Zeiten andauernd hoher Energiepreise bleibt die gesellschaftliche Diskussion um die daraus erwachsenden Belastungen für private Haushalte hochaktuell. In diesem Abschnitt werden die durch RWI und forsa erhobenen Daten verwendet, um die **Energiekostenbelastung der privaten Haushalte im Jahr 2012** einzuschätzen.

Dies geschieht vor dem Hintergrund des Spannungsfeldes zwischen der Abfrage nach dem genauen Haushaltsnettoeinkommen und der Antwortbereitschaft auf solche Fragen.<sup>5</sup> Ein geringes Einkommen wird häufig als Stigma empfunden. **Haushalte mit geringem Einkommen** weisen daher eine erhöhte Wahrscheinlichkeit auf, **keine oder unpräzise Angaben** zu machen. Die Wahrscheinlichkeit der Antwortverweigerung steigt nach den Erfahrungen von forsa mit der Genauigkeit der Abfrage nach dem Einkommen. Die geringe Partizipationsbereitschaft einkommensschwacher Haushalte ist allerdings ein Manko, unter dem auch andere Erhebungen zu leiden haben, wie etwa die Einkommens- und Verbrauchsstichprobe des Statistischen Bundesamtes.

Gleichzeitig ist die Belastung durch hohe Energiepreise ein Phänomen, das für Haushalte der unteren Einkommensklassen besonders brisant ist. Vor diesem Hintergrund wurde für die Befragung im Jahr 2014 die **Anzahl der Einkommenskategorien** gegenüber der vorigen Befragung **moderat erhöht**. Damit sollten genauere Einschätzungen zu den Energiekostenbelastungen erlangt werden, ohne die Antwortbereitschaft bei der Einkommensabfrage wesentlich zu reduzieren. Insgesamt gibt es nun 12 Einkommenskategorien, die jeweils eine Breite von 500 Euro aufweisen. Während die unterste Kategorie Einkommen bis zu 700 Euro pro Monat umfasst, werden alle Einkommen ab 5 700 Euro der obersten Kategorie zugewiesen.

---

<sup>5</sup> Das Haushaltsnettoeinkommen wird im zugrundeliegenden Fragebogen folgendermaßen abgefragt: Wie hoch ist das monatliche Nettoeinkommen Ihres Haushalts insgesamt? Gemeint ist damit die Summe, die sich ergibt aus Lohn, Gehalt, Einkommen aus selbständiger Tätigkeit, Rente oder Pension, jeweils nach Abzug der Steuern und Sozialversicherungsbeiträge. Rechnen Sie bitte auch die Einkünfte aus öffentlichen Beihilfen, Einkommen aus Vermietung, Verpachtung, Wohngeld, Kindergeld und sonstige Einkünfte hinzu.

## Energiekostenbelastung

Die Untersuchung der **Kostenbelastung** erfolgt hier für die drei bedeutendsten Energieträger: **Strom, Erdgas und Heizöl**. Auch für diese drei Energieträger liegen für relativ wenige Haushalte der untersten Einkommensklasse valide Kostenangaben und gleichzeitig Angaben zu ihrem Haushaltsnettoeinkommen vor. Dennoch zeigen die folgenden Ergebnisse, dass die Energiekostenbelastungen für einzelne Haushalte immens sein können, besonders für Haushalte aus den untersten Einkommensschichten.

### Stromkostenbelastung privater Haushalte im Jahr 2012

Verwendet man wie üblich die Klassenmitten als Näherungswert für die Einkommen der Haushalte der jeweiligen Einkommensklasse, lag das arithmetische Mittel der Stromkostenbelastung der privaten Haushalte im Jahr 2012 bei rund 3,0 % des Haushaltsnettoeinkommens (*Tabelle Energiekostenbelastung 1*). Dies waren rund 0,4 Prozentpunkte mehr, als unser voriger Bericht für das Jahr 2010 auswies (RWI, forsa 2013).

**Tabelle Energiekostenbelastung 1: Stromkostenanteil am Nettohaushaltseinkommen privater Haushalte**

	Beobachtungen	Klassenmitte		Klassenobergrenze	
		Arithm. Mittel	Standard-abweichung	Arithm. Mittel	Standard-abweichung
<b>bis 700 Euro</b>	<b>61</b>	17,07%	9,80	8,54%	4,90
bis 1 200 Euro	237	5,26%	2,82	4,16%	2,23
bis 1 700 Euro	415	3,88%	1,91	3,31%	1,63
bis 2 200 Euro	534	3,23%	1,43	2,87%	1,27
bis 2 700 Euro	642	2,98%	1,40	2,70%	1,27
bis 3 200 Euro	553	2,61%	1,15	2,41%	1,06
bis 3 700 Euro	497	2,34%	0,88	2,18%	0,82
bis 4 200 Euro	349	2,11%	0,81	1,98%	0,76
bis 4 700 Euro	248	1,96%	0,82	1,85%	0,78
bis 5 200 Euro	185	1,80%	0,84	1,71%	0,80
bis 5 700 Euro	108	1,60%	0,50	1,53%	0,48
Insgesamt	3 829	2,96%	1,88	2,66%	1,67

## Energiekostenbelastung

Bei der untersten Einkommenskategorie bis 700 Euro ist es jedoch wenig realistisch, dass die Klassenmitte von 350 Euro eine adäquate Beschreibung des durchschnittlichen Nettoeinkommens der einkommensschwächsten Haushalte darstellt. Wahrscheinlicher ist, dass die meisten Haushalte über 350 Euro an monatlichem Nettohaushaltseinkommen verfügen. Da für die oberste Einkommenskategorie (Einkommen ab 5 700 Euro) weder ein Klassenmittelpunkt noch eine –obergrenze definiert werden kann, wird auf ihre Darstellung verzichtet.

Eine weitere Neuerung gegenüber unserem früheren Bericht besteht deshalb darin, dass die Energiekostenanteile nicht nur bezogen **auf die Klassenmitten ausgewiesen werden, sondern auch für die Klassenobergrenzen**. Relevant ist die Benutzung der Obergrenzen vor allem für die unteren Einkommensklassen, während **mit steigendem Einkommen die Bedeutung der Benutzung der Klassenmitte oder der Klassenobergrenze abnimmt** (*Tabelle Energiekostenbelastung 1*).

Bei Einkommen zwischen 700 und 1 200 Euro beträgt dieser Unterschied 1,10, bei Einkommen zwischen 5 200 und 5 700 Euro hingegen nur 0,07 Prozentpunkte.

Neben dem arithmetischen Mittel weisen wir in den Tabellen auch die Standardabweichung aus. Diese stellt die mittlere Abweichung vom Mittelwert dar und ist ein Maß für die Variation der beobachteten Kostenanteile. Die Standardabweichung gibt also Auskunft darüber, wie stark die Kostenanteile schwanken. Je kleiner die Standardabweichung, desto homogener fallen die Kostenanteile in einer Einkommensklasse aus.

Im Vergleich zum vorigen Bericht konnte die Anzahl an Werten für die Stromkostenbelastung in der untersten Einkommenskategorie absolut betrachtet nur wenig gesteigert werden, von 19 auf 61, obwohl aktuell 4 375 valide Angaben zum Stromverbrauch vorliegen und damit über 1 000 valide Angaben mehr als im vorigen Bericht (RWI, forsa 2013). Mit 3 829 validen Angaben zu den Stromkostenanteilen gehen auch nur vergleichsweise wenige Beobachtungen infolge der Nichtangabe der Einkommen verloren. Wenig überraschend ist davon die unterste Einkommensklasse stark betroffen.

Ein genauerer Blick zeigt, dass von den 61 Haushalten dieser Klasse, für die valide Angaben zum Stromverbrauch vorliegen, nur in vier Fällen ein Haushaltsmitglied in Vollzeit beschäftigt ist, in 21

## Energiekostenbelastung

Haushalten arbeitet zumindest ein Mitglied in Teilzeit. Die Mehrheit der 61 Haushalte besteht indessen aus Haushalten mit nichterwerbstätigen oder arbeitslosen Haushaltsvorständen. Diese Befunde können die niedrigen Haushaltseinkommen erklären. Zugleich ist festzustellen, dass die Hälfte dieser Haushalte aus alleinstehenden Personen besteht. Ein Vergleich des Stromverbrauchs dieser Haushalte mit Einpersonenhaushalten mit höheren Einkommen zeigt, dass die einkommensschwachen Haushalte zwar einen statistisch signifikant niedrigeren Stromverbrauch haben. Dieser Unterschied beläuft sich jedoch auf wenige 100 kWh pro Jahr und bringt daher kaum eine ökonomische Erleichterung für die einkommensschwachen Einpersonenhaushalte.

Ähnliche Resultate finden sich auch für analoge Vergleiche bei Haushalten mit mehr als einer Person. Kurzum: Bei einkommensschwachen Haushalten haben die Stromkosten deshalb einen hohen Anteil am Nettoeinkommen, weil der Stromverbrauch und damit die Stromkosten nur unterproportional zum Einkommen steigen. Dies ist nur allzu verständlich: Ein gewisser Mindestverbrauch an Strom, der unabhängig vom Einkommen ausfällt, ist für alle Haushalte festzustellen. Darüber hinaus fehlt einkommensschwachen Haushalten in der Regel das Geld, um durch den Kauf effizienterer Geräte ihren Stromverbrauch deutlich senken zu können.

Mit 237 validen Angaben zur Stromkostenbelastung stehen für die nächsthöhere Einkommensklasse mit einem Haushaltsnettoeinkommen zwischen 700 und 1 200 Euro deutlich mehr Beobachtungen zur Verfügung. Stromkostenanteile von 4 bis 5 % des Haushaltsnettoeinkommens bedeuten in dieser Einkommensklasse monatliche Ausgaben von rund 38 bis 48 Euro, je nachdem, ob die Klassenmitte oder Klassenobergrenze bei der Berechnung verwendet wird.

Mit steigendem Einkommen nimmt der Anteil der Stromkosten am Haushaltsnettoeinkommen schnell ab (Regressivität der Stromkosten). Beträgt das arithmetische Mittel in der zweituntersten Einkommenskategorie bei Verwendung der Klassenmitte knapp 5,3 %, sinkt es in der nächsthöheren Einkommensklasse auf rund 3,9 %. Ab 2 700 Euro Haushaltsnettoeinkommen fällt der Stromkostenanteil unter 3 %.

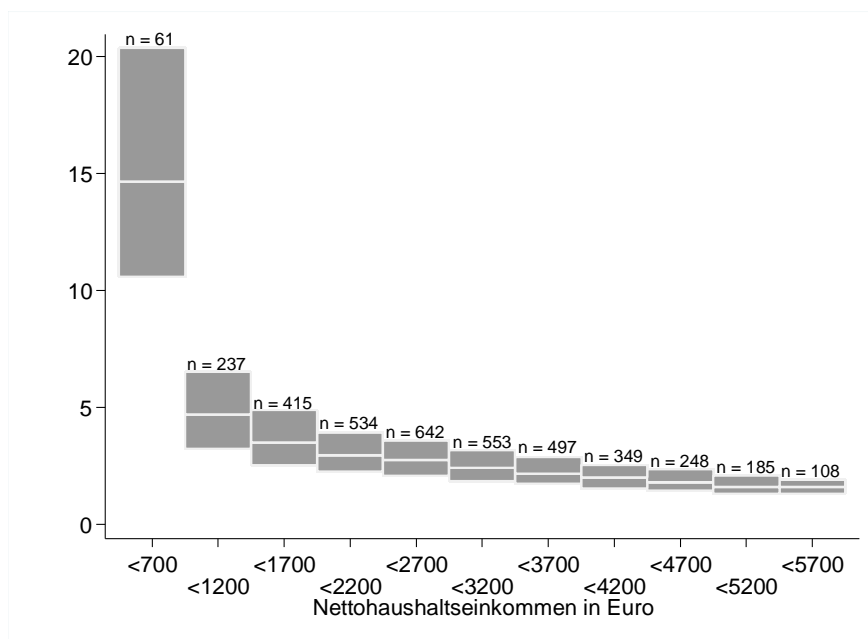
Die in den folgenden Abbildungen dargestellten Boxplots geben Auskunft über die Verteilung der Kostenbelastungen. Der waagerechte Strich innerhalb der Boxen stellt den Median der Kostenbelastungen dar.

## Energiekostenbelastung

Der Median ist dadurch gekennzeichnet, dass die Hälfte der Beobachtungen über diesem Wert liegen und die andere Hälfte darunter. Im Vergleich zum arithmetischen Mittel weist der Median eine große Robustheit gegenüber Ausreißern auf. Die Größe der Box wird durch das erste (untere) und dritte (obere) Quartil definiert. Beim unteren Quartil liegen 25 % der Beobachtungen unterhalb dieses Wertes und 75 % darüber, während beim oberen Quartil 75 % der Beobachtungen darunter und 25 % darüber liegen.

Abbildung Energiekostenbelastung 1 stellt ebenfalls die Stromkostenbelastung der privaten Haushalte relativ zu deren Haushaltsnettoeinkommen dar. Die Zusatzinformation im Vergleich zu Tabelle Energiekostenbelastung 1 liegt in der Darstellung der vorhandenen Variation der beobachteten Kostenanteile. So ist der Median der Kostenbelastung in der Einkommensklasse zwischen 700 und 1 200 Euro etwa so groß wie der Wert für das obere Quartil der nächsthöheren Einkommenskategorie.

**Abbildung Energiekostenbelastung 1: Stromkostenanteil am Nettohaushaltseinkommen privater Haushalte**



Sieht man einmal von den sehr heterogenen Kostenanteilen der Haushalte der untersten Einkommensklasse ab, liegen die Stromkostenbelastungen der Haushalte in relativ engen Grenzen: Für die nächsthöheren Einkommenskategorien befinden sich die Stromkostenanteile nach dieser Abbildung zwischen ca. 3 und 7 % des Haushaltsnettoeinkommens.

## Energiekostenbelastung

### Erdgaskostenbelastung privater Haushalte im Jahr 2012

Je nachdem, ob die Klassenmitte oder die Klassenobergrenze der Einkommenskategorien zur Berechnung der Kostenanteile verwendet wird, beträgt das arithmetische Mittel des Anteils der Ausgaben für Erdgas in der niedrigsten Einkommenskategorie zwischen 7,6 und 15,1 % des Haushaltseinkommens (*Tabelle Erdgaskostenbelastung 2*). Allerdings liegen für die unterste Einkommensklasse **lediglich 11 valide Beobachtungen** vor, sodass die Belastbarkeit dieser Aussage sehr begrenzt ist. Diese geringe Anzahl ist u.a. darauf zurückzuführen, dass im Gegensatz zu Strom nicht jeder Haushalt Erdgas verwendet. Die geringen Einkommen dieser 11 Haushalte lassen sich dadurch erklären, dass es in keinem dieser Haushalte eine in Vollzeit arbeitende Person gibt. Vielmehr arbeiten die Haushaltsmitglieder allenfalls in Teilzeit oder sind arbeitslos, in Rente oder im Studium. Sechs der 11 Haushalte sind Einpersonenhaushalte, welche in der Regel ein geringeres Haushaltseinkommen aufweisen als Paarhaushalte, in denen beide Partner beschäftigt sind. Während für die zweitniedrigste Einkommenskategorie nur unwesentlich mehr valide Angaben vorliegen, sind für die mittleren Einkommensklassen jeweils um die 100 Angaben und mehr vorhanden.

In der Einkommensklasse zwischen 1 200 und 1 700 Euro beträgt das arithmetische Mittel der Erdgaskostenbelastung zwischen 5,4 und 6,3 % des monatlichen Haushaltsnettoeinkommens, je nachdem, ob die Klassenmitte oder die -obergrenze herangezogen wird. Bei 1 950 Euro, der Klassenmitte dieser Einkommenskategorie, beläuft sich die Gaskostenbelastung im Mittel auf etwa 84 Euro pro Monat.

## Energiekostenbelastung

**Tabelle Energiekostenbelastung 2: Anteil der Erdgaskosten am Nettohaushaltseinkommen privater Haushalte**

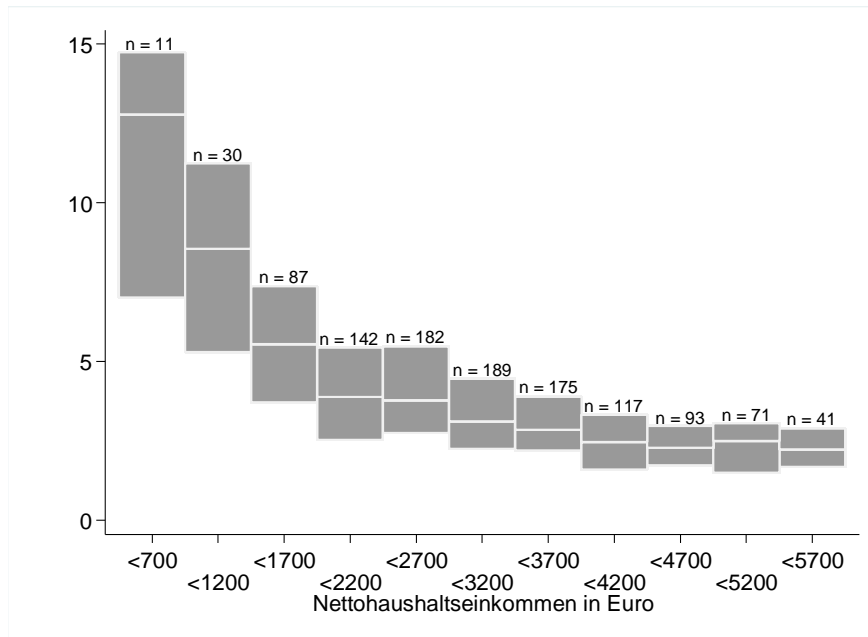
	Beobachtungen	Klassenmitte		Klassenobergrenze	
		Arithm. Mittel	Standard-abweichung	Arithm. Mittel	Standard-abweichung
<b>bis 700 Euro</b>	<b>11</b>	15,09%	11,28	7,55%	5,64
<b>bis 1 200 Euro</b>	<b>30</b>	9,42%	5,13	7,45%	4,06
<b>bis 1 700 Euro</b>	<b>87</b>	6,34%	4,45	5,40%	3,79
bis 2 200 Euro	142	4,31%	2,36	3,82%	2,09
bis 2 700 Euro	182	4,16%	2,04	3,77%	1,85
bis 3 200 Euro	189	3,40%	1,57	3,13%	1,45
bis 3 700 Euro	175	3,18%	1,56	2,97%	1,45
bis 4 200 Euro	117	2,57%	1,19	2,42%	1,12
bis 4 700 Euro	93	2,47%	1,10	2,33%	1,05
<b>bis 5 200 Euro</b>	<b>71</b>	2,43%	1,13	2,31%	1,08
<b>bis 5 700 Euro</b>	<b>41</b>	2,31%	1,03	2,21%	0,98
Insgesamt	1 138	3,76%	2,65	3,40%	2,27

Die Heterogenität im Anteil der Ausgaben für Erdgas am Nettohaushaltseinkommen wird durch *Abbildung Energiekostenbelastung 2* verdeutlicht. Das untere und obere Quartil der Haushalte dieser Einkommenskategorie befinden sich bei 3,7 % bzw. 7,4 %. D.h., die Hälfte der Haushalte mit einem Einkommen zwischen 700 und 1 200 Euro pro Monat gibt zwischen 3,7 % bzw. 7,4 % des Haushaltsnettoeinkommens zur Begleichung der Erdgasrechnung aus. Mit steigenden Einkommen liegen die Quartilswerte zunehmend enger beieinander.



## Energiekostenbelastung

**Abbildung Energiekostenbelastung 2: Erdgaskostenanteil am Nettohaushaltseinkommen privater Haushalte**



### Heizölkostenbelastung privater Haushalte im Jahr 2012

Wie bei Erdgas fällt die Anzahl an validen Angaben für die Belastungen durch die Heizölkosten in den untersten Einkommenskategorien gering aus (*Tabelle Energiekostenbelastung 3*). Dies macht sich in Form hoher Standardabweichungen bemerkbar. Generell fällt für Heizöl die Anzahl an validen Angaben niedriger aus als für Erdgas, vor allem, weil Heizöl weniger häufig verwendet wird als Erdgas.

Abhängig davon, ob die Klassenmitte oder die Klassenobergrenze verwendet wird, beträgt das arithmetische Mittel des Anteils der Heizölkosten am monatlichen Haushaltseinkommen in der Einkommensklasse 1 200 bis 1 700 Euro zwischen 8,6 und 10,1 %. In den höheren Einkommensklassen sind die Unterschiede in den Kostenbelastungen je nach Verwendung der Klassenmitte oder der Klassenobergrenze deutlich kleiner. In der Einkommenskategorie 5 200 bis 5 700 Euro ist der Unterschied mit rund 0,1 Prozentpunkten vernachlässigbar.

Deutlich wird auch, dass die Heizölausgaben selbst bei Haushalten, die nicht zu den untersten Einkommenskategorien zählen, einen nennenswerten Anteil am Haushaltsnettoeinkommen ausmachen können. So beträgt das arithmetische Mittel der Anteile der Heizölausgaben in der Einkommensklasse 1 200 bis 1 700 Euro 10 %,

## Energiekostenbelastung

wenn die Klassenmitte als Einkommensmaßstab verwendet wird. Erst mit weiter steigendem Haushaltsnettoeinkommen fällt diese Kostenbelastung deutlich ab. Ab einem Nettohaushaltseinkommen von 3 200 Euro liegt der Ausgabenanteil für Heizöl unter 5 %.

**Tabelle Energiekostenbelastung 3: Anteil der Kosten für Heizöl am Nettohaushaltseinkommen privater Haushalte**

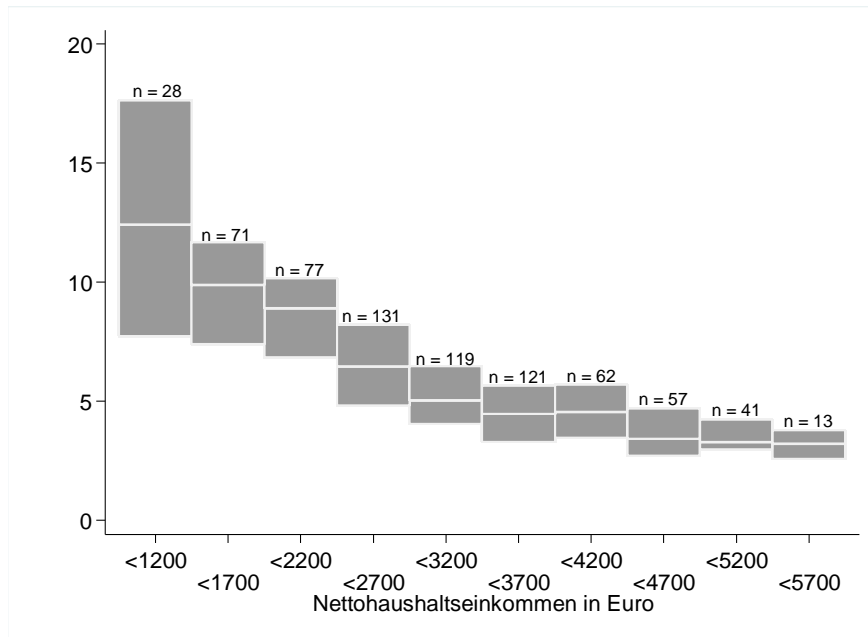
	Beobachtungen	Klassenmitte		Klassenobergrenze	
		Arithm. Mittel	Standard-abweichung	Arithm. Mittel	Standard-abweichung
<b>bis 700 Euro</b>	<b>3</b>	53,10%	8,74	26,55%	4,37
<b>bis 1 200 Euro</b>	<b>28</b>	13,14%	6,11	10,40%	4,84
<b>bis 1 700 Euro</b>	<b>71</b>	10,05%	4,00	8,58%	3,41
bis 2 200 Euro	77	8,39%	2,79	7,43%	2,48
bis 2 700 Euro	131	6,52%	2,16	5,92%	1,96
bis 3 200 Euro	119	5,37%	1,85	4,95%	1,71
bis 3 700 Euro	121	4,58%	1,70	4,27%	1,58
bis 4 200 Euro	62	4,78%	1,96	4,49%	1,85
bis 4 700 Euro	57	3,72%	1,41	3,53%	1,34
<b>bis 5 200 Euro</b>	<b>41</b>	3,64%	1,37	3,46%	1,30
<b>bis 5 700 Euro</b>	<b>13</b>	3,15%	0,79	3,01%	0,76
Insgesamt	723	6,30%	3,69	5,66%	3,16

Ein Vergleich zwischen Erdgas und Heizöl für die recht gut besetzten Einkommenskategorien ab 2 200 Euro zeigt, dass der Anteil der Ausgaben für Heizöl teils deutlich höher ausfällt, als dies bei Erdgas der Fall ist. Das arithmetische Mittel der Heizölausgabenanteile fällt konsistent höher aus. Demnach tragen Heizölnutzer im Schnitt höhere Kostenbelastungen als Nutzer von Erdgas.

*Abbildung Energiekostenbelastung 3* verdeutlicht die bestehende Heterogenität bei der Kostenbelastung von Heizöl. Bei den drei Beobachtungen der untersten Einkommenskategorie handelt es sich um Angaben von einem Rentner und zwei Arbeitslosen. Wegen der sehr geringen Anzahl an Angaben für die unterste Einkommenskategorie wird kein Boxplot für diese Klasse präsentiert.

## Energiekostenbelastung

**Abbildung Energiekostenbelastung 3: Anteil der Ausgaben für Heizöl relativ zum Haushaltseinkommen**



### Summe der Strom- und Erdgaskostenbelastung privater Haushalte im Jahr 2012

*Tabelle Energiekostenbelastung 4* weist das arithmetische Mittel der Kostenbelastung für die Summe der Ausgaben für Strom und Erdgas bezogen auf das Haushaltsnettoeinkommen aus. Die Anzahl der Beobachtungen je Einkommensklasse fällt eher gering aus, da hier nur solche Haushalte berücksichtigt werden können, die sowohl für Strom als auch für Erdgas valide Angaben gemacht und zudem noch die Einkommensklasse benannt haben. So liegen beispielsweise für die unterste Kategorie – Einkommen bis 700 Euro – lediglich neun valide Angaben vor.

Das arithmetische Mittel liegt je nach Berechnungsmethode zwischen 12,5 % und 15,9 % für die Einkommenskategorie zwischen 700 und 1 200 Euro (*Tabelle Energiekostenbelastung 4*). Bei den Einkommenskategorien ab 2 200 Euro monatlichem Haushaltsnettoeinkommen liegt das arithmetische Mittel bei Verwendung der Klassenmitte zwischen rund 4,0 % und 7,7 %. Insbesondere die Einkommenskategorien für die mehr als 100 Beobachtungen vorliegen, stellen eine solide Basis für Aussagen zur Kostenbelastung dar.

## Energiekostenbelastung

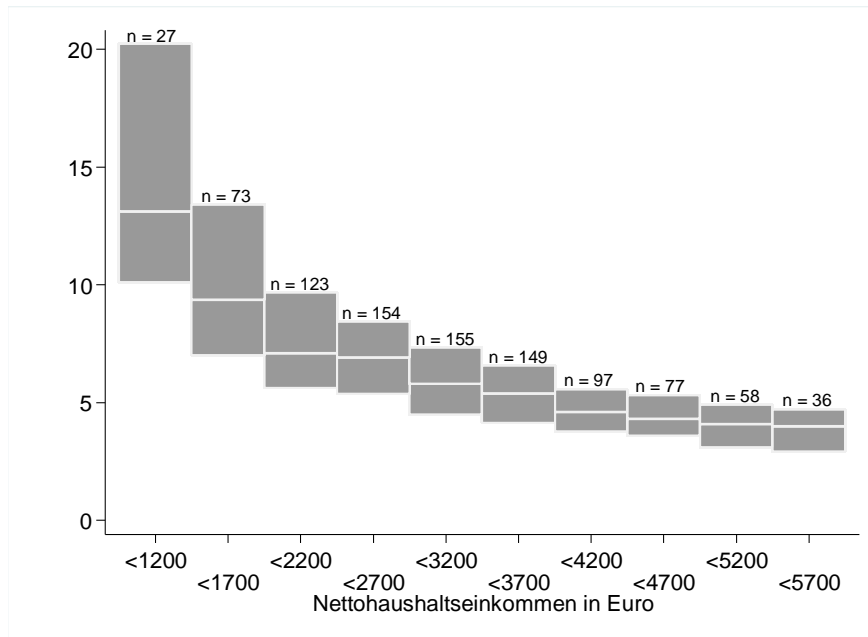
**Tabelle Energiekostenbelastung 4: Anteil der Ausgaben für Strom und Erdgas relativ zum Haushaltseinkommen**

	Beobachtungen	Klassenmitte		Klassenobergrenze	
		Arithm. Mittel	Standard- abweichung	Arithm. Mittel	Standard- abweichung
<b>bis 700 Euro</b>	<b>9</b>	30,61%	20,04	15,31%	10,02
<b>bis 1 200 Euro</b>	<b>27</b>	15,85%	7,66	12,54%	6,06
bis 1 700 Euro	73	10,36%	4,48	8,83%	3,82
bis 2 200 Euro	123	7,73%	3,12	6,85%	2,76
bis 2 700 Euro	154	7,04%	2,43	6,39%	2,21
bis 3 200 Euro	155	6,06%	2,22	5,59%	2,05
bis 3 700 Euro	149	5,51%	1,91	5,14%	1,78
bis 4 200 Euro	97	4,70%	1,34	4,42%	1,26
bis 4 700 Euro	77	4,48%	1,44	4,24%	1,36
bis 5 200 Euro	58	4,19%	1,43	3,99%	1,36
<b>bis 5 700 Euro</b>	<b>36</b>	3,95%	1,36	3,77%	1,30
Insgesamt	958	6,58%	3,74	5,95%	3,19

Wie in den vorherigen Abbildungen ist die Heterogenität in den Anteilen der Ausgaben für Erdgas und Strom bei einkommensschwachen Haushalten größer als bei Haushalten mit höheren Einkommen (*Abbildung Energiekostenbelastung 4*). Wegen der sehr geringen Anzahl an Angaben für die unterste Einkommenskategorie wird kein Boxplot für diese Klasse präsentiert.

## Energiekostenbelastung

**Abbildung Energiekostenbelastung 4: Anteil der Ausgaben für Strom und Erdgas relativ zum Haushaltseinkommen**



### **Summe der Strom- und Heizölkostenbelastung privater Haushalte im Jahr 2012**

*Tabelle Energiekostenbelastung 5* stellt den Anteil der Ausgaben für Strom und Heizöl am Nettoeinkommen privater Haushalte dar. Da Haushalte sowohl valide Angaben zu den Strom- als auch Heizölkosten machen müssen, um in die Berechnungen aufgenommen zu werden, ist die Anzahl der Beobachtungen kleiner als in den Tabellen, die die Ausgaben für Strom und Heizöl getrennt voneinander ausweisen.

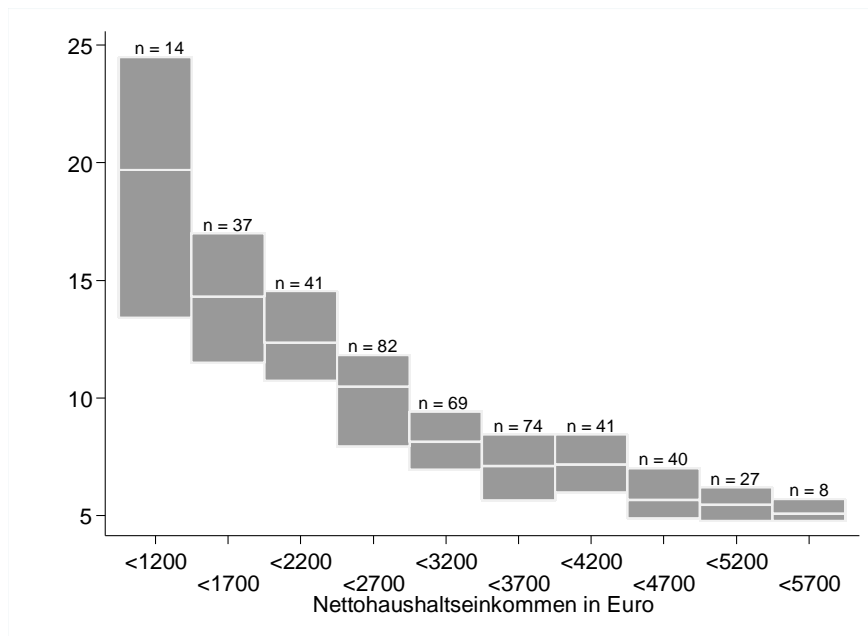
Haushalte in der am stärksten vertretenen Einkommenskategorie (2 200 bis 2 700 Euro) geben im Durchschnitt 9,3 % bzw. 10,3 % des Nettohaushaltseinkommens zur Begleichung ihrer Rechnungen für Strom und Heizöl aus. Wie in allen anderen Abbildungen sinkt auch in *Abbildung Energiekostenbelastung 5* der Anteil der Ausgaben für Strom und Heizöl mit steigendem Haushaltsnettoeinkommen. Wegen der sehr geringen Anzahl an Angaben für die unterste Einkommenskategorie wird kein Boxplot für diese Klasse präsentiert.

# Energiekostenbelastung

**Tabelle Energiekostenbelastung 5: Anteil der Ausgaben für Strom und Heizöl relativ zum Haushaltseinkommen**

	Beobachtungen	Klassenmitte		Klassenobergrenze	
		Arithm. Mittel	Standard- abweichung	Arithm. Mittel	Standard- abweichung
<b>bis 700 Euro</b>	<b>2</b>	81,51%	3,32	40,76%	1,66
bis 1 200 Euro	14	20,30%	8,73	16,07%	6,91
bis 1 700 Euro	37	14,55%	4,82	12,41%	4,11
bis 2 200 Euro	41	12,51%	2,97	11,09%	2,63
bis 2 700 Euro	82	10,30%	2,69	9,34%	2,44
bis 3 200 Euro	69	8,46%	2,53	7,80%	2,33
bis 3 700 Euro	74	7,08%	1,83	6,60%	1,71
bis 4 200 Euro	41	7,42%	2,21	6,98%	2,08
bis 4 700 Euro	40	6,02%	1,45	5,70%	1,37
bis 5 200 Euro	27	5,45%	1,31	5,19%	1,25
<b>bis 5 700 Euro</b>	<b>8</b>	5,10%	0,78	4,88%	0,75
Insgesamt	435	9,43%	4,91	8,52%	4,23

**Abbildung Energiekostenbelastung 5: Anteil der Ausgaben für Strom und Heizöl relativ zum Haushaltseinkommen**



## Vergleich mit anderen Konsumausgaben

Im Folgenden werden die Ausgaben der privaten Haushalte für Energie mit alternativen Einkommensverwendungszwecken verglichen. Dazu

## Energiekostenbelastung

wird auf Angaben der Laufenden Wirtschaftsrechnung (LWR) des Statistischen Bundesamtes für das Jahr 2012 zurückgegriffen (StaBuA 2014b). Demnach beliefen sich die Konsumausgaben der privaten Haushalte im Jahr 2012 auf durchschnittlich 2 311 Euro (*Tabelle Energiekostenbelastung 6*). Das entspricht ca. 75 % des Nettohaushaltseinkommens von 3 069 Euro.

Rund ein Fünftel des monatlichen Einkommens, und damit mit Abstand der größte Anteil vom Einkommen, wird laut LWR für Wohnzwecke ausgegeben. Energiekosten machen durchschnittlich rund 5 % des Einkommens aus. Aufwendungen für Bildung stellen mit durchschnittlich 16 Euro im Monat den geringsten Ausgabenposten für die privaten Haushalte dar.

**Tabelle Energiekostenbelastung 6: Konsumausgaben privater Haushalte und Anteile am Haushaltsnettoeinkommen**

	LWR 2012	Einkommensanteil
Nahrungsmittel, Getränke und Tabakwaren	321 €	10,46%
Bekleidung und Schuhe	106 €	3,45%
Wohnen	631 €	20,56%
Energie	155 €	5,05%
Wohnungsinstandhaltung	10 €	0,33%
Innenausstattung, Haushaltsgeräte und -gegenstände	128 €	4,17%
Gesundheitspflege	96 €	3,13%
Verkehr	329 €	10,72%
Nachrichtenübermittlung	57 €	1,86%
Freizeit, Unterhaltung und Kultur	245 €	7,98%
Bildungswesen	16 €	0,52%
Beherbergungs- und Gaststätdienstleistungen	127 €	4,14%
andere Waren und Dienstleistungen	90 €	2,93%
Summe	2 311 €	-
Einkommen	3 069 €	75,30%

Quelle: StaBuA (2014b)

Während das Nettoeinkommen unserer Stichprobenhaushalte mit ca. 2 900 Euro etwas unter dem der LWR liegt, befindet sich das durchschnittliche Einkommen der zur Miete wohnenden Stichprobenhaushalte mit 2 409 Euro deutlich darunter. Die durchschnittlichen Aufwendungen unserer zur Miete wohnenden Stichprobenhaushalte betragen für Energie rund 123 Euro, was ca. 6 % des Einkommens entspricht. Damit liegt dieser Ausgabenanteil knapp einen Prozentpunkt über dem Wert der LWR. Darüber hinaus zahlen die Stichprobenhaushalte im Durchschnitt 437 Euro für Miete. Dieser Betrag

## Energiekostenbelastung

macht rund 21 % des Nettohaushaltseinkommens aus, was praktisch mit dem Anteil aus den LWR für Wohnen übereinstimmt.<sup>6</sup>

Bei Betrachtung der Haushalte der unteren Einkommensklassen (in der LWR bis zu 1 300 Euro, in unserer Erhebung bis zu 1 200 Euro monatlich) fällt auf, dass die Einkommensanteile für Grundbedürfnisse teilweise deutlich höher sind als bei den übrigen Haushalten (*Tabelle Energiekostenbelastung 7*). So verwendet ein einkommensschwacher Haushalt ca. 18 % seines Nettoeinkommens auf Nahrungsmittel, Getränke und Tabakwaren.

Der Mietanteil am Einkommen von Haushalten am unteren Ende der Einkommensverteilung liegt laut LWR im Durchschnitt bei knapp 40 %, nach unserer Erhebung bei ca. 34 %. Dagegen sind die in der LWR ausgewiesenen Einkommensanteile dieser Haushalte von 10,25 % für Energiekosten nahezu identisch mit den hier ermittelten Werten.

**Tabelle Energiekostenbelastung 7: Konsumausgaben privater Haushalte und Anteile am Haushaltsnettoeinkommen für untere Einkommensklassen**

	LWR 2012	Einkommensanteil
Nahrungsmittel, Getränke und Tabakwaren	167 €	18,21%
Bekleidung und Schuhe	34 €	3,71%
Wohnen	363 €	39,59%
Energie	94 €	10,25%
Wohnungsinstandhaltung	2 €	0,22%
Innenausstattung, Haushaltsgeräte und -gegenstände	42 €	4,58%
Gesundheitspflege	19 €	2,07%
Verkehr	69 €	7,52%
Nachrichtenübermittlung	36 €	3,93%
Freizeit, Unterhaltung und Kultur	81 €	8,83%
Bildungswesen	4 €	0,44%
Beherbergungs- und Gaststättendienstleistungen	32 €	3,49%
andere Waren und Dienstleistungen	32 €	3,49%
Summe	976 €	-
Haushaltsnettoeinkommen	917 €	106,43%

Quelle: StaBuA (2014b)

*Tabelle Energiekostenbelastung 8* gibt die Miet- und Energiekostenanteile von Haushalten unterschiedlicher Größe sowie ihr

<sup>6</sup> Die von uns dargestellten Werte berücksichtigen nur Mieter, da Eigentümern, wie in der LWR 2012, eine fiktive Miete unterstellt werden müsste. Werden nur jene Haushalte berücksichtigt, die neben dem Einkommen auch Angaben zu Miete und Energiekosten machen konnten, reduziert sich die Beobachtungszahl von 7 711 auf 1 477. Zudem können in unserer Analyse lediglich Kosten für Strom, Erdgas und Heizöl berücksichtigt werden.



## Energiekostenbelastung

durchschnittliches Nettoeinkommen an. Während die von RWI und forsa ermittelten relativen Energiekostenbelastungen in Ein- und Zweipersonenhaushalten recht nah an den Werten der LWR liegen, weichen die Werte für Fünf- und Mehrpersonenhaushalte stark voneinander ab. Dies ist sowohl der geringen Beobachtungszahl in unserer Erhebung als auch der starken Heterogenität dieser Gruppe als solcher geschuldet.

**Tabelle Energiekostenbelastung 8: Anteile von Wohn- und Energiekosten am Haushaltsnettoeinkommen für verschiedene Haushaltsgrößen**

LWR 2012	Haushaltsgröße				
	1	2	3	4	5+
Wohnen	25,71%	19,92%	17,63%	17,51%	17,54%
Energie	5,83%	5,24%	4,48%	4,13%	3,92%
Haushaltseinkommen	1 871 €	3 434 €	4 334 €	4 775 €	5 461 €
RWI/ forsa	1	2	3	4	5+
Wohnen	22,75%	19,69%	20,00%	18,12%	23,91%
Energie	6,27%	5,65%	6,31%	5,67%	7,60%
Haushaltsnettoeinkommen	1 708 €	2 739 €	2 926 €	3 336 €	3 048 €
Beobachtungen	578	556	198	110	33

Quelle: StaBuA (2014b) und eigene Berechnungen

Alleinerziehende sind in besonderem Maße von hohen Energiekosten betroffen (*Tabelle Energiekostenbelastung 9*). Nach unseren Daten geben Alleinerziehende im Durchschnitt 8 % ihres Einkommens für Energie aus, etwa zwei Prozentpunkte mehr als nach den LWR. Dagegen liegen die relativen Energiekostenbelastungen von Alleinlebenden und Paaren ohne Kinder recht nah beieinander.

## Energiekostenbelastung

**Tabelle Energiekostenbelastung 9: Anteile von Wohn- und Energiekosten am Haushaltsnettoeinkommen für verschiedene Haushaltstypen**

<b>LWR 2012</b>	Alleinlebend	Alleinerziehend	Paar ohne Kinder	Paar mit Kind(ern)
Wohnen	25,71%	24,48%	19,61%	17,93%
Energie	5,83%	5,96%	5,17%	4,03%
Haushaltsnettoeinkommen	1 871 €	2 230 €	3 600 €	4 417 €
<b>RWI/ forsa</b>	Alleinlebend	Alleinerziehend	Paar ohne Kinder	Paar mit Kind(ern)
Wohnen	22,75%	26,73%	18,40%	18,38%
Energie	6,27%	8,00%	5,26%	5,85%
Haushaltsnettoeinkommen	1 708 €	1 931 €	2 887 €	3 112 €
Beobachtungen	578	106	440	238

Quelle: StaBuA (2014b) und eigene Berechnungen

**Tabelle Energiekostenbelastung 10: Anteile verschiedener Konsumausgaben am Haushaltsnettoeinkommen für Haushalte verschiedener sozialer Stellung**

<b>LWR 2012</b>	Arbeitnehmer	Arbeitslos	Rentner
Nahrungsmittel, Getränke und Tabakwaren	13,82%	18,54%	14,06%
Bekleidung und Schuhe	5,18%	3,32%	3,46%
Wohnen	25,34%	36,39%	31,53%
Energie	6,00%	10,63%	8,22%
Wohnungsinstandhaltung	0,41%	0,17%	0,49%
Innenausstattung, Haushaltsgeräte und -gegenstände	5,92%	2,98%	4,92%
Gesundheitspflege	3,50%	1,53%	3,84%
Verkehr	15,87%	9,52%	10,87%
Nachrichtenübermittlung	2,50%	3,66%	2,33%
Freizeit, Unterhaltung und Kultur	10,84%	6,97%	10,71%
Bildungswesen	0,89%	0,34%	0,16%
Beherbergungs- und Gaststättendienstleistungen	5,70%	2,55%	5,52%
andere Waren und Dienstleistungen	4,02%	3,23%	3,95%
Summe	1 479 €	1 832 €	2 758 €
Haushaltsnettoeinkommen	2 684 €	1 176 €	1 849 €
<b>RWI/ forsa</b>	Arbeitnehmer	Arbeitslos	Rentner
Wohnen	19,41%	28,13%	22,65%
Energie	5,49%	9,94%	6,40%
Haushaltsnettoeinkommen	2 606 €	1 257 €	2 053 €
Beobachtungen	880	48	299

Quelle: StaBuA (2014b) und eigene Berechnungen

Haushalte mit arbeitslosen Haushaltsvorständen verwenden ihr Einkommen teilweise deutlich anders als zum Beispiel Arbeitnehmerhaushalte (*Tabelle Energiekostenbelastung 10*). Ebenso

## Energiekostenbelastung

wie bei den Haushalten mit niedrigen Einkommen verschieben sich die Einkommensanteile zu den Grundbedürfnissen. Statt der 14%, die ein durchschnittlicher Arbeitnehmerhaushalt für Nahrungsmittel etc. ausgibt, verwendet ein Haushalt mit arbeitslosem Haushaltsvorstand knapp 19 % darauf. Ein höheres Gewicht haben bei solchen Haushalten auch die Energiekosten: Laut unseren Daten müssen Haushalte mit arbeitslosem Haushaltsvorstand fast 10 % ihres Einkommens zur Deckung ihrer Energiekosten aufwenden. Dieser Anteil ist nach den LWR nur unwesentlich höher.

### Fazit und Schlussfolgerungen

Die Analyse der Energiekostenbelastung privater Haushalte zeigt, dass die Belastung zur Deckung des Heizenergiebedarfs höher ausfällt als zur Deckung der Stromnachfrage. Über alle Einkommensklassen hinweg ist die Heizölbelastung mit durchschnittlich 6,3 % des Nettohaushaltseinkommens am größten. Die Belastung durch Erdgas beträgt im Durchschnitt 3,8 %, die durch Strom 3,0 %.

Der Anteil der Energiekosten in den unteren Einkommensklassen kann indes sehr hoch ausfallen. So lag das arithmetische Mittel der Stromkosten bei Verwendung der Klassenmitte in der zweituntersten Einkommensklasse (zwischen 700 und 1 200 Euro monatlich) bei 5,3 % des Haushaltsnettoeinkommens. Haushalte mit einem monatlichen Nettoeinkommen zwischen 5 200 und 5 700 Euro wendeten hingegen 1,6% ihres Einkommens für Strom auf. Werden zusätzlich die Kosten für Erdgas berücksichtigt, erhöht sich die Energiekostenbelastung für diese beiden Einkommensklassen auf 15,9 bzw. 4,0 % des Einkommens.

Dass einkommensschwache Haushalte einen größeren Anteil ihres Einkommens zur Deckung von Energiekosten aufwenden, wird indes auch von anderen Studien – wie den LWR 2012 – festgestellt. Ebenso wie für Energie steigen auch die Ausgabenanteile anderer notwendiger Güter (z.B. für Nahrungsmittel) bei geringeren Einkommen.

Wegen der **geringen Beteiligung einkommensschwacher Haushalte**, fällt die Anzahl der validen **Angaben** zur Energiekostenbelastung in den unteren Einkommensklassen jedoch **gering aus**. Dies ist ein Phänomen, das auch auf andere Erhebungen zutrifft, bei denen die Teilnahme auf freiwilliger Basis erfolgt. Da die Antwortbereitschaft auf Fragen zum Haushaltsnettoeinkommen mit

## **Energiekostenbelastung**

steigendem Einkommen zunimmt, erhöht sich auch die Belastbarkeit der Aussagen zur Energiekostenbelastung.

Dem Problem der geringen Auskunftsbereitschaft zum Haushaltsnettoeinkommen bei Beziehern kleiner Einkommen kann mit einer Erhöhung der Stichprobengröße um mehrere tausend Haushalte nur sehr bedingt entgegen gewirkt werden, da selbst bei derart umfangreichen Vergrößerungen der Stichprobe nur wenige valide Angaben zum Haushaltsnettoeinkommen in den unteren Einkommensklassen hinzugewonnen werden können.

# Haushaltstypisierung

## Haushaltstypisierung

In diesem Abschnitt wird die in dieser Studie vorgenommene Auswahl an Charakteristika zur Typisierung von Haushalten ausführlich erläutert. Die Auswahl der einen Haushaltstyp charakterisierenden Merkmale orientiert sich an den beiden Zielen, die diese Studie verfolgt: Zum einen die Ermittlung spezifischer Verbrauchskennziffern für sämtliche Energieträger auf Ebene der Haushalte und zum anderen die Schätzung des Energieverbrauchs des Sektors der privaten Haushalte mittels dieser spezifischen Verbrauchskennziffern und externer Stichprobeninformation (Hochrechnung).

Um ausgehend von unseren Stichprobenergebnissen die Hochrechnung auf den Sektor der privaten Haushalte in Deutschland durchführen zu können, wird in der vorliegenden Studie auf die Angaben des Mikrozensus zurückgegriffen. Geeignete Merkmale zur Hochrechnung des Verbrauchs an Energieträgern zur Wärmeerzeugung sind der Gebäudetyp und die Region, in der ein Haushalt wohnt. Unsere empirischen Beobachtungen legen insbesondere nahe, dass der spezifische Energieverbrauch von Haushalten in Ostdeutschland teils deutlich geringer ist als der vergleichbarer Haushalte, die in Westdeutschland wohnen. Eine geographische Unterteilung nach Ost- und Westdeutschland erscheint somit sinnvoll.

Da zudem der Energieverbrauch zur Wärmeerzeugung nach unseren empirischen Ergebnissen sehr wesentlich vom Gebäudetyp abhängt, wird beim Gebäudebestand nach Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern unterschieden. Zusammen mit der geographischen Einteilung nach Ost- und Westdeutschland ergeben sich somit sechs Kategorien (zwei Regionen à drei Gebäudetypen), in die ein bestimmter privater Haushalt eingeordnet werden kann. Für diese sechs Hochrechnungskategorien enthält der alle vier Jahre erhobene Mikrozensus Angaben zur jeweiligen Anzahl der Haushalte in Deutschland.

Im Gegensatz zum Energieverbrauch zur Wärmebereitstellung erweist sich der Stromverbrauch in den meisten Fällen weitgehend unabhängig von den Eigenschaften des Wohngebäudes. Stattdessen hängt er wesentlich von der Zahl der Haushaltsmitglieder ab. Daher wird zwischen Ein-, Zwei-, Drei- und Vierpersonenhaushalten sowie

## Haushaltstypisierung

Haushalten mit fünf und mehr Personen unterschieden. Da auch der Stromverbrauch nach unseren empirischen Untersuchungen zwischen vergleichbaren ost- und westdeutschen Haushalten deutlich unterschiedlich ausfällt, erfolgt die Hochrechnung in Bezug auf Strom anhand von zehn Haushaltskategorien. Diese Zahl ergibt sich aus der Kombination von fünf Haushaltsgrößen und der regionalen Differenzierung nach Ost- und Westdeutschland.

Grundsätzlich könnten natürlich auch andere Kategorien zur Haushaltstypisierung gebildet werden, etwa indem nach der Anzahl der Kinder und der Erwachsenen im Haushalt unterschieden wird. Weitere Merkmale zur Haushaltstypisierung, die durch Zahlen des Mikrozensus unterstützt würden, sind das Alter des Haupteinkommensbeziehers, das Nettoeinkommen des Haushalts, die Zahl der Erwerbstätigen und Erwerbslosen, die Anzahl der über 65-Jährigen im Haushalt sowie der höchste Bildungsabschluss des Haupteinkommensbeziehers. Für all diese Merkmale liegen allerdings in den Publikationen des Statistischen Bundesamtes zum Mikrozensus entweder keine Kreuztabellen mit den Gebäudetypen oder der geographischen Lage vor oder aber es besteht kein starker theoretischer Zusammenhang zum Energieverbrauch, wie etwa beim Alter des Haupteinkommensbeziehers. Unklar ist ebenso, ob ein aus zwei Erwachsenen bestehender Haushalt einen anderen Stromverbrauch aufweist als ein Haushalt mit einem Erwachsenen und einem Kind. Aufgrund der starken Heterogenität im Verbrauchsverhalten von privaten Haushalten ist hier kaum mit signifikant unterschiedlichen Ergebnissen zu rechnen.

Die Verwendung der hier favorisierten Haushaltstypisierung mit sechs Kategorien für die zur Wärmebereitstellung verwendeten Energieträger sowie zehn Kategorien zur Hochrechnung des Stromverbrauchs ist auch aus Kostengründen zu bevorzugen: Jede stärker differenzierte Haushaltstypisierung würde einen deutlich größeren Stichprobenumfang erfordern, um verlässliche Schätzungen des Energieverbrauchs für die einzelnen Kategorien gewährleisten zu können. Hinzu kommt, dass bei eher selten verwendeten Energieträgern eine substantielle Erhöhung der Stichprobe nicht hilft, die Unterbesetzung von Kategorien zu vermeiden. Bei der Hochrechnung des Verbrauchs eines Energieträgers für die Wärmebereitstellung könnte neben der Unterscheidung in drei Gebäudetypen und nach geographischer Lage die Berücksichtigung der Haushaltsgröße in

## **Haushaltstypisierung**

Erwägung gezogen werden. Dies hätte eine Haushaltstypisierung anhand von 30 Kategorien zur Folge (drei Gebäudetypen à zwei Regionen à fünf Haushaltsgrößen). Allerdings würden dann bei weniger häufig genutzten Energieträgern, wie etwa Flüssiggas, für viele Kategorien keine oder kaum Beobachtungen auftreten. Aus diesem Grund muss die Zahl der Kategorien bei der Haushaltstypisierung auf ein sinnvolles Maß beschränkt bleiben.

Im Gegensatz zu den weniger verwendeten Energieträgern stehen für den Energieträger Strom, für den aus der aktuellen Befragung mehr als 4 000 valide Beobachtungen vorliegen, bei der Einteilung der Haushalte in 10 Kategorien im Schnitt rund 350 Beobachtungen je Kategorie zur Verfügung. Doch trotz der beschränkten Anzahl von 10 Kategorien kommt es in einigen Fällen vor, dass es aufgrund des stark heterogenen Verbrauchs an Strom nicht möglich ist, statistisch signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Haushaltstypen festzustellen.

### **Haushaltstypisierung im Vergleich zum Mikrozensus**

Im Folgenden werden die für den Energieverbrauch der privaten Haushalte potentiell relevanten Merkmale erläutert, die vom Statistischen Bundesamt sowohl für den Zensus bzw. Mikrozensus als auch für die Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) erhoben werden. Bezogen wird sich hierbei auf die Publikation „Bauen und Wohnen - Mikrozensus - Zusatzerhebung 2010, Bestand und Struktur der Wohneinheiten, Wohnsituation der Haushalte“ des Statistischen Bundesamts (StaBuA 2012).

Ein für die Hochrechnung unserer Stichprobenergebnisse auf den Sektor der privaten Haushalte in Deutschland wesentliches Merkmal ist die Haushaltsgröße. Diese unterteilt das Statistische Bundesamt in fünf Klassen, die entsprechend für unsere Studien zum Energieverbrauch der privaten Haushalte übernommen wurden: Ein-, Zwei-, Drei- und Vierpersonenhaushalte sowie Haushalte mit fünf und mehr Personen. Die oberste Haushaltsgrößenklasse fällt heterogener aus als die übrigen. Mit einem Anteil von rund 8,7 % aller Haushalte in Deutschland ist diese Kategorie dennoch die vom Umfang her kleinste.

Unsere Befragung richtet sich jeweils an die Person im Haushalt, die sich am besten mit den Fragen zum Energieverbrauch bzw. den Energiekosten auskennt. 79 % der befragten Personen gaben an, auch

## Haushaltstypisierung

Haupteinkommensbezieher zu sein. Da das forsa-Panel für die deutschsprachige Bevölkerung repräsentativ ist, haben 98,6 % der Befragten die deutsche Staatsangehörigkeit. Es kann demnach nicht das Energieverbrauchsverhalten von Ausländern untersucht werden.

Die Antwortkategorien zum Familienstand sind beim Mikrozensus nahezu identisch mit denen der Energieverbrauchsbefragung (*Tabelle Haushaltstypisierung 1*). Der einzige Unterschied besteht darin, dass in unserer Befragung rund 1 % aller Befragten keine Angabe zum Familienstand machen (wollen), während die Angaben zum Mikrozensus gesetzlich verpflichtend sind. Es stellt sich allerdings die Frage, ob die Angabe des Familienstandes in Bezug auf den Energieverbrauch einen Mehrwert im Vergleich zur Angabe der Haushaltsgröße bietet.

**Tabelle Haushaltstypisierung 1: Kategorisierung nach Familienstand**

Energieverbrauch der privaten Haushalte	Mikrozensus
Ledig	Ledig
Verheiratet	Verheiratet
Verheiratet, aber getrennt lebend	Verheiratet, aber getrennt lebend
Geschieden	Geschieden
Verwitwet	Verwitwet
Keine Angabe	

Eine weitere Klassifikationsmöglichkeit, die bezüglich der Hochrechnung des Energieverbrauchs erwogen werden könnte, besteht in der Berücksichtigung der Anzahl der in einem Haushalt lebenden Kinder. Der Mikrozensus bietet dafür die Grundlage, da die Zahl der Kinder in einem Haushalt erfragt wird. Zudem wird danach differenziert, ob die Kinder unter 14 Jahre bzw. unter 18 Jahre alt sind, eine Unterscheidung, die auch in der Energieverbrauchsbefragung vorgenommen werden kann. Angesichts der Kategorisierung der Haushalte anhand der Haushaltsgröße stellt sich jedoch auch hier die Frage, ob eine feinere Unterscheidung in Erwachsene und Kinder unter Energieverbrauchsgesichtspunkten einen zusätzlichen Nutzen bieten kann.

Es ist hinlänglich bekannt, dass Energiekosten ein regressives Merkmal sind (Bardt und Niehues 2013, Neuhoff et al. 2013, RWI 2014). Das heißt: Die Energiekosten steigen unterproportional mit dem



## Haushaltstypisierung

Einkommen. Um das Einkommen als Merkmal zur Hochrechnung benutzen zu können, müssten die von uns verwendeten Einkommenskategorien mit denen des Mikrozensus übereinstimmen. Dies ist bislang nicht der Fall (*Tabelle Haushaltstypisierung 2*).

**Tabelle Haushaltstypisierung 2: Kategorisierung nach Haushaltsnettoeinkommen**

Energieverbrauch der privaten Haushalte	Mikrozensus
unter 700 Euro	unter 500 Euro
700 bis unter 1 200 Euro	500 bis 900 Euro
1 200 bis unter 1 700 Euro	900 bis 1300 Euro
1 700 bis unter 2 200 Euro	1 300 bis 1 500 Euro
2 200 bis unter 2 700 Euro	1 500 bis 1 700 Euro
2 700 bis unter 3 200 Euro	1 700 bis 2 000 Euro
3 200 bis unter 3 700 Euro	2 000 bis 2 600 Euro
3 700 bis unter 4 200 Euro	2 600 bis 3 200 Euro
4 200 bis unter 4 700 Euro	3 200 bis 4 500 Euro
4 700 bis unter 5 200 Euro	4 500 Euro und mehr
5 200 bis unter 5 700 Euro	
5 700 und mehr Euro	
Keine Angabe	

Allerdings stellt das Einkommen ein kritisches Merkmal dar, welches die Haushalte freiwillig ungern preisgeben. Besonders die Haushalte am unteren und oberen Rand der Einkommensverteilung verzichten vielfach auf Einkommensangaben. Mit derartigen Problemen sind sämtliche Erhebungen konfrontiert, die auf der freiwilligen Teilnahme der Befragten beruhen, z.B. auch die Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) des Statistischen Bundesamtes. Allein aus diesem Grund wäre es nicht ratsam, eine Hochrechnung anhand des Merkmals Einkommen vorzunehmen.

Die Eigentumsverhältnisse können möglicherweise Einfluss auf den Energieverbrauch haben. Auch aus anderen Gründen wurde daher in unserer Erhebung zwischen dem Wohnen im Eigentum und zur Miete bzw. im überlassenen Wohnraum unterschieden. Der Mikrozensus differenziert in den Publikationen zur Wohnsituation ebenfalls zwischen Eigentümern und Mietern. Mietfrei überlassener Wohnraum (rund 2 %

## Haushaltstypisierung

der Mietverhältnisse) wird dagegen nicht ausgewiesen. Es stellt sich aber auch bei diesem Merkmal die Frage, ob der Mehrwert gegenüber der alleinigen Berücksichtigung des Gebäudetyps die höheren Kosten in Form einer größeren statistischen Unsicherheit, die durch die höhere Zahl an Kategorien für die Haushaltstypisierung entsteht, rechtfertigen.

Definitiv kein weiteres Merkmal zur Typisierung von Haushalten zum Zwecke der Hochrechnung des Energieverbrauchs ist die berufliche Stellung des Haupteinkommensbeziehers, auch wenn der Mikrozensus hierzu Informationen liefert und zwischen Nichterwerbspersonen sowie Arbeitern, Angestellten, Beamten, Selbständigen, unbezahlt helfenden Familienangehörigen, Auszubildenden und Erwerbslosen differenziert. Es gibt jedoch keinerlei Anhaltspunkte dafür, dass bei sonst gleichen Lebensverhältnissen, Haushalte mit beispielsweise einem Angestellten als Haupteinkommensbezieher einen anderen Energieverbrauch aufweisen als vergleichbare Beamtenhaushalte.

Ähnliches gilt zwar nicht bezüglich des Bildungsstands des Haupteinkommensbeziehers, wofür sowohl im Mikrozensus als auch in unseren Datensätzen praktisch identische Informationen vorhanden sind. Allerdings sind die Merkmale Einkommen und Bildungsstand typischerweise so stark korreliert, dass allenfalls nur eines der beiden Merkmale für eine Hochrechnung des Energieverbrauchs berücksichtigt werden müsste.

Der Mikrozensus liefert darüber hinaus Information zu Gebäudecharakteristika. So wird unterschieden, ob Haushalte in einem Gebäude mit einer, zwei, drei oder mehr Wohnungen wohnen. In der Energieverbrauchsbefragung wird darüber hinaus zwischen freistehenden Ein- und Zweifamilienhäusern, Reihenhäusern, Doppelhaushälften, Mehrfamilienhäusern (bis einschließlich 7 Stockwerken), Hochhäusern (ab 8 Stockwerken), ehemaligen Fabrikgebäuden, Datschen und Datschas differenziert. Während solche feingliedrigen Differenzierungen für eine Hochrechnung ungeeignet wären, u.a. weil der Mikrozensus keine entsprechenden Informationen enthält, stützt sich unsere Hochrechnung sehr wohl auf eine Kategorisierung von Gebäudetypen und zwar auf die Einteilung in Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäuser.

Unsere Hochrechnung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte basiert darüber hinaus sehr wesentlich auf externen Informationen zur bewohnten Wohnfläche in Deutschland, wobei die

## Haushaltstypisierung

bestehende Wohnfläche nach dem Gebäudetyp aus der Publikation „Bautätigkeit und Wohnungen – Bestand an Wohnungen“ (StaBuA 2014a) und dem Leerstand der Wohnungen nach Gebäudetypen anhand von „Bauen und Wohnen, Mikrozensus Zusatzerhebung, Bestand und Struktur der Wohneinheiten, Wohnsituation der Haushalte“ (StaBuA 2012) ermittelt wurde. Die Hochrechnung erfolgt nach der bewohnten Wohnfläche, da leerstehende Wohnungen nicht geheizt werden.

Sowohl der Mikrozensus als auch unsere Erhebung erfassen das Gebäudealter. Der in *Tabelle Haushaltstypisierung 3* vorgenommene Vergleich zeigt, dass der Mikrozensus das Alter von vor 1978 errichteten Gebäuden differenzierter erfasst als unsere Erhebung, während es bei neuen Gebäuden umgekehrt ist. (Die Alterskategorien, die das RWI und forsa in ihren Energieverbrauchsstudien gewählt haben, richten sich nach dem Inkrafttreten der Energieeinsparverordnungen.) Auch wenn das Gebäudealter sicherlich einen wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch hat, muss auf eine Hochrechnung anhand dieses Merkmals unter statistischen Gesichtspunkten dann verzichtet werden, wenn das Gebäudealter so fein kategorisiert werden soll, wie in *Tabelle Haushaltstypisierung 3* dargestellt. Wird jedoch gröber kategorisiert, etwa in zwei Kategorien, die nach dem Baujahr vor oder nach dem 2. Weltkrieg unterscheiden, stellt sich die Frage nach dem Nutzen einer solchen Kategorisierung.

### **Tabelle Haushaltstypisierung 3: Gebäudealter**

Energieverbrauch der privaten Haushalte	Mikrozensus
vor 1978	bis 1918
1978 – 1983	1919 – 1948
1984 – 1994	1949 – 1978
1995 – 2001	1979 – 1986
2002 – 2003	1987 – 1990
2004 – 2007	1991 – 2000
2008 – 2010	2001 – 2004
2011	2005 – 2008
	2009 und später

Weiterhin wird unterschieden zwischen der Art der Beheizung sowie den überwiegend dafür verwendeten Energieträgern der

## Haushaltstypisierung

Beheizung (*Tabelle Haushaltstypisierung 4*). Wenngleich die Namen der Kategorien voneinander abweichen, so erfassen beide Erhebungen dieselben Beheizungsformen. (In unserer Energieverbrauchsbefragung werden zunächst Kategorien wie etwa „Zentral- oder Fernwärmeheizung“ abgefragt. Durch weitere Informationen zum verwendeten Energieträger kann aber unterschieden werden, ob es sich um eine Zentral- oder um eine Fernwärmeheizung handelt.) Angesichts der nach Energieträgern differenziert vorgenommenen Hochrechnung dürfte sich eine weitere Unterscheidung nach der Art der Beheizung allerdings erübrigen.

**Tabelle Haushaltstypisierung 4: Art der Beheizung**

Energieverbrauch der privaten Haushalte	Mikrozensus
Zentralheizung oder Fernwärmeheizung	Mit Sammelheizung
Gasetagenheizung	Fernwärme
Heizung durch einzelne Öfen mit Heizöl, Holz, Kohle oder Gas	Block- / Zentralheizung
Nachtstrom- oder Elektrospeicherheizung	Etagenheizung
Wärmepumpe	Mit Einzel- oder Mehrraumöfen
Weiß nicht	

*Tabelle Haushaltstypisierung 5* vergleicht die im Mikrozensus erfassten Energieträger mit denen, die in unseren Erhebungen erfragt werden. Mit Ausnahme der wenig relevanten Kategorie „Biomasse (außer Holz) und Biogas“ gibt es keine Unterschiede. Beachtet werden muss allerdings, dass im Mikrozensus die überwiegend verwendete Energieart der Beheizung abgefragt wird, während unsere Erhebung den Anspruch besitzt, sämtliche Energieträger eines Haushalts zu erfassen. Dies führt bei einzelnen Energieträgern und Technologien zu Unterschieden. So nutzen nur rund 0,1 % der Haushalte Wärme überwiegend aus Sonnenenergie, aber ein deutlich höherer Anteil der Haushalte verwendet Solarthermie als Nebenheizung.

# Haushaltstypisierung

**Tabelle Haushaltstypisierung 5: Verwendete Energieart**

Energieverbrauch der privaten Haushalte	Mikrozensus
Fernwärme	Fernwärme
Erdgas	Gas
Flüssiggas	Strom
Strom	Heizöl
Heizöl	Briketts, Braunkohle
Braunkohle	Koks, Steinkohle
Steinkohle	Holz, Holzpellets
Solarthermie	Biomasse (außer Holz), Biogas
Wärmepumpe	Sonnenenergie
Holz	Erd- und andere Umweltwärme
Stückholz	Ohne Angabe
Hackschnitzel	
Briketts	
Pellets	

## **Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS)**

Bei der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) handelt es sich um eine seit 1962 alle fünf Jahre durchgeführte Befragung, deren Ziel es ist, die Lebenswirklichkeit von Haushalten in Bezug auf Einkommen und Konsum abzubilden. Auf Basis der EVS werden insbesondere die Ausgaben privater Haushalte für verschiedene Konsumgütergruppen sowie für Miete, Wohnnebenkosten und den Energieverbrauch ermittelt. Keinerlei Informationen werden hingegen bezüglich des Verbrauchs an Energie und einzelnen Energieträgern erhoben, auch wenn das in einem Haushalt verwendete Heizungssystem sowie der überwiegend zum Heizen verwendeten Energieträger abgefragt werden. Im Gegensatz zum Zensus bzw. Mikrozensus erfolgen die Angaben der befragten Haushalte auf freiwilliger Basis. Die jüngste Erhebung der EVS stammt aus dem Jahr 2013. An der Befragung nahmen rund 60 000 Haushalte

## Haushaltstypisierung

teil. Das waren ca. 0,2 % aller Haushalte in Deutschland (StaBuA 2013c).

Während beim (Mikro-)Zensus nicht von Haushaltstypen die Rede ist, wird dieser Begriff im Rahmen der EVS explizit verwendet. Es werden folgende Typen unterschieden: Alleinlebende (Männer, Frauen), Alleinerziehende (Männer, Frauen), Paare mit und ohne Kinder und sonstige Haushalte. Allerdings stellt sich, wie oben beim Mikrozensus diskutiert, die Frage, ob in Bezug auf den Energieverbrauch zwischen Kindern und Erwachsenen unterschieden werden muss.

Die Haushaltsgröße spielt hingegen insbesondere beim Stromverbrauch eine wesentliche Rolle. In der EVS werden die Haushaltsgrößen in derselben Weise kategorisiert wie in unserer Erhebung: Es wird ebenso zwischen Ein-, Zwei-, Drei- und Vier-Personenhaushalten differenziert sowie zwischen Haushalten mit fünf und mehr Personen. Die EVS unterscheidet zudem ebenfalls zwischen Eigentümern und Mietern sowie mietfrei Wohnenden.

Ebenso wie in unserer Erhebung werden Gebäude in drei Kategorien eingeteilt: Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäuser. Das Gebäudealter wird jedoch deutlich gröber abgefragt (*Tabelle Haushaltstypisierung 6*). Es gibt nur vier Kategorien, die unterste umfasst sämtliche vor 1949 errichteten Gebäude.

**Tabelle Haushaltstypisierung 6: Kategorisierung nach dem Gebäudealter**

Energieverbrauch der privaten Haushalte	Einkommens- und Vermögensstichprobe
vor 1978	vor 1949
1978 bis 1983	1949 bis 1990
1984 bis 1994	1991 bis 2000
1995 bis 2001	2001 und später
2002 bis 2003	
2004 bis 2007	
2008 bis 2010	
2011	

## Haushaltstypisierung

Ein wesentliches Ziel der EVS ist die Erfassung der Einkommenssituation der Haushalte. In der Publikation „Wirtschaftsrechnungen, Einkommens- und Verbrauchsstichprobe, Wohnverhältnisse privater Haushalte“ (StaBuA 2013c) werden zwar lediglich acht Kategorien für das Haushaltsnettoeinkommen ausgewiesen. Ein Blick in den Fragenkatalog der EVS offenbart jedoch, dass die tatsächliche Abfrage des Nettoeinkommens sehr viel differenzierter erfolgt, als in den Publikationen ausgewiesen wird. Demnach wird das Nettoeinkommen bei sehr geringen bis geringen Einkommen in Schritten zwischen 150 und 200 Euro abgefragt.

Allerdings muss nach den Erfahrungen von forsa befürchtet werden, dass Haushalte mit niedrigem Einkommen eine solch differenzierte Einkommensabfrage ablehnen. Bei der Abwägung zwischen der Genauigkeit der Einkommensangabe und der Minimierung der Antwortausfälle bei Fragen zum Einkommen wurde für die jüngste RWI-forza-Erhebung von Anfang 2014 beschlossen, zwar die Anzahl der Einkommenskategorien im Vergleich zu den früheren Befragungen zu erhöhen, die Abfrage aber nicht so detailliert zu gestalten wie in der EVS.

### **Vergleich zum Sozio-ökonomischen Panel (SOEP)**

Im Fokus der jährlichen Befragungen des SOEP befinden sich sozio-ökonomische und sozialpolitische Themen, energie- und umweltbezogene Aspekte stehen weit weniger im Vordergrund (SOEP 2014). Beispielsweise fragt das SOEP ausführlich nach dem Erhalt staatlicher Leistungen wie Kindergeld, Kinderzuschlag, Arbeitslosengeld II, Leistungen der Pflegeversicherung, laufende Hilfe zum Lebensunterhalt bzw. Hilfe in besonderen Lebenslagen, Grundsicherung im Alter bzw. bei Erwerbsminderung und Wohngeld. Dabei werden alle Haushaltsmitglieder befragt und jeweils die Höhe des erhaltenen Betrags erfasst. Mit der Absicht, das Leben der Befragten möglichst genau nachzuzeichnen, werden auch detaillierte Informationen zu Kindern und Verstorbenen erhoben.

Ebenso wie bei unserer Studie, der EVS und dem Mikrozensus werden Gebäudeeigenschaften, wie etwa der Gebäudetyp und das Gebäudealter abgefragt. Daneben existieren Fragen zur Modernisierung der Wohnung, etwa ob neue Fenster eingebaut oder eine Wärmedämmung durchgeführt wurde. Diese Informationen können aber

## Haushaltstypisierung

hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Energieverbrauch nicht ausgewertet werden, denn im Gegensatz zur Fülle an Informationen zu sozio-ökonomischen Charakteristika fallen die Fragen zum Energieverbrauch spärlich aus.

So werden Mieter etwa nach den durchschnittlichen Heiz- oder Stromkosten pro Monat gefragt, während Eigentümer zu den Heiz- und Stromkosten des letzten Kalenderjahres befragt werden. Damit gibt es eine unterschiedliche Periodenabgrenzung: Während Mieter über ihre monatlichen Abschläge berichten, werden Eigentümer nach den Kosten in der Vergangenheit befragt. Die tatsächliche Heizkostenabrechnung erfolgt für Mieter erst deutlich später, sodass Haushalte zum Zeitpunkt der Befragung in der Regel die tatsächlichen Kosten gar nicht kennen.

Aus den Energiekosten kann zudem kein Rückschluss auf die verbrauchten Mengen erfolgen, da die Kosten eine Kombination von Verbrauchsmenge und Preisen darstellen, aber keine der beiden Größen abgefragt wird. Weiterhin wird zwar nach Zentralheizung, Etagenheizung oder Fußbodenheizung im Rahmen der Wohnungsausstattung gefragt, die verwendeten Energieträger werden aber nicht festgehalten.

### Fazit

Während Datensätze wie die Einkommens- und Verbrauchsstichprobe, der Mikrozensus oder das Sozioökonomische Panel (SOEP) detaillierte Informationen zu sozio-ökonomischen Charakteristika und zur Wohnsituation abfragen, sind diese Angaben kaum zur Haushaltstypisierung zum Zwecke der Hochrechnung des Energieverbrauchs geeignet. Dies liegt daran, dass entweder kein theoretischer Zusammenhang zwischen der den Haushalt beschreibenden Größe und dessen Energieverbrauch besteht oder der Umfang der Stichprobe für detailliertere Haushaltstypisierungen deutlich erhöht werden müsste. Damit würden deutlich höhere Kosten einhergehen.

Gleichzeitig stellen aber weder das SOEP, noch die EVS, noch der Mikrozensus eine Grundlage für die Analyse des Energieverbrauchs privater Haushalte dar. Die genannten Vergleichsdatsätze erfassen ausschließlich die Kosten für Strom und Heizung. Verzichtet wird jedoch auf die Erhebung von Verbrauchsmengen nach Energieträgern. Ohne eine detaillierte Erfassung der von Haushalten verwendeten Energieträger, welche in unserer Erhebung des Energieverbrauchs überwiegend auf Rechnungsdaten oder Zählerständen basiert, können



## Haushaltstypisierung

aber weder sinnvolle Aussagen über den Energieverbrauch privater Haushalte getroffen werden, noch über den Einfluss von Modernisierungen auf den Energieverbrauch.

Pauschale Angaben zu den Energiekosten sind hingegen wenig hilfreich: Einerseits ist unklar, inwiefern eine pauschale Schätzung der Energiekosten - wie dies etwa im SOEP geschieht - mit den tatsächlichen Energiekosten korreliert. Insbesondere das zeitliche Auseinanderfallen von Energieverbrauch und Rechnungsausstellung erschwert Haushalten den Überblick über die tatsächlichen Kosten. Andererseits können hohe Energiekosten sowohl aus hohen Verbrauchspreisen als auch aus hohen Verbrauchsmengen resultieren.

In Bezug auf die von uns gewählte Haushaltstypisierung ist es aus den in diesem Abschnitt genannten Gründen sinnvoll, eine Haushaltstypisierung zu verwenden, bei der eine reelle Chance auf signifikante Unterschiede zwischen Haushaltstypen besteht und gleichzeitig eine Hochrechnung möglich ist.

Es ist es wenig sinnvoll, eine noch feinere Haushaltstypisierung zu verwenden, da in einem solchen Fall für jeden Haushaltstyp weniger Beobachtungen zur Verfügung stehen würden. Somit könnten seltener statistisch signifikante Unterschiede im Energieverbrauch festgestellt werden.

## Vergleich mit anderen Studien

### Vergleich mit anderen Studien

Dieser Abschnitt vergleicht die Kennwerte für den Energieverbrauch zu Heizzwecken und zur Warmwassererzeugung, die in der RWI-Studie „Datenauswertung zum Energieverbrauch der privaten Haushalte differenziert nach Gebäudemerkmale“ (RWI 2012) für die Jahre 2006-2008 ermittelt wurden, mit den Ergebnissen anderer Studien, zum Beispiel der Analyse des Instituts für Wirtschaftsforschung Halle (IWH 2009) und der Techem-Studie (2010) für die Heizperiode 2008/2009.

#### Ista-IWH

Das IWH analysiert mit Hilfe des sogenannten ista-IWH-Energieeffizienzindex die effiziente Nutzung von Energie in Wohnimmobilien in Deutschland. Ziel ist das Aufzeigen regionaler Unterschiede in der Energieeffizienz von Gebäuden. Verwendet wird Datenmaterial aus Energieausweisen und Verbrauchsabrechnungen. Die daraus gewonnene Datenbasis umfasst 257 000 Gebäude mit zentraler Heizungsanlage, in denen sich rund 2,67 Mio. Wohnungen befinden. Diese Datenbasis enthält nicht zuletzt Angaben zum Energieverbrauch für Heizzwecke und Warmwasserbereitung. Um witterungsbedingte regionale Unterschiede zu berücksichtigen, wird der Energieverbrauch um einen Klimafaktor bereinigt.

Zudem werden regionale Wohngegebenheiten berücksichtigt, indem die Häufigkeit des Auftretens bestimmter Gebäudetypen der Mikrozensus-Zusatzerhebung zur Wohnsituation für das Jahr 2006 entnommen wurde. Mit Hilfe dieser Informationen werden Umgewichtungen vorgenommen, um potentielle Verzerrungen, die aus der Überrepräsentation gewisser Gebäudetypen in der Datenbasis entstehen können, zu vermeiden.

Die spezifischen Kennwerte für den Energieverbrauch privater Haushalte für Heizen und Warmwasser je Quadratmeter liegen nahe bei denen der RWI-Studie (2012): Das IWH (2009:384) kommt für die Heizperiode 2006/2007 zu einem bundesweiten Durchschnitt von 138,0 kWh/m<sup>2</sup>. Die RWI-Studie weist mit einem Kennwert von 145,9 kWh/m<sup>2</sup> für das Kalenderjahr 2007 einen etwas höheren spezifischen Energieverbrauch aus (*Tabelle Vergleich 1*). Die Differenz erklärt sich teilweise dadurch, dass sich die betrachteten Zeiträume unterscheiden: Während die vom RWI konzipierten Erhebungen zum Energieverbrauch

## Vergleich mit anderen Studien

der privaten Haushalte auftragsgemäß das jeweilige Kalenderjahr abdecken sollen, betrachten andere Studien, wie etwa die des IWH oder die Techem-Studien, Heizperioden, die sich über zwei Kalenderjahre erstrecken.

**Tabelle Vergleich 1: Spezifische Verbrauchswerte im Studienvergleich**

	<b>RWI</b>	<b>IWH</b>	<b>dena</b>	<b>IGS</b>
Durchschnitt	2007: 145,9 kWh/m <sup>2</sup>	2007: 138,0 kWh/m <sup>2</sup>	-	2003-2007: 157,2 kWh/m <sup>2</sup>
	2008: 151,4 kWh/m <sup>2</sup>	-	-	-
Median	2008: 148,3 kWh/m <sup>2</sup>	-	„aus den vergangenen Jahren“: 180 kWh/m <sup>2</sup>	-

Quellen: dena (2012), IGS (2012), IWH (2009), RWI (2012).

Zur Erklärung der regionalen Unterschiede in der Energieeffizienz von Gebäuden wurden in der IWH-Studie strukturelle Merkmale, wie beispielsweise Gebäudealter und -typ sowie das Haushaltsnettoeinkommen und die Eigentümerstrukturen herangezogen. Nicht überraschend hat das Alter des Gebäudes einen wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch. So findet sich in Regionen, in denen vermehrt Gebäude stehen, die in den 1980er Jahren oder später erbaut wurden, ein niedrigerer Energiekennwert. Dieses Resultat wird mit auf die erste Wärmeschutzverordnung für Gebäude aus dem Jahr 1977 zurückgeführt. Ähnliche Resultate finden sich auch in der RWI-Studie. Nennenswert niedrigere Energiekennwerte ergeben sich jedoch nur für Gebäude, die im Jahr 1995, als die dritte Wärmeschutzverordnung in Kraft trat, oder später erbaut wurden.

### dena-Gebäudereport 2012

Eine weitere Studie, die sich unter anderem mit dem Energieverbrauch privater Haushalte beschäftigt, ist der Gebäudereport 2012 der Deutschen Energie-Agentur (dena 2012). Dafür wurden 3 500 Energieausweise ausgewertet, die laut dena (2012:6) „aus den letzten Jahren“ stammen. Eine genaue Zuordnung der Verbrauchswerte zu einer speziellen Heizperiode oder einem Kalenderjahr ist daher nicht möglich.

## Vergleich mit anderen Studien

Die von der dena aufgeführten Energiekennwerte beziehen sich teilweise auf die Wohnfläche und teilweise auf die Gebäudenutzfläche. In der RWI-Studie ist hingegen die Wohnfläche die alleinige Bezugsgröße. Daher wurden die von der dena angegebenen Werte, wenn sie sich auf die Gebäudenutzfläche beziehen, im Folgenden auf die Bezugsgröße Wohnfläche umgerechnet.<sup>7</sup>

Obwohl im dena-Gebäudereport Informationen zu Gebäudealter und -art berücksichtigt wurden, sind die darin enthaltenen Energiekennwerte zumeist nicht vergleichbar, weil die Einteilung in Alterskategorien anders gewählt wurde als in der RWI-Studie, in der sich bei der Wahl der Altersklassen an der Einführung und Novellierung der Wärmeschutzverordnungen orientiert wurde. Für Gebäude, die ab dem Jahr 2001 errichtet wurden, sind jedoch Vergleiche möglich. Für solche Gebäude ergibt sich laut dena ein jährlicher Energieverbrauch zu Heizzwecken und Warmwassererzeugung von 96-108 kWh/m<sup>2</sup> (dena 2012:40). Das vom RWI (2012:6) geschätzte arithmetische Mittel für das Jahr 2008 liegt mit 104,7 kWh/m<sup>2</sup> innerhalb dieses Intervalls.

Ein weiteres bemerkenswertes Ergebnis der dena-Studie ist, dass ein im Vergleich zum Durchschnitt deutlich niedrigerer Energieverbrauch nur bei solchen Gebäuden auszumachen ist, die in den 90er Jahren oder später gebaut wurden. Dies entspricht den Resultaten der RWI-Studie. Ein ebenfalls gemeinsames Ergebnis beider Studien sind die geringen Verbrauchswerte von Gebäuden, die nach 2001 errichtet wurden. Allerdings ist der Unterschied zwischen den spezifischen Verbrauchswerten von Haushalten, die in nach 2001 erbauten Gebäuden wohnen, und denjenigen, die in vor 1990 erbauten Gebäuden leben, in der dena-Studie deutlich größer als in der RWI-Studie: Während in der RWI-Studie der Verbrauch in älteren Gebäuden ca. 1,5-mal größer ist als in Neubauten, wird in vor 1990 erbauten Gebäuden laut dena-Studie fast doppelt so viel Energie verbraucht.

Im Gegensatz zu anderen vergleichbaren Studien liegen die dena-Werte deutlich oberhalb der RWI-Zahlen. So beträgt der Median des spezifischen Energieverbrauchs privater Haushalte zu Heizzwecken

---

<sup>7</sup> Um von der Gebäudenutzfläche auf die Wohnfläche zu schließen, wird hier die Gebäudenutzfläche durch den vom IWH (2009:381) für Mehrfamilienhäuser benutzten Faktor 1,2 dividiert. Die dena nennt für derartige Zwecke Faktoren zwischen 1,2 und 1,35 (dena, 2012:6). Da eine Unterscheidung nach Gebäudetyp jedoch nicht in jeder Rechnung vorkommt, wird hier vereinfachend der Faktor 1,2 generell angewandt. Das IGS (2012:13) aus Braunschweig wendet ebenfalls diesen Faktor an.

## Vergleich mit anderen Studien

und Warmwassererzeugung laut den ca. 180 kWh/m<sup>2</sup> (dena 2012:42), während die RWI-Studie für das Jahr 2008 einen Medianwert von 148,3 kWh/m<sup>2</sup> ausweist (*Tabelle Vergleich 1*).

### **IGS Braunschweig:**

Die vom Institut für Gebäude- und Solartechnik (IGS) an der TU Braunschweig verfasste Studie „Vergleichswerte für Verbrauch bei Wohngebäuden“ (IGS 2012) analysiert unter anderem den Energieverbrauch zu Heizzwecken und Warmwassererzeugung differenziert nach Gebäudetyp, Energieträger und energetischem Zustand des Gebäudes. Hierfür wurden 260 000 Jahresverbrauchswerte der Brunata-METRONA-Gruppe sowie 36 000 Jahresverbrauchswerte der delta GmbH ausgewertet. Die Stichprobe umfasst die Jahre 2003 bis 2007. Für jedes Gebäude wurde eine klimabereinigte Mittelwertbildung für diese Jahre durchgeführt. Die so erhaltenen Verbrauchskennzahlen pro Gebäude beziehen sich auf die Gebäudenutzfläche und werden zu Zwecken des Vergleichs mit der RWI-Studie mit dem Faktor 1,2 multipliziert, um sie auf die Wohnfläche zu beziehen.

Beachtenswert ist, dass Einfamilienhäuser in der Stichprobe des IGS unterrepräsentiert sind. Dies führt zu einer Unterschätzung des mittleren Energieverbrauchs. Umgerechnet auf die Wohnfläche schätzt das IGS (2012:4) den mittleren Energieverbrauch für Heizen und Warmwasser für die Jahre 2003 bis 2007 auf durchschnittlich 157,2 kWh je m<sup>2</sup>. Der vom RWI (2012:4) ermittelte durchschnittliche Energieverbrauch liegt für das Jahr 2008 mit 151,4 kWh/m<sup>2</sup> leicht darunter.

Darüber hinaus untersucht das IGS den Energieverbrauch neuer Gebäude. Für Gebäude, die im Jahr 2002 oder später gebaut wurden, kommt die IGS-Studie zu dem Ergebnis, dass der Energieverbrauch zu Heizzwecken und zur Warmwassererzeugung für die Jahre 2003-2007 im Schnitt 102,0 kWh/m<sup>2</sup> (Median 98,4 kWh/m<sup>2</sup>) beträgt (IGS 2012:20). Das RWI (2012:6) weist ein entsprechendes arithmetisches Mittel von 104,7 kWh/m<sup>2</sup> (Median 91,0 kWh/m<sup>2</sup>) für das Jahr 2008 aus. Obwohl dies nahezu identische Werte sind, die unter statistischen Gesichtspunkten möglicherweise sogar ununterscheidbar sind, ist zu bedenken, dass das IGS aufgrund von unterrepräsentierten Einfamilienhäusern den Energieverbrauch eher unterschätzt und das

## Vergleich mit anderen Studien

RWI wegen der Unterrepräsentation von Einpersonenhaushalten den Energieverbrauch eher überschätzt.

Da in der IGS-Studie keine detaillierteren Abstufungen nach Gebäudealter erfolgen, ist ein entsprechender Vergleich an dieser Stelle nicht möglich. Jedoch weist das IGS darauf hin, dass in nach 2001 erbauten Gebäuden der Energieverbrauch deutlich unter dem älterer Gebäude liegt. Dies deckt sich mit den Ergebnissen des RWI (2012).

Wenig überraschend ergeben die Schätzungen des IGS, dass der Energieverbrauch eines Gebäudes umso geringer ist, je umfassender es saniert wurde. Deutliche Unterschiede im Vergleich zu Gebäuden, die nicht energetisch modernisiert wurden, sind jedoch nur bei komplett sanierten Gebäuden zu erkennen.<sup>8</sup> Ähnliche Ergebnisse liefert auch die RWI-Studie. Da sich die genauen Sanierungskategorien in beiden Studien jedoch unterscheiden, ist ein konkreter Vergleich der Verbrauchskennzahlen nicht möglich.

In beiden Studien wurde zudem nach Energieträgern differenziert.<sup>9</sup> Dabei geht das IGS (2012:20) per Annahme von gleich hohen spezifischen Verbrauchswerten bei Heizöl und Gas aus und gibt für beide Energieträger ein arithmetisches Mittel von 160,8 kWh/m<sup>2</sup> bzw. einen Median von 154,8 kWh/m<sup>2</sup> an (*Tabelle Vergleich 2*). Aus anderen Studien, etwa der von Techem (2010), wird deutlich, dass diese Annahme in der Realität zutreffend ist – zumindest für Mehrfamilienhäuser.

Aus den Schätzungen des RWI (2012:18) ergeben sich hingegen deutliche Unterschiede beim spezifischen Verbrauch dieser beiden Energieträger: Während Haushalte, die ausschließlich Heizöl nutzen, demnach auf einen durchschnittlichen Energieverbrauch zu Heizzwecken und Warmwassererzeugung von 183,1 kWh/m<sup>2</sup> (Median: 177,4 kWh/m<sup>2</sup>) im Jahr 2008 kommen, benötigen Haushalte, die ausschließlich mit Erdgas heizen, lediglich 153,2 kWh/m<sup>2</sup> (Median: 144,1 kWh/m<sup>2</sup>) an Energie. Somit gibt es deutliche Differenzen zwischen Heizöl und Erdgas. Ein Grund hierfür ist mitunter, dass nur die gekauften Mengen an Heizöl, nicht aber der Verbrauch präzise erhoben werden kann. In den

---

<sup>8</sup> Die IGS definiert „komplett saniert“ als gänzliche Dämmung von Außenwänden, Keller und Dach sowie die Installation von Isolierverglasung, alles mindestens nach der Wärmeschutzverordnung 1995.

<sup>9</sup> Auffällig ist, dass in der IGS-Studie prozentual weit mehr Gas- und Öl-Heizungen in der Stichprobe vorhanden sind als in der RWI-Studie.

## Vergleich mit anderen Studien

Hochrechnungen des RWI wird versucht, dieses Manko zu verringern, indem aus den gekauften Heizölmengen mehrerer Jahre und der Berücksichtigung der Jahres-Heizgradtage auf den Verbrauch geschlossen wird.

### Techem-Studie (2010)

Die Techem GmbH veröffentlicht regelmäßig Studien zum Verbrauch an Heizöl, Fernwärme und Erdgas. Im Fokus befinden sich einzig und allein **Mehrfamilienhäuser, die** ausschließlich mit einem dieser drei Energieträger **zentral versorgt werden**.<sup>10</sup> Die Techem-Studie aus dem Jahr 2010, die hier zum Vergleich herangezogen wird, weist spezifische Verbrauchskennwerte für die Heizperiode 2008/2009 aus.

**Tabelle Vergleich 2: Heizölverbrauch für Heizen und Warmwasser**

	RWI	IGS	Techem
Arithmetisches Mittel	2008: 183,1 kWh/m <sup>2</sup>	2003-2007: 160,8 kWh/m <sup>2</sup>	-
Mehrfamilienhäuser	2008: 171,9 kWh/m <sup>2</sup>	-	2008/2009: 161,2 kWh/m <sup>2</sup>
Median	2008: 177,4 kWh/m <sup>2</sup>	2003-2007: 154,8 kWh/m <sup>2</sup>	-
Mehrfamilienhäuser	2008: 162,2 kWh/m <sup>2</sup>	-	-

Quellen: IGS (2012), IWH (2009), RWI (2012).

Wird zur Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser **Heizöl** eingesetzt, beträgt der spezifische Energieverbrauch der Haushalte in der Heizperiode 2008/2009 laut Techem (2010:12)<sup>11</sup> im Mittel 161,0 kWh/m<sup>2</sup>. Das vom RWI errechnete arithmetische Mittel liegt mit 171,9 kWh/m<sup>2</sup> etwas höher (*Tabelle Vergleich 2*). Der Median von 162,2 kWh/m<sup>2</sup> befindet sich indessen praktisch im Einklang mit dem Mittelwert der Techem-Studie. (Bei kleineren Stichprobenumfängen ist der Median zu bevorzugen, da dieser sich als robuster als das arithmetische Mittel erweist.)

Nutzen die Haushalte Erdgas, ergeben sich deutliche Unterschiede: Während Techem (2010:12) den mittleren Verbrauch mit 160,9 kWh/m<sup>2</sup> beziffert, liegt das arithmetische Mittel des Verbrauchs

<sup>10</sup> Wohnungen über 150 m<sup>2</sup> wurden für die Techem-Studie nicht berücksichtigt.

<sup>11</sup> Ein Energieverbrauch von 16,1 l/m<sup>2</sup> entspricht einem Verbrauch von 161 kWh/m<sup>2</sup>.

## Vergleich mit anderen Studien

von in Mehrfamilienhäusern lebenden Haushalten laut RWI (2012) bei lediglich 129,0 kWh/m<sup>2</sup>; der Median von 127,3 kWh/m<sup>2</sup> liegt unwesentlich darunter (*Tabelle Vergleich 3*).

Betrachtet man die Heizkosten, so ergeben sich jedoch in beiden Studien ähnliche Resultate für Heizöl und Erdgas. Techem errechnet hierbei Heiz- und Warmwasserkosten pro m<sup>2</sup>, während die RWI-Studie eine fixe Abschlagszahlung für die Heizkosten betrachtet. Daher lassen sich die Werte nicht direkt vergleichen. Aus beiden Studien ergibt sich jedoch, dass Heizöl und Erdgas zu nahezu identischen Kosten für Heizen und Warmwasser führen (Techem, 2010:12; RWI, 2012:19).

Schließlich stellt auch die Techem-Studie eine mit der Wohnungsgröße abnehmende Tendenz beim Energieverbrauch pro m<sup>2</sup> in Mehrfamilienhäusern fest. Das RWI findet dieselbe Tendenz für sämtliche Häuserkategorien. Ein Wertevergleich ist jedoch wegen Unterschieden in den Wohnungsgrößenkategorien nicht möglich.

**Tabelle Vergleich 3: Erdgasverbrauch für Heizen und Warmwasser**

	<b>RWI</b>	<b>IGS</b>	<b>Techem</b>
Arithmetisches Mittel	2008: 153,2 kWh/m <sup>2</sup>	2003-2007: 160,8 kWh/m <sup>2</sup>	-
Mehrfamilienhäuser	2008: 129,0 kWh/m <sup>2</sup>	-	2008/2009: 160,9 kWh/m <sup>2</sup>
Median	2008: 144,1 kWh/m <sup>2</sup>	Median 2003-2007: 154,8 kWh/m <sup>2</sup>	-
Mehrfamilienhäuser	2008: 127,3 kWh/m <sup>2</sup>	-	-

Quellen: IGS (2012), IWH (2009), RWI (2012).



## Anhang A: Strukturelle Merkmale

### Anhang A: Strukturelle Merkmale der Stichprobe

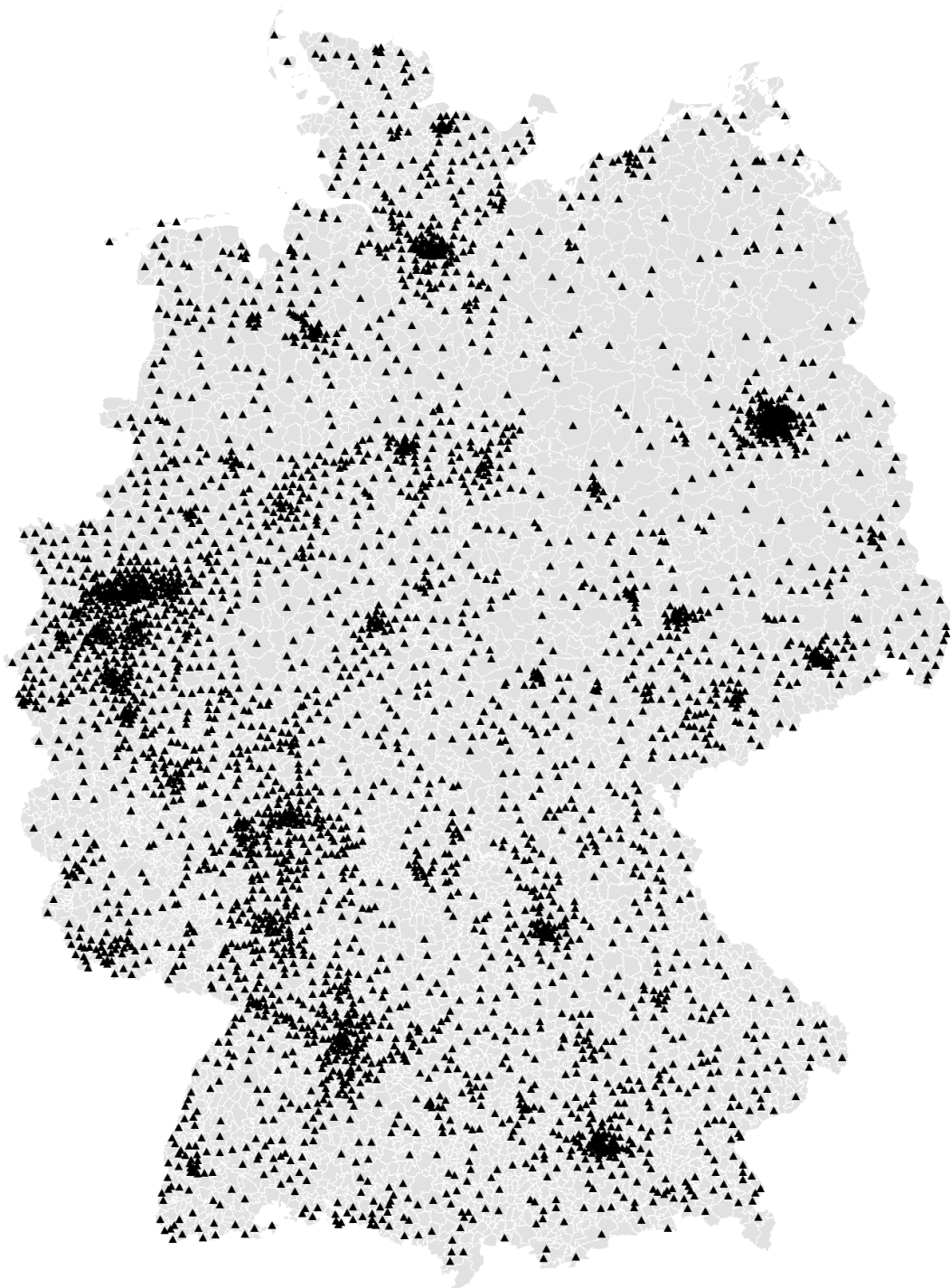
Dieser Abschnitt beschreibt die für den Energieverbrauch wichtigen strukturellen Merkmale wie Haushaltsgröße, Wohnsituation und Heizungssysteme. Im Einklang mit der üblichen Definition des Statistischen Bundesamts wurde Westdeutschland definiert als das frühere Bundesgebiet ohne Berlin. Demnach sind **die neuen Bundesländer einschließlich Berlin** gemeint, wenn von **Ostdeutschland** gesprochen wird.

#### Verteilung der Haushalte in der Stichprobe

Einen ersten Eindruck der regionalen Verteilung der befragten Haushalte in der Stichprobe gibt *Abbildung Anhang 1*. Für jedes Postleitzahlgebiet in Deutschland zeigt sie an, dass mindestens ein Haushalt des betreffenden Gebietes an der Befragung teilgenommen hat. Erkennbar ist, dass gerade für eher dünn besiedelte Bundesländer wenig Beobachtungen vorliegen. Die Abbildung liefert indessen keine weiterführenden Informationen hinsichtlich der Anzahl an befragten Haushalten in städtischen Ballungsräumen, wie z.B. Berlin oder dem Ruhrgebiet.

## Anhang A: Strukturelle Merkmale

Abbildung Anhang 1: Regionale Verteilung der befragten Haushalte



▲ PLZ mit mindestens einem HH in der Stichprobe

## Anhang A: Strukturelle Merkmale

Von den 8 651 Haushalten leben rund 80 % in Westdeutschland und 20 % in Ostdeutschland (*Tabelle Anhang 2* und *Anhang 3*), was ziemlich exakt der regionalen Aufteilung der amtlichen Statistik entspricht (*Tabelle Anhang 1*). Mit einem Anteil von 43,2 % und 43,9 % in den Jahren 2011 bis 2012 sind Zweipersonenhaushalte die häufigste Ausprägung in der Stichprobe. Im Vergleich zum Mikrozensus (*Tabelle Anhang 1*) zeigen sich die Einpersonenhaushalte deutlich unterrepräsentiert, Mehrpersonenhaushalte sind in der Stichprobe hingegen deutlich häufiger vorhanden. Um die Verhältnisse in der Grundgesamtheit aller privaten Haushalte in Deutschland adäquat abbilden zu können, wurde für die Analyse eine Repräsentativgewichtung vorgenommen. Dabei wurden die Gewichte so gewählt, dass die Stichprobe die Verhältnisse des Mikrozensus 2012 hinsichtlich Haushaltsgrößenklassen und Gebietsstand abbildet.

**Tabelle Anhang 1: Haushaltsgrößenverteilung im Mikrozensus 2012**

Personenzahl	Ost		West		Insgesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
1 Person	3 795	43,7 %	12 677	39,6 %	16 472	40,5 %
2 Personen	3 130	36,1 %	10 908	34,1 %	14 038	34,5 %
3 Personen	1 061	12,2 %	4 008	12,5 %	5 069	12,5 %
4 Personen	539	6,2 %	3 204	10,0 %	3 743	9,2 %
> 4 Personen	151	1,7 %	1 183	3,7 %	1 335	3,3 %
Insgesamt	8 676	100,0 %	31 980	100,0 %	40 657	100,0 %

Quelle: StaBuA 2013b

**Tabelle Anhang 2: Haushaltsgrößenverteilung in der Stichprobe 2011**

Personenzahl	Ost		West		Insgesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
1 Person	400	23,2 %	1 411	20,6 %	1 811	21,2 %
2 Personen	786	45,7 %	2 916	42,6 %	3 702	43,2 %
3 Personen	303	17,6 %	1 150	16,8 %	1 453	17,0 %
4 Personen	180	10,5 %	985	14,4 %	1 165	13,6 %
> 4 Personen	50	2,9 %	369	5,4 %	419	4,9 %
k.A.	2	0,1 %	9	0,1 %	11	0,1 %
Insgesamt	1 721	100,0 %	6 840	100,0 %	8 561	100,0 %

## Anhang A: Strukturelle Merkmale

**Tabelle Anhang 3: Haushaltsgrößenverteilung in der Stichprobe 2012**

Personenzahl	Ost		West		Insgesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
1 Person	410	23,8 %	1 442	21,1 %	1 852	21,6 %
2 Personen	795	46,2 %	2 959	43,3 %	3 754	43,9 %
3 Personen	293	17,0 %	1 148	16,8 %	1 441	16,8 %
4 Personen	172	10,0 %	925	13,5 %	1 097	12,8 %
> 4 Personen	49	2,8 %	358	5,2 %	407	4,8 %
k.A.	2	0,1 %	8	0,1 %	10	0,1 %
Insgesamt	1 721	100,0 %	6 840	100,0 %	8 561	100,0 %

Eine bedeutende Determinante der Energienachfrage der Haushalte ist das verfügbare Nettoeinkommen (*Tabelle Anhang 4*). Ein höheres Einkommen ermöglicht die Anschaffung weiterer Elektrogeräte, erlaubt eine großzügigere und modernere Wohnsituation etc. Im Vergleich zur Vorstudie (RWI, forsa 2013) wurde die Einkommensabfrage leicht abgewandelt. Die unterste Einkommenskategorie umfasst neuerdings alle Einkommen „unter 700 Euro“ und ist damit um 200 Euro größer. Mit 12 Einkommenskategorien gibt es außerdem zwei mehr als zuvor. Die Größe der Einkommensklassen ist jedoch unverändert in 500-Euro-Schritten.

Der Median des Einkommens liegt in der Klasse von 2 700 bis unter 3 200 Euro. Die größte Gruppe bilden mit 13,2 % diejenigen Haushalte, die zwischen 2 200 und 2 700 Euro zur Verfügung haben. Insgesamt zeigen etwa 48 % der Haushalte ein monatliches Nettoeinkommen zwischen 1 200 und 3 200 Euro auf. Aufgrund der veränderten Einkommensabfrage sind die Einkommensangaben jedoch nicht direkt mit den vorigen Erhebungen vergleichbar. Der Anteil der Haushalte ohne Einkommensangabe hat sich allerdings erheblich von 17,8 % auf 9,9 % reduziert.

## Anhang A: Strukturelle Merkmale

**Tabelle Anhang 4: Haushalte und monatliches Nettoeinkommen in der Stichprobe 2011-2012**

Einkommen in Euro	Ost		West		Insgesamt	
unter 700	61	3,5%	131	1,9%	192	2,2%
700 bis unter 1200	227	13,2%	358	5,2%	585	6,8%
1200 bis unter 1700	231	13,4%	631	9,2%	862	10,1%
1700 bis unter 2200	273	15,9%	792	11,6%	1 065	12,4%
2200 bis unter 2700	215	12,5%	917	13,4%	1 132	13,2%
2700 bis unter 3200	180	10,5%	838	12,3%	1 018	11,9%
3200 bis unter 3700	133	7,7%	751	11,0%	884	10,3%
3700 bis unter 4200	92	5,3%	501	7,3%	593	6,9%
4200 bis unter 4700	56	3,3%	374	5,5%	430	5,0%
4700 bis unter 5200	43	2,5%	295	4,3%	338	3,9%
5200 bis unter 5700	29	1,7%	167	2,4%	196	2,3%
5700 und mehr	41	2,4%	375	5,5%	416	4,9%
k.A.	140	8,1%	710	10,4%	850	9,9%
Insgesamt	1 721	100,0%	6 840	100,0%	8 561	100,0%

### Wohnsituation

Die Wohnsituation der Haushalte ist der wesentliche Einflussfaktor für den Energieverbrauch. So profitieren beispielsweise Bewohner von aneinander grenzenden Wohneinheiten von der „Abwärme“ ihrer Nachbarn, während Bewohner von frei stehenden Gebäuden diesen Vorteil nicht haben.

Etwa 18 % der deutschen Haushalte leben in Zweifamilienhäusern (*Tabelle Anhang 5*). Die restlichen Haushalte leben zu gleichen Teilen in Ein- oder Mehrfamilienhäusern. Etwa 1 % der Befragten machte keine Angabe zu dem Gebäudetyp, in dem sie wohnen. Auffällig sind die Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland. Leben in Westdeutschland etwa 43 % der Haushalte in Einfamilienhäusern, so sind es in Ostdeutschland etwa 33 %, ein Unterschied von 10 Prozentpunkten. Ein etwas kleinerer Unterschied zeigt sich auch bei den Zweifamilienhäusern. Entsprechend wohnen in Ostdeutschland deutlich mehr Haushalte in Mehrfamilienhäusern.

## Anhang A: Strukturelle Merkmale

**Tabelle Anhang 5: Verteilung der Haushalte auf diverse Gebäudetypen (2011-2012)**

	Ost		West		Insgesamt	
Einfamilienhaus	575	33,4%	2 909	42,5%	3 484	40,7%
Zweifamilienhaus	203	11,8%	1 318	19,3%	1 521	17,8%
Mehrfamilienhaus	934	54,3%	2 554	37,3%	3 488	40,7%
K.A.	9	0,5%	59	0,9%	68	0,8%
Insgesamt	1 721	100,0%	6 840	100,0%	8 561	100,0%

*Tabellen Anhang 6 und Anhang 7 zeigen die Anzahl an Personen pro Haushalt und Jahr für die jeweilige Gebäudekategorie und Region.*

**Tabelle Anhang 6: Anzahl an Personen pro Haushalt im Jahr 2011**

	Ost	West	Insgesamt
Einfamilienhaus	2,6	2,7	2,7
Zweifamilienhaus	2,8	2,7	2,7
Mehrfamilienhaus	1,9	1,9	1,9
Insgesamt	2,2	2,4	2,4

**Tabelle Anhang 7: Anzahl an Personen pro Haushalt im Jahr 2012**

	Ost	West	Insgesamt
Einfamilienhaus	2,5	2,7	2,7
Zweifamilienhaus	2,7	2,6	2,6
Mehrfamilienhaus	1,9	1,9	1,9
Insgesamt	2,2	2,4	2,4

Insgesamt lebten im Jahr 2012 durchschnittlich 2,4 Personen in einem Haushalt. Westdeutsche Einfamilienhäuser weisen eine im Vergleich zu Ostdeutschland etwas höhere Bewohnerdichte auf, bei Zweifamilienhäusern verhält es sich umgekehrt.

Aus *Tabelle Anhang 8* geht hervor, dass die durchschnittliche Wohnfläche zunehmender Anzahl an Wohneinheiten im Gebäude abnimmt und in den neuen Bundesländern deutlich geringer ist als in den alten.

## Anhang A: Strukturelle Merkmale

**Tabelle Anhang 8: Mittlere Wohnfläche in m<sup>2</sup>**

	Ost	West	Gesamt
Einfamilienhaus	121,2	139,2	136,2
Zweifamilienhaus	120,8	133,3	131,6
Mehrfamilienhaus	71,8	83	80
Insgesamt	94,4	117,1	112,5

Die Wohnungen der Stichprobenhaushalte sind im Mittel deutlich größer als die vom Statistischen Bundesamt ermittelten Werte für die Jahre 2011 bis 2012. In diesem Zeitraum betragen die durchschnittlichen Wohnungsgrößen in Westdeutschland ca. 94 und in Ostdeutschland ca. 77 m<sup>2</sup> (StaBuA 2014a). Ein wesentlicher Grund dafür ist, dass die amtlichen Werte nicht bewohnte Wohneinheiten mit einschließen.

In *Tabelle Anhang 9* ist die Verteilung der Haushalte gemäß den Eigentumsverhältnissen des bewohnten Wohnraums dargestellt. Danach stellt Wohneigentum mit 63 % die häufigste Merkmalsausprägung dar. Mit über 90 % wird der bei weitem größte Teil der Einfamilienhäuser von seinen Eigentümern bewohnt, bei Zweifamilienhäusern trifft dies immerhin noch für drei Viertel der Bewohner zu. In Mehrfamilienhäusern hingegen ist mit etwas über 70 % das Wohnen zur Miete die häufigste Ausprägung. Mietfrei bewohnte Wohnungen spielen eine eher untergeordnete Rolle. Am bedeutsamsten ist der Anteil mit 4,5 % noch bei Zweifamilienhäusern. Gemäß der Mikrozensus-Zusatzerhebung „Bauen und Wohnen“ (StaBuA 2012) werden 54 % der bewohnten Wohnungen gemietet, 46 % sind Eigentümerwohnungen.

**Tabelle Anhang 9: Verteilung der Haushalte auf Miet- und Eigentümerwohnungen**

	EFH		ZFH		MFH		k.A.		Insgesamt	
Eigentum	3 215	92,3 %	1 128	74,2 %	962	27,6 %	48	70,6 %	5 353	62,5 %
Miete	219	6,3 %	323	21,2 %	2 492	71,4 %	18	26,5 %	3 052	35,7 %
Mietfrei	49	1,4 %	68	4,5 %	32	0,9 %	1	1,5 %	150	1,8 %
Weiß nicht	1	0,0 %	2	0,1 %	2	0,1 %	1	1,5 %	6	0,1 %
Insgesamt	3 484	100,0 %	1 521	100,0 %	3 488	100,0 %	68	100,0 %	8 561	100,0 %

## Anhang A: Strukturelle Merkmale

### Heizungssysteme

Ein wesentlicher Anteil des Energieverbrauchs eines Haushalts entfällt auf die Heizung und Aufbereitung von Warmwasser. Das dominierende Hauptheizungssystem ist mit einem Anteil von fast 60 % die Zentralheizung (*Tabelle Anhang 10*). In Ostdeutschland werden Wohngebäude deutlich seltener mit einer Zentralheizung beheizt als in Westdeutschland. Ins Auge fällt der hohe Anteil der Fernwärme in Ostdeutschland. Diese spielt in Westdeutschland eine untergeordnete Rolle, in den neuen Bundesländern dagegen wird sie von knapp einem Viertel der Stichprobenhaushalte genutzt.

**Tabelle Anhang 10: Verteilung der Hauptheizungssysteme**

	Ost		West		Gesamt	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Zentralheizung	757	44,0 %	4 283	62,6 %	5 040	58,9 %
Fernwärme	434	25,2 %	488	7,1 %	922	10,8 %
Gasetagenheizung	364	21,2 %	1 145	16,7 %	1 509	17,6 %
Ofenheizung	94	5,5 %	529	7,7 %	623	7,3 %
Nachtspeicherheizung	35	2,0 %	239	3,5 %	274	3,2 %
Wärmepumpe	37	2,1 %	156	2,3 %	193	2,3 %
<b>Gesamt</b>	<b>1 721</b>	<b>100,0 %</b>	<b>6 840</b>	<b>100,0 %</b>	<b>8 561</b>	<b>100,0 %</b>

Vor allem bei Ein- und Zweifamilienhäusern ist die Zentralheizung dominierend, während ihr Anteil bei Mehrfamilienhäusern geringer ausfällt (*Tabelle Anhang 11*). Hier hat stattdessen Fernwärme mit 23 % einen bedeutenden Anteil. Gasetagenheizungen befinden sich in rund 19 % der Mehrfamilienhäuser.

**Tabelle Anhang 11: Verteilung der Heizungsanlagen auf die Gebäudekategorien**

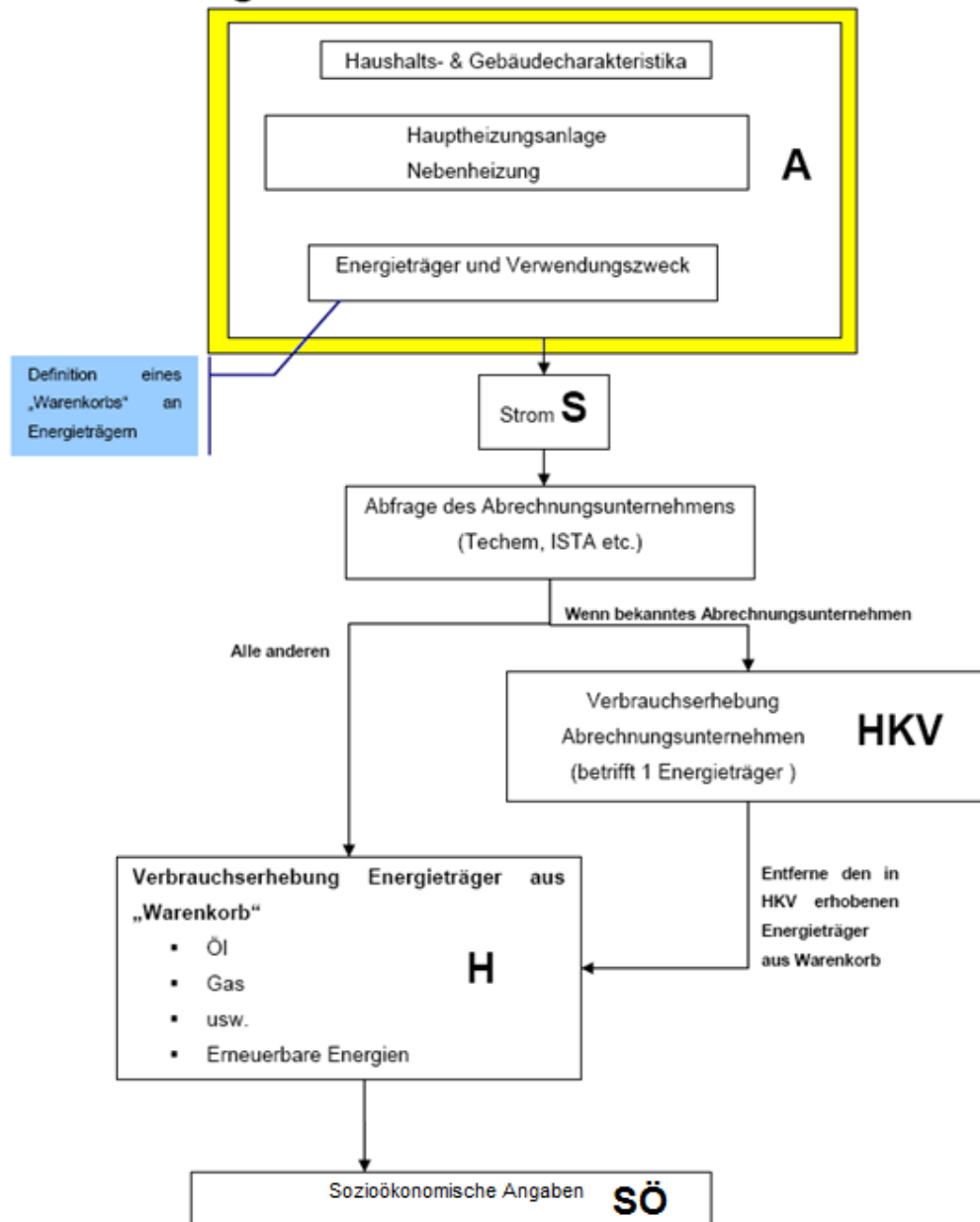
	EFH		ZFH		MFH		Insgesamt	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Zentralheizung	2 223	63,8 %	982	64,6 %	1 803	51,7 %	5 008	59,0 %
Fernwärme	95	2,7 %	26	1,7 %	798	22,9 %	919	10,8 %
Gasetagenheizung	590	16,9 %	255	16,8 %	648	18,6 %	1 493	17,6 %
Ofenheizung	299	8,6 %	177	11,6 %	139	4,0 %	615	7,2 %
Nachtspeicherheizung	129	3,7 %	46	3,0 %	95	2,7 %	270	3,2 %
Wärmepumpe	148	4,2 %	35	2,3 %	5	0,1 %	188	2,2 %
<b>Insgesamt</b>	<b>3 484</b>	<b>100,0 %</b>	<b>1 521</b>	<b>100,0 %</b>	<b>3 488</b>	<b>100,0 %</b>	<b>8 493</b>	<b>100,0 %</b>



## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

### Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten 2011 bis 2013

#### Wegweiser



## **Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten**

### **Haushalts- und Gebäudecharakteristika**

#### **(Fragebogen A)**

**A1: Zunächst einige Fragen zu der Wohnung bzw. zu dem Haus, in der Sie bzw. in dem Sie jetzt leben. In welchem Jahr sind Sie in die Wohnung bzw. das Haus eingezogen?**

1. 2014 ENDE DER BEFRAGUNG
2. 2013 ENDE DER BEFRAGUNG
3. 2012 ENDE DER BEFRAGUNG
4. 2011
5. Vor 2011
6. weiß nicht ENDE DER BEFRAGUNG

**A2\_1: Wie viele Personen, also Erwachsene und Kinder, wohnen derzeit ständig in Ihrem Haushalt?**

1. NUMFELD
2. weiß nicht

**A2\_11: Wie viele Kinder (jünger als 14 Jahre) wohnen derzeit in Ihrem Haushalt?**

1. NUMFELD
2. weiß nicht

**A2\_2: Wie viele Personen haben im Jahr 2012 ständig in Ihrem Haushalt gewohnt?**

1. NUMFELD
2. weiß nicht

**A2\_21: Wie viele Kinder (jünger als 14 Jahre) haben im Jahr 2012 ständig in Ihrem Haushalt gewohnt?**

1. NUMFELD
2. weiß nicht

**A2\_3: Wie viele Personen haben im Jahr 2011 ständig in Ihrem Haushalt gewohnt?**

1. NUMFELD
2. weiß nicht

**A2\_31: Wie viele Kinder (jünger als 14 Jahre) haben im Jahr 2011 ständig in Ihrem Haushalt gewohnt?**

1. NUMFELD
2. weiß nicht

## **Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten**

**A3: In welcher Region wohnen Sie? Bitte tragen Sie Ihre fünfstellige Postleitzahl ein.**

1. NUMFELD POSTLEITZAHL
2. weiß nicht

**A4: Ist das Haus bzw. die Wohnung, in der Sie leben, Ihr Eigentum oder wohnen Sie zur Miete?**

1. Eigentum
2. wohne zur Miete/ zur Untermiete
3. nicht mein/unser Eigentum, wohne(n) aber mietfrei
4. weiß nicht

**A5: Nutzen Sie Ihr Haus bzw. Ihre Wohnung rein zu privaten Zwecken oder auch gewerblich?**

1. ausschließlich privat
2. auch gewerblich
3. weiß nicht

**A6: Wie groß ist die Wohnfläche, die von Ihrem Haushalt zum Wohnen genutzt wird (ohne Balkon und Terrasse)? Geben Sie die Wohnfläche bitte in Quadratmetern an.**

1. NUMFELD m<sup>2</sup>
2. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

wenn A4=2 (Miete)

Bitte nehmen Sie für die Beantwortung der folgenden Fragen Ihren Mietvertrag zu Hilfe.

**A7\_1:** Welchen Gesamtbetrag für Miete und Nebenkosten zahlen Sie monatlich an Ihren Vermieter/Ihre Hausverwaltung? Bitte geben Sie einen vollen Euro-Betrag an.

1. NUMFELD
2. weiß nicht

wenn A7\_1 ≠ 2

**A7\_2:** Ist in diesem Gesamtbetrag auch eine monatliche Abschlagszahlung für Heizung enthalten?

1. Ja
2. Nein
3. Weiß nicht

Wenn A7\_2=1

**A7\_3:** Wie hoch ist diese monatliche Abschlagszahlung für Heizung, die Sie monatlich an Ihren Vermieter/Ihre Hausverwaltung zahlen? Bitte geben Sie einen vollen Euro-Betrag an.

1. NUMFELD
2. weiß nicht

[technischer Hinweis: wenn  $A7_1 \leq A7_3$ , dann Rückfrage, ob A7\_1 richtig ist]

wenn A7\_1 ≠ 2

**A7\_4:** Wie hoch ist Ihre Nettokaltmiete ohne Kosten für Heizung/Warmwasser und ohne Nebenkosten (wie z.B. Müllabfuhr, Wasser/Abwasser, Hausmeister, Gartenpflege, Grundsteuer, Gebäudeversicherung, etc.). Bitte geben Sie einen vollen Euro-Betrag an.

1. NUMFELD
2. weiß nicht

[technischer Hinweis: wenn  $A7_1 \leq A7_4$ , dann Rückfrage, ob A7\_1 richtig ist]

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

### BILDER ENERGIEAUSWEIS

Ein Energieausweis bewertet ein Gebäude nach seinen energetischen Eigenschaften und ist auf Grundlage des berechneten Energiebedarfs oder des erfassten Energieverbrauchs auszustellen. Beispielhaft sehen Sie die zwei Energieausweise abgebildet:

Bedarfsausweis

Verbrauchsausweis

**A8\_1: Liegt Ihnen ein Energieausweis vor?**

1. Ja
2. Nein
3. Weiß nicht

**wenn A8\_1 = 1, also Ja**

**A8\_2: Handelt es sich dabei um einen Energieausweis auf Grundlage des berechneten Energiebedarfs (linkes Beispiel) oder des erfassten Energieverbrauchs (rechtes Beispiel)**

1. Bedarfsausweis
2. Verbrauchsausweis
3. Weiß nicht

**A9: In welcher Art von Gebäude wohnen Sie?**

1. freistehendes Ein-/ Zweifamilienhaus
2. Reihen-/Doppelhaus
3. in einem Mehrfamilienhaus (bis sieben Stockwerke)
4. in einem Hochhaus (acht oder mehr Stockwerke)
5. in einem (ehemaligen und / oder umgebauten) Industriegebäude
6. in einer Datsche/Datscha, einem Ferien- oder Gartenhaus, einem Wohnmobil oder ähnlichem
7. in einem anderen Gebäude
8. weiß nicht

**A10: Wie viele Wohnungen (einschließlich gewerblich genutzter Wohnungen und leer stehender Wohnungen) gibt es in dem Gebäude, in dem Sie wohnen? Wenn Sie die Anzahl nicht genau wissen, schätzen Sie bitte.**

1. 1 Wohnung
2. 2 Wohnungen
3. 3 Wohnungen
4. 4 bis 6 Wohnungen
5. 7 bis 12 Wohnungen
6. 13 bis 20 Wohnungen
7. 21 und mehr Wohnungen
8. weiß nicht

## **Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten**

**A11\_1: Bitte nennen Sie uns das Baujahr des Hauses, in dem Sie wohnen.**

1. vor 1978
2. 1978 bis 1983
3. 1984 bis 1994
4. 1995 bis 2001
5. 2002 bis 2003
6. 2004 bis 2007
7. 2008 bis 2010
8. 2011
9. 2012 ENDE DER BEFRAGUNG
10. 2013 ENDE DER BEFRAGUNG
11. 2014 ENDE DER BEFRAGUNG
12. weiß nicht

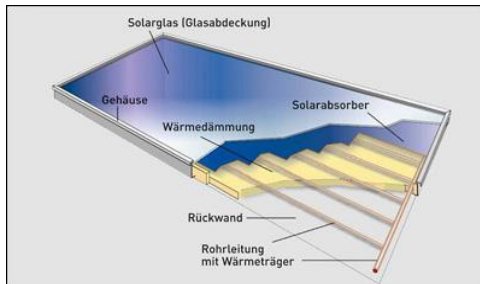
## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

FALLS A9 = {1,2,6},

ALSO EIN-/ZWEIFAMILIEN-, REIHEN- /DOPPELHAUS, Ferienhaus o.ä.

**A12:** Jetzt geht es darum, wie Sie ihr Haus heizen und fließend Warmwasser erhalten. Zunächst ein paar Fragen zum Thema erneuerbare Energien. Haben Sie für Ihr Haus eine Solarwärmanlage?

1. ja
2. nein
3. weiß nicht



FALLS A12 =1, ALSO SOLARWÄRMEANLAGE VORHANDEN

**A13:** Wofür wird die Solarwärme verwendet?

MEHRFACHNENNUNGEN MÖGLICH

1. als Heizwärme
2. zur Warmwasserbereitung
3. weiß nicht

**A14:** Haben Sie auf Ihrem Haus eine Fotovoltaikanlage zur Erzeugung von Solarstrom installiert?

1. ja
2. nein
3. weiß nicht

**A15:** Wird Heizwärme oder Warmwasser für Ihr Haus durch eine Wärmepumpe erzeugt, also durch eine Anlage, die die benötigte Energie aus dem Grundwasser, der Umgebungsluft oder dem Erdreich bezieht?

1. ja, Wärmepumpe vorhanden
2. nein, keine Wärmepumpe
3. weiß nicht

FALLS A15= 1, ALSO WÄRMEPUMPE VORHANDEN

**A16:** Wofür verwenden Sie die Energie der Wärmepumpe?

MEHRFACHNENNUNGEN MÖGLICH

1. zum Heizen der Wohnung
2. zum Kühlen der Wohnung
3. zur Warmwasserbereitung
4. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

### -Heizung-



A17: Mit was für einer Heizungsanlage wird Ihre Wohnung hauptsächlich geheizt?

1. Zentralheizung oder Fernwärmeheizung
2. Gasetagenheizung
3. Ofenheizung durch einzelne mit Heizöl, Holz, Kohle oder Gas geheizte Öfen
4. Nachtstromspeicherheizung/Elektrospeicherheizung
5. Wärmepumpe (Falls A16 = 1)
6. weiß nicht -> wird wie Zentralheizung behandelt

**FALLS A17= {1,6} also ZENTRALHEIZUNG/FERNWÄRME ODER WEIß NICHT**

**A18: Was für eine Zentralheizung haben Sie?**

1. Öl-Heizung
2. Gas-Heizung
3. Fernwärme-Heizung
4. Kohle-Heizung
5. Holz-Heizung
6. weiß nicht



## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

**FALLS A17=3, ALSO OFENHEIZUNG**

**A19: Womit heizen Sie Ihre Öfen?**

**MEHRFACHNENNUNG MÖGLICH**

1. Heizöl
2. Braunkohlenbriketts, Steinkohle
3. Holz, Holzbriketts, Holzpellets
4. Gas
5. weiß nicht

**FALLS A17=2, ALSO GASETAGENHEIZUNG ODER A18=2, ALSO ZENTRALHEIZUNG GAS, ODER A19=4, ALSO OFENHEIZUNG GAS**

**Heizen kann man mit Erdgas oder Flüssiggas:**



Erdgaszähler



Flüssiggastank



Gasflasche

**A20: Verwenden Sie zum Heizen Erdgas und / oder Flüssiggas?**

1. Erdgas
2. Flüssiggas
3. beides
4. weiß nicht

**FALLS A18=4, ALSO ZENTRALHEIZUNG KOHLE oder A19=2, ALSO OFENHEIZUNG KOHLE**

**A21: Verwenden Sie zum Heizen Braunkohlebriketts und / oder Steinkohle?**

1. Braunkohlebriketts
2. Steinkohle
3. beides
4. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

FALLS A18=5, ALSO ZENTRALHEIZUNG HOLZ ODER A19=3, ALSO OFENHEIZUNG HOLZ

Es gibt verschiedene Arten von Feuerholz:



Holzhackschnitzel



Stückholz



Holzbriketts



Holzpellets

A22: Welche Arten von Feuerholz verwenden Sie?

MEHRFACHNENNUNG MÖGLICH

1. Stückholz
2. Holzpellets
3. Holzhackschnitzel
4. Holzbriketts
5. weiß nicht



### -Zusatzheizung-

Haben Sie zusätzlich zu Ihrer Heizungsanlage noch einzelne Öfen oder Heizgeräte, die Sie zur Heizung Ihrer Wohnung benutzen? Hier sehen Sie Beispiele für solche zusätzlichen Heizmöglichkeiten:



## **Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten**

**A23\_1: Benutzen Sie zusätzliche Öfen oder Heizgeräte zum Heizen (siehe Bilder)?**

MEHRFACHNENNUNG MÖGLICH

1. einen offenen Kamin
2. einzelne Öfen, wie z.B. Kaminöfen, Kachelöfen, Heizkamine
3. elektrische Heizgeräte, wie Heizlüfter, elektrische Strahler für Bad oder Balkon
4. sonstige Heizmöglichkeiten
5. Nein, benutze keine zusätzlichen Einzelöfen oder Heizgeräte zum Heizen
6. Weiß nicht

**FALLS A23\_1 = {1, 2, 4}, ALSO KAMIN, EINZELÖFEN ODER SONSTIGE HEIZMÖGLICHKEITEN**

**A24: Womit werden die zusätzlichen Heizgeräte befeuert?**

MEHRFACHNENNUNG MÖGLICH

1. Holz (z.B. Stückholz, Holzbriketts oder Pellets)
2. Kohle (z.B. Braunkohlen- oder Steinkohlenbriketts)
3. Gas (z.B. Erdgas oder Flüssiggas)
4. Heizöl
5. Strom

**FALLS A24=3, ALSO GAS**

**Es gibt verschiedene Arten von Gas.**

**Abbildung wie bei Frage A20 einblenden**

**A25: Verwenden Sie dafür Erdgas und / oder Flüssiggas?**

1. Erdgas
2. Flüssiggas
3. beides
4. weiß nicht

**FALLS A24= 2, ALSO KOHLE**

**A26: Verwenden Sie dafür Braunkohlebriketts und / oder Steinkohle?**

1. Braunkohlebriketts
2. Steinkohle
3. beides
4. weiß nicht

**FALLS A24=1, ALSO HOLZ**

**Es gibt verschiedene Arten von Feuerholz:**

**Abbildungen wie bei Frage A22 einblenden**

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

**A27: Welche Art von Holz verwenden Sie in Ihren zusätzlichen Öfen oder Kaminen?**

MEHRFACHNENNUNG MÖGLICH

1. Stückholz
2. Holzpellets
3. Holzhackschnitzel
4. Holzbriketts
5. weiß nicht



### -Warmwasser-

**FALLS BEI A17={1,2}, ALSO ZENTRALHEIZUNG, FERNWÄRMEHEIZUNG ODER GASETAGENHEIZUNG**

**A28: Beziehen Sie Ihr Warmwasser auch aus Ihrer Zentralheizung/Fernwärme-Heizung/Gasetagenheizung (JE NACH ANGABE BEI A17 EINBLENDEN)?**

1. ja
2. nein
3. weiß nicht

**wieder an alle:**

**Fließendes Warmwasser kann auch dezentral in einem separaten Boiler, über Durchlauferhitzer, Übertischgeräte oder Untertischgeräte bereitete werden.**



Boiler



Boiler



Durchlauferhitzer



Übertischgerät



Untertischgerät

## **Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten**

**A29: Erhalten Sie in Ihrer Wohnung fließendes Warmwasser aus einem Boiler, einem Durchlauferhitzer, einem Über- oder Untertischgerät?**

MEHRFACHNENNUNGEN MÖGLICH

1. ja, aus einem Boiler
2. ja, aus einem Durchlauferhitzer
3. ja, aus einem Übertischgerät
4. ja, aus einem Untertischgerät
5. nein, keine solche Geräte vorhanden
6. weiß nicht

**FALLS A29 = 1, ALSO BOILER**

**A30: Wird Ihr Boiler mit Strom oder Gas betrieben?**

1. Strom
2. Gas
3. weiß nicht

**FALLS A30= 2, ALSO GAS**

**Zur Warmwasseraufbereitung kann man Erdgas oder Flüssiggas verwenden.**

**Abbildungen wie bei Frage A20 einblenden**

**A31: Verwenden Sie zur Warmwasseraufbereitung Erdgas und / oder Flüssiggas?**

1. Erdgas
2. Flüssiggas
3. beides
4. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

### -Kochen-



**A32: Womit kochen Sie überwiegend?**

EINFACHNENNUNG

1. Strom
2. Gas
3. Kohle
4. Holz
5. weiß nicht

#### **FALLS A32=2, ALSO GAS**

**Zum Kochen kann man Erdgas oder Flüssiggas verwenden.  
Abbildungen wie bei Frage A20 einblenden**

**A33: Verwenden Sie zum Kochen Erdgas und / oder Flüssiggas?**

1. Erdgas
2. Flüssiggas
3. beides
4. weiß nicht

#### **FALLS A32=3, ALSO KOHLE**

**A34: Verwenden Sie zum Kochen Braunkohlebriketts und / oder Steinkohle?**

1. Braunkohlebriketts
2. Steinkohle
3. beides
4. weiß nicht

#### **FALLS A32=4, ALSO HOLZ**

**Es gibt verschiedene Arten von Feuerholz.**

**Abbildung wie bei A22 einfügen**

**A35: Verwenden Sie zum Kochen Stückholz, Holzpellets, Holzhackschnittel und /oder Holzbriketts?**

MEHRFACHNENNUNGEN MÖGLICH

1. Stückholz
2. Holzpellets
3. Holzhackschnittel
4. Holzbriketts
5. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

### Strom

#### (Fragebogen S):

Zunächst möchten wir Sie bitten, Einschätzungen zu Ihrem Stromverbrauch und Ihren Stromkosten abzugeben, OHNE UNTERLAGEN ZU HILFE ZU NEHMEN.

**S01:** Was schätzen Sie, hat Ihr Haushalt im Jahr 2012 insgesamt für Strom (inkl. Mehrwertsteuer) bezahlt? Bitte runden Sie ihre Angabe auf volle Euro.

1. NUMFELD [volle Euros]
2. weiß nicht

**S02:** Was schätzen Sie, hat Ihr Haushalt im Jahr 2012 durchschnittlich für 1 Kilowattstunde Strom bezahlt? Bitte runden Sie ihre Angabe auf volle Cent/ kWh.

1. NUMFELD [Cent/ kWh]
2. weiß nicht

**S03:** Was schätzen Sie, hat Ihr Haushalt im Jahr 2012 an Strom verbraucht?

1. NUMFELD [volle kWh]
2. Weiß nicht

**S04:** Wie schätzen Sie den Stromverbrauch Ihres Haushalts im Jahr 2012 ein, wenn Sie ihn mit den Stromverbräuchen von Haushalten in Deutschland, in denen gleich viele Personen wie in Ihrem Haushalt leben, vergleichen? Der eigene Stromverbrauch ist:

1. Viel höher
2. Höher
3. Etwa gleich hoch
4. Geringer
5. Viel geringer
6. Weiß nicht

**S05:** Wie schätzen Sie die gesamten Stromkosten Ihres Haushalts im Jahr 2012 ein, wenn Sie sie mit den Stromkosten von Haushalten in Deutschland mit **ÄHNLICHEM STROMVERBRAUCH** vergleichen? Die eigenen Stromkosten sind:

1. Viel höher
2. Höher
3. Etwa gleich hoch
4. Geringer
5. Viel geringer
6. Weiß nicht

**S06:** Seit welchem Jahr sind Sie bei Ihrem aktuellen Stromversorger? Wenn Sie es nicht genau wissen, schätzen Sie bitte.

1. NUMFELD [JJJJ] (Jahresangabe)
2. Weiß nicht

## **Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten**

**S07: Haben Sie Ihren Stromversorger schon einmal gewechselt?**

1. Ja
2. Nein
3. Weiß nicht

**Falls S07 = 1, also Ja**

**S08: Ist Ihr letzter Wechsel des Stromversorgers erfolgt, weil Sie umgezogen sind?**

1. Ja
2. Nein
3. Weiß nicht

**S09: Beziehen Sie Ihren Strom von einem Ökostromanbieter oder haben Sie einen Ökostromtarif eines konventionellen Stromanbieters gewählt?**

1. Ja, Ökostromanbieter
2. Ja, Ökostromtarif
3. Nein
4. Weiß nicht

**S10: Sind Sie in Ihrem Haushalt für die Wahl des Stromversorgers und –tarifs zuständig?**

1. Vollständig
2. Größtenteils
3. Teilweise
4. Geringfügig
5. Gar nicht



## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

### An alle

Bevor wir mit der Abfrage von tatsächlichen Angaben aus Ihren Stromrechnungen fortfahren, bitten wir Sie, die Zählerstände der in Ihrem Haushalt vorhandenen Stromzähler aufzuschreiben. Schauen Sie sich hierzu bitte zunächst die folgenden Abbildungen und Beispiele genau an.

- BEISPIEL EINBLENDEN -

Bitte nehmen Sie nun etwas zum Schreiben zur Hand und notieren Sie den Stand Ihres Stromzählers. (NUR FALLS ELEKTRO- ODER NACHTSPEICHERHEIZUNG: Bitte notieren Sie sich zu den Stromzählerständen, ob es sich um den Haupt- oder Nebentarif handelt). Sollten Sie Ihre Stromrechnungen für die Jahre 2011 und 2012 sowie Ihren aktuellen Stromvertrag noch nicht herausgesucht haben, empfehlen wir Ihnen auch, diese jetzt bereit zu legen, um später unnötige Lauferei zu vermeiden.

### Falls A17 ≠ 4, also keine Elektro- oder Nachtspeicherheizung

Auf dem eingblendeten Bild sehen Sie den Zählerstand eines Stromzählers. Wir bitten Sie uns ALLE im üblicherweise schwarz hinterlegten Feld stehenden Zahlen links vom Komma Ihres Zählers anzugeben, auch wenn es sich dabei um Nullen handelt. Die im Beispiel rot gekennzeichneten Nachkommastellen lassen Sie bitte weg.

Betrachten Sie dazu zunächst die folgende Abbildung:



In diesem Beispiel würden Sie den Ablesewert

**000866 kWh**

eintragen.

**S1:** Bitte tragen Sie nun den Ablesewert Ihres Stromzählers in das folgende Feld ein. Bitte geben Sie ALLE im üblicherweise schwarz hinterlegten Feld stehenden Zahlen links vom Komma an, auch wenn es sich dabei um Nullen handelt. Die im Beispiel rot gekennzeichneten Nachkommastellen lassen Sie bitte weg. Bitte geben Sie auch ein, wann Sie Ihren Stromzähler abgelesen haben.

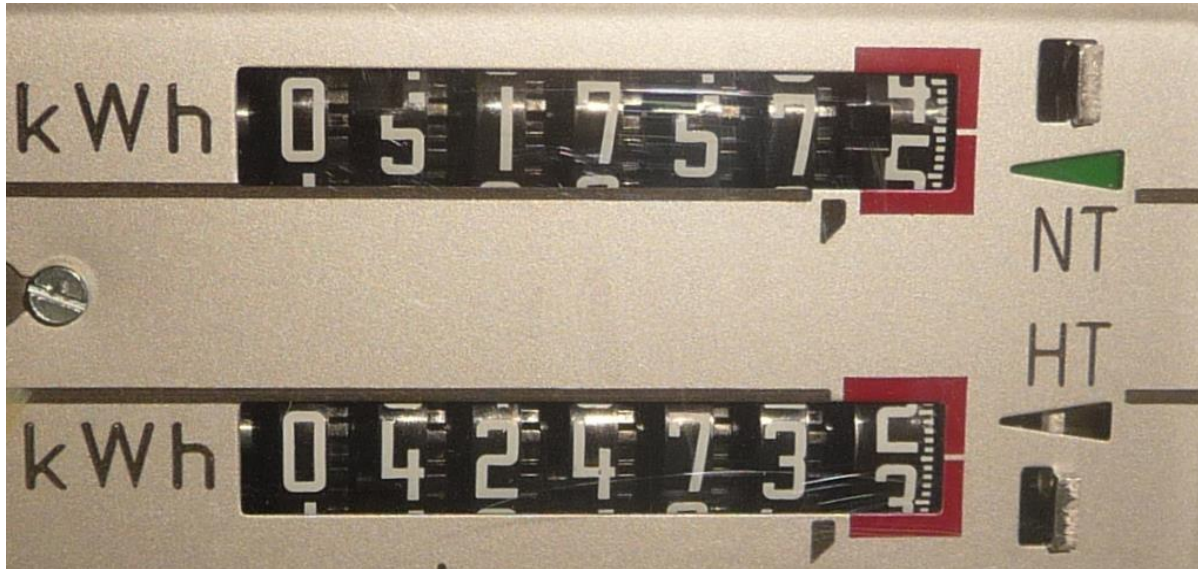


- Bitte geben Sie Ihren Zählerstand hier ein:  
NUMFELD: \_\_\_\_\_, **X (graphische Darstellung, dass keine Nachkommastelle erwünscht ist)**
- Ableседatum
- Weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

Falls A17=4, ALSO ELEKTRO- ODER NACHTSPEICHERHEIZUNG, also Nachtspeicherheizung

Bei einer Elektro- oder Nachtspeicherheizung sind Stromzähler üblich, die den Stromverbrauch getrennt nach Tag- oder Nachtstrom (bzw. Haupt (HT)- oder Nebentarif (NT)) erfassen. Betrachten Sie dazu bitte folgendes Beispiel:



Die abzulesenden Skalen sind mit „HT“ für Haupttarif bzw. „NT“ für Nebentarif gekennzeichnet. Bitte geben Sie ALLE im üblicherweise schwarz hinterlegten Feld stehenden Zahlen links vom Komma an, auch wenn es sich dabei um Nullen handelt. Die im Beispiel rot gekennzeichneten Nachkommastellen lassen Sie bitte weg.

In obigem Beispiel würden Sie folgende Ablesewerte eintragen:

Skala HT: 042473 kWh

Skala NT: 051757 kWh

S2: Bitte tragen Sie nun die Ablesewerte Ihres Stromzählers in das folgende Feld ein. Bitte geben Sie ALLE im üblicherweise schwarz hinterlegten Feld stehenden Zahlen links vom Komma an, auch wenn es sich dabei um Nullen handelt. Die im Beispiel rot gekennzeichneten Nachkommastellen lassen Sie bitte weg. Bitte geben Sie auch ein, wann Sie Ihren Stromzähler abgelesen haben.



## **Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten**

1. Bitte geben Sie hier Ihren Zählerstand für die Skala **HT** ein:
2. NUMFELD: \_\_\_\_\_, **X (graphische Darstellung, dass keine Nachkommastelle erwünscht ist)**
3. Bitte geben Sie hier Ihren Zählerstand für die Skala **NT** ein:
4. NUMFELD: \_\_\_\_\_, **X (graphische Darstellung, dass keine Nachkommastelle erwünscht ist)**
5. Ablesedatum

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

Nun geht es um Ihren Stromverbrauch in den Jahren 2011 und 2012. Für die Ermittlung des genauen Stromverbrauchs benötigen wir einige Angaben aus Ihren Stromrechnungen. Nehmen Sie deshalb bitte alle Stromrechnungen zur Hand, die sich auf die Jahre 2011 und 2012 beziehen.

(Manchmal gibt es mehrere Rechnungen im Jahr. Jedenfalls sind ALLE Stromrechnungen für 2011 und 2012 wichtig, auch solche, die sich nur teilweise auf diesen Zeitraum beziehen.)

Bitte nehmen Sie außerdem Ihren aktuellen Stromvertrag zur Hand.

### FALLS EINE WÄRMEPUMPE GENUTZT WIRD (A15=1)

**S3: Haben Sie einen separaten Stromzähler mit separater Stromrechnung für Ihre Wärmepumpe?**

1. ja
2. nein
3. weiß nicht

**S4: Wie viele Stromrechnungen haben Sie jetzt vorliegen, die sich ganz oder teilweise auf die Jahre 2011 und 2012 beziehen?**

1. NUMFELD
2. Habe keine Rechnung mehr                      Ende Fragebogen S

### FALLS S4(1) > 0, ALSO MINDESTENS EINE STROMRECHNUNG VORLIEGT

FORMULIERUNG, FALLS NUR EINE STROMRECHNUNG VORLIEGT:

**Bitte nehmen Sie nun Ihre Stromrechnung zur Hand.**

FORMULIERUNG, FALLS ZWEI ODER MEHR RECHNUNGEN VORLIEGEN:

Bitte nehmen Sie nun eine Ihrer Stromrechnungen zur Hand, egal welche.

**S10: Sehen Sie jetzt auf dieser Stromrechnung nach, welcher Abrechnungs- oder Verbrauchszeitraum dort angegeben ist.**

1. TT.MM.JJJJ Anfangsdatum
2. TT.MM.JJJJ Enddatum
3. weiß nicht

### FALLS A17≠4: KEINE ELEKTRO- ODER NACHTSPEICHERHEIZUNG

**S11: Sehen Sie jetzt auf der Rechnung nach, wie hoch Ihr Stromverbrauch in diesem Zeitraum war. Tragen Sie diesen Wert bitte hier in Kilowattstunden (kWh) ein.**

1. NUMFELD
2. weiß nicht

### FALLS A17=4, ALSO ELEKTRO- ODER NACHTSPEICHERHEIZUNG

**S12: Erfolgt in der Ihnen vorliegenden Rechnung eine Unterscheidung in Tag- und Nachtstrom (bzw. Haupt- (HT) und Nebentarif (NT))?**

1. Ja
2. Nein
3. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

### Falls S12 = 1, also Unterscheidung in HT und NT

**S13:** Sehen Sie jetzt auf der Rechnung nach, wie hoch der Verbrauch an Nachtstrom in diesem Zeitraum war, also der im Nebentarif (NT) abgerechnet wurde. Tragen Sie diesen Wert bitte hier in Kilowattstunden (kWh) ein.

1. NUMFELD kWh
2. weiß nicht

### FALLS A17=4, ALSO ELEKTRO- ODER NACHTSPEIZERHEIZUNG

**S14:** Tragen Sie nun bitte den gesamten Stromverbrauch in diesem Zeitraum in Kilowattstunden (kWh) ein, der Ihnen in Rechnung gestellt wurde.

1. NUMFELD kWh
2. weiß nicht

**S15:** Die meisten Stromrechnungen weisen auch verbrauchs-unabhängige Positionen aus. Sie werden zumeist als „Grundpreis“ oder „Verrechnungspreis“ bezeichnet. Bitte sehen Sie nach, wie hoch der Betrag ist, der Ihnen für die gesamte Rechnungsperiode als Grund- oder Verrechnungskosten in Rechnung gestellt. Bitte geben Sie uns diesen Betrag auf volle Euros gerundet an.

(Bei manchen Rechnungen ist auch zusätzlich zum Grundpreis die Position Leistungspreis ausgewiesen. Bitte zählen Sie in diesem Fall Grundpreis und Leistungspreis zusammen und tragen Sie diesen Wert hier ein.)

1. NUMFELD \_\_\_\_\_, X Euro (graphische Darstellung, dass keine Nachkommastelle erwünscht ist)
2. nicht ausgewiesen
3. weiß nicht

**S15b:** Auf Ihrer Stromrechnung wird ausgewiesen, was Sie pro Kilowattstunde (kWh) bezahlen. Häufig wird dieser Betrag als Arbeitspreis bezeichnet. Bitte geben Sie uns den Preis, den Sie pro Kilowattstunde bezahlen an. Bitte geben Sie die erste Nachkommastelle mit an.

1. NUMFELD \_\_\_\_\_, Cent (graphische Darstellung, dass EINE Nachkommastelle erwünscht ist)
2. nicht ausgewiesen
3. weiß nicht

**S16:** Sehen Sie jetzt auf Ihrer Rechnung nach, wie hoch die Gesamtkosten (RECHNUNGSENBETRAG) Ihres Haushalts für Strom in diesem Zeitraum waren (also einschließlich Grund- bzw. Verrechnungskosten). Bitte geben Sie uns diesen Betrag auf volle Euros gerundet an.

(Bitte tragen Sie den Wert für die Gesamtkosten inklusive Mehrwertsteuer ein)

1. NUMFELD \_\_\_\_\_, X Euro (graphische Darstellung, dass keine Nachkommastelle erwünscht ist)
2. weiß nicht

Bitte nehmen Sie nun Ihre zweite/...dritte Rechnung usw. zur Hand

### FALLS A17≠4, ALSO KEINE NACHTSPEICHER- ODER ELEKTROHEIZUNG

## **Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten**

Im Folgenden geht es um Angaben aus Ihrem aktuellen Stromvertrag. Bitte nehmen Sie Ihren aktuellen Stromvertrag zur Hand.

**S17: Bitte geben Sie uns den in Ihrem Stromvertrag genannten Arbeitspreis pro kWh auf eine Nachkommastelle gerundet an.**

1. NUMFELD \_\_\_\_\_, **X Cent (graphische Darstellung, dass keine Nachkommastelle erwünscht ist)**
2. weiß nicht

**S18: Bitte geben Sie uns den in Ihrem Vertrag genannten Grundpreis (bzw. Verrechnungspreis) an. Bitte tragen Sie den Wert inklusive Mehrwertsteuer auf volle Euros gerundet ein.**

(Bei manchen Rechnungen ist auch zusätzlich zum Grundpreis die Position Leistungspreis ausgewiesen. Bitte zählen Sie in diesem Fall Grundpreis und Leistungspreis zusammen und tragen Sie diesen Wert hier ein.)

1. NUMFELD \_\_\_\_\_, **X Euro (graphische Darstellung, dass keine Nachkommastelle erwünscht ist)**
2. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

**FALLS A17 = 1 ODER A17 = 6, ALSO ZENTRALHEIZUNG, ODER WEIß NICHT; KEINE BEFRAGUNG BEI FERNWÄRME**

### HEIZKOSTENVERTEILER

(FRAGEBOGEN HKV)

Bei den nächsten Fragen geht es um den Energieverbrauch Ihrer Heizung. Dieser wird bei Zentralheizungen oder Fernwärme mit Messgeräten erfasst, die an den Heizkörpern befestigt sind. Die Messgeräte können so (oder ähnlich) wie auf den folgenden Bildern aussehen.



**HKV1: Haben Sie solche oder ähnliche Messgeräte an Ihren Heizkörpern?**

1. ja
2. nein
3. weiß nicht

**FALLS HKV1=1, ALSO MESSGERÄTE VORHANDEN SIND**

Die Messgeräte werden (meistens einmal im Jahr) abgelesen und es wird daraufhin eine Heizkostenrechnung aufgestellt. Die Heizkostenrechnung enthält alle wichtigen Angaben über Ihren Verbrauch. Wir bitten Sie deshalb jetzt, alle Heizkostenabrechnungen zur Hand zu nehmen, die sich auf die Jahre 2011 und 2012 beziehen.

(Manchmal gibt es mehrere Rechnungen im Jahr. Alle Heizkostenabrechnungen für die Jahre 2011 und 2012 sind wichtig, auch solche, die sich nur teilweise auf diesen Zeitraum beziehen)

**FALLS HKV1=1, ALSO MESSGERÄTE VORHANDEN SIND**

**HKV2: Wie viele Heizkostenabrechnungen liegen Ihnen für 2011 bis 2012 insgesamt vor?**

1. NUMFELD
2. habe keine Rechnung mehr



## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

### FALLS HKV2>0, ALSO MINDESTENS EINE RECHNUNG VORLIEGT

Häufig werden diese Abrechnungen von einem Energiedienstleistungsunternehmen erstellt, wie beispielsweise Techem, ISTA, Minol, Kalorimeta, Deutsche Annington, Brunata, BFW oder Skibatron.



Die regeln das.



### FALLS HKV2(1)>0, ALSO MINDESTENS EINE RECHNUNG VORLIEGT

**HKV3: Von welchem Unternehmen ist Ihre Heizkostenabrechnung erstellt worden?**

Formulierung, falls HKV2(1)>1, also mehrere Abrechnungen vorliegen:

**Von welchem bzw. welchen Unternehmen sind Ihre Heizkostenabrechnungen erstellt worden? (Formulierung, falls HKV2(1)>1, also mehrere Abrechnungen vorliegen)**

MEHRFACHNENNUNG MÖGLICH, FALLS HKV2>1

1. Techem
2. ISTA
3. Minol
4. Kalorimeta
5. Brunata
6. Brunata München
7. Deutsche Annington
8. BFW Werner Völk GmbH
9. Skibatron
10. Sonstige
11. weiß nicht



## **Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten**

**FALLS HKV3= 10, ALSO „SONSTIGE“**

**HKV4: Bitte tragen Sie hier ein, welches Unternehmen Ihre Abrechnung  
bzw. Ihre Abrechnungen erstellt hat.**

1. TEXTFELD Name TEXTFELD Ort
2. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

**FALLS HKV 3≠11, ALSO KEINE UNKENNTNIS ÜBER DAS ABLESEUNTERNEHMEN BESTEHT UND HKV3=2: ISTA, ALSO DIE ABSLESUNG DURCH ISTA ERFOLGT:**

### Fragebogen für ISTA

**Schleife beachten: FALLS BEI HKV3 NEBEN ISTA NOCH EIN ANDERES ABRECHNUNGSUNTERNEHMEN GENANNT WIRD**

**HKV5: Wie viele Rechnungen von ISTA liegen Ihnen für 2011 und 2012 insgesamt vor?**

#### 1. NUMFELD

Formulierung, falls nur eine Rechnung des abgefragten Unternehmens:

**Bitte nehmen Sie jetzt Ihre Rechnung zur Hand.**

Formulierung, falls mehrere Rechnungen des abgefragten Unternehmens:

**Bitte nehmen Sie die erste Rechnung zur Hand, welche ist egal.**

**Wir bitten Sie uns einige der dort enthaltenen Zahlen anzugeben. Welche das sind und wo Sie diese auf Ihrer Rechnung finden, zeigen wir Ihnen jeweils auf einer Musterrechnung, auf der die entsprechenden Zahlen grün markiert sind.**

**HKV6: Auf dem folgenden Ausschnitt der Musterrechnung ist der Abrechnungszeitraum grün markiert. Bitte sehen Sie nun nach, auf welchen Abrechnungszeitraum sich Ihre Rechnung bezieht.**

B 4

### EINZELABRECHNUNG

**ista**

Liegenschaft - Nutzer: N 15-799-9940/0 - 0006/0

Fritz Mustermann  
Musterstr. 1  
48147 Musterhausen

2. OG Re  
1001.006.3

Herrn/Frau/Firma  
Hans-G. Schulze  
Musterweg 1  
48147 Musterhausen

Abrechnung erstellt am: 14.05.05  
Abrechnungszeitraum: 01.04.04 - 31.03.05

Abrechnungswährung der Liegenschaft: EUR

**Wenn sich die Rechnung wie im Beispiel auf den Zeitraum vom 1. April 2004 bis zum 31. März 2005 bezieht, dann geben Sie das Datum bitte wie folgt an:**

Von	Bis
01.04.2004	31.03.2005

Bitte tragen Sie hier den Zeitraum, der auf Ihrer Rechnung steht, wie im Beispiel beschrieben ein.

1. TT.MM.JJJJ Anfangsdatum
2. TT.MM.JJJJ Enddatum
3. weiß nicht



















## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

**FALLS A20={1,3} oder A25={1,3} oder A31={1,3} oder A33={1,3}, ALSO ZENTRAL- ODER ETAGENGASHEIZUNG ODER ZUSATZHEIZUNG MIT GAS (UND FLÜSSIGGAS) ODER MIT GAS (UND FLÜSSIGGAS) GEKOCHT WIRD**

### Erdgas

#### (Fragebogen H-NG)

Nun geht es um Ihren Erdgasverbrauch in den Jahren 2011 und 2012. Für die Ermittlung des genauen Verbrauchs an Erdgas benötigen wir einige Angaben aus Ihren Erdgasrechnungen. Nehmen Sie deshalb bitte alle Erdgasrechnungen zur Hand, die sich auf die Jahre 2011 und 2012 beziehen.

(Manchmal gibt es mehrere Rechnungen im Jahr. Alle Erdgasrechnungen für 2011 und 2012 sind wichtig, auch solche, die sich nur teilweise auf diesen Zeitraum beziehen.)

**H-NG1: Wie viele Erdgasrechnungen für die Jahre 2011 und 2012 haben Sie jetzt vorliegen?**

3. NUMFELD
4. habe keine Abrechnung mehr      -> ENDE FRAGEN ERDGAS

**FALLS H-NG1(1) > 0, ALSO MINDESTENS EINE ERDGASRECHNUNG VORLIEGT**

#### Zwischenseite Erdgas

Als Beispiel sehen Sie nun einen Ausschnitt aus einer typischen Erdgasrechnung. Wichtig sind zunächst der Verbrauchszeitraum, der Verbrauch und der Umrechnungsfaktor.

Verbrauchszeitraum	Beispiel
Vom .... Bis	Vom 01.07.2004 bis 30.06.2005
Zählerstand und Verbrauch	
Zählerstand Anfangsablesung	am 01.07.2004: 17 458 m <sup>3</sup>
Zählerstand Endablesung	am 30.06.2005: 20 054 m <sup>3</sup>
Verbrauch:	20 054 m <sup>3</sup> – 17 458 m <sup>3</sup> = 2 596 m <sup>3</sup>
Endablesung – Anfangsablesung	
Faktor/Umrechnung	2 596 m <sup>3</sup> x 8,816 kWh/m <sup>3</sup> = 22 886 kWh

#### Verbrauchszeitraum

Jede Erdgasrechnung bezieht sich auf einen bestimmten Zeitraum, der auf der Rechnung ausgewiesen ist. Dieser wird in der Regel als Abrechnungs- oder Verbrauchszeitraum bezeichnet. Im obigen Beispiel ist dies der Zeitraum vom 01.07.2004 bis zum 30.06.2005.

#### Zählerstand und Verbrauch

Um die verbrauchte Erdgasmenge zu ermitteln, wurde der Gaszähler/die Gasuhr zwei Mal abgelesen, nämlich zu Beginn und zum Ende des angegebenen Abrechnungszeitraums. Der Gaszähler misst den Verbrauch in Kubikmetern (m<sup>3</sup>). Am 01.07.2004 zeigte der Zähler 17 458 m<sup>3</sup> an, am 30.06.2005 wurden 20 054 m<sup>3</sup> abgelesen. Die Differenz ist der Verbrauch an Erdgas, im Beispiel 2 596 m<sup>3</sup>.

**FALLS H-NG1(1) > 0, ALSO MINDESTENS EINE RECHNUNG VORLIEGT**  
**H-NG2:**

FORMULIERUNG, FALLS NUR EINE ERDGASRECHNUNG VORLIEGT:

**Bitte nehmen Sie nun Ihre Erdgasrechnung zur Hand.**

FORMULIERUNG, FALLS ZWEI ODER MEHR RECHNUNGEN VORLIEGEN

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

Bitte nehmen Sie nun eine Ihrer Erdgasrechnung zur Hand, egal welche.

Sehen Sie jetzt auf dieser Erdgasrechnung nach, welcher Abrechnungs- oder Verbrauchszeitraum dort angegeben ist.

1. TT.MM.JJJJ Anfangsdatum
2. TT.MM.JJJJ Enddatum
3. weiß nicht

### **FALLS H-NG1(1) > 0, ALSO MINDESTENS EINE RECHNUNG VORLIEGT**

**H-NG3:** Auf der Rechnung ist angegeben, wie viel Erdgas Ihr Haushalt verbraucht hat. Die verbrauchte Menge ist entweder in Kilowattstunden (kWh), Megawattstunden (MWh) oder Kubikmeter (m<sup>3</sup>) angegeben. In welcher Einheit ist die verbrauchte Menge Erdgas auf Ihrer Rechnung angegeben?

1. in Kilowattstunden (kWh)
  2. in Megawattstunden (MWh)
  3. in Kubikmeter (m<sup>3</sup>)
  4. weiß nicht
- > ENDE FRAGEN FÜR DIESE RECHNUNG

### **FALLS H-NG1(1) > 0 UND H-NG3 < 4, ALSO MINDESTENS EINE RECHNUNG VORLIEGT und eine Einheit genannt wird**

**H-NG4:** Sehen Sie jetzt auf der Rechnung nach, wie hoch Ihr Erdgasverbrauch in diesem Zeitraum war. Tragen Sie diesen Wert bitte hier in **EINHEIT AUS H-NG3** ein.

1. NUMFELD
2. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

### FALLS H-NG1(1) > 0, ALSO MINDESTENS EINE RECHNUNG VORLIEGT

**H-NG6:** Die meisten Erdgasrechnungen weisen auch verbrauchsunabhängige Positionen aus. Sie werden zumeist als „Grundpreis“ oder „Verrechnungspreis“ bezeichnet. Bitte sehen Sie nach, wie hoch der Betrag ist, der auf Ihrer Rechnung als Grund- oder Verrechnungspreis ausgewiesen ist. Bitte geben Sie uns diesen Betrag inklusive Mehrwertsteuer auf volle Euros gerundet an.

1. NUMFELD \_\_\_\_\_, X Euro (graphische Darstellung, dass keine Nachkommastelle erwünscht ist)
2. nicht ausgewiesen
3. weiß nicht

### FALLS H-NG1(1) > 0, ALSO MINDESTENS EINE RECHNUNG VORLIEGT

**H-NG7:** Sehen Sie jetzt auf Ihrer Rechnung nach, wie hoch die **Gesamtkosten** Ihres Haushalts für Erdgas (also einschließlich Grund- bzw. Verrechnungspreis) in diesem Zeitraum waren. Bitte geben Sie uns diesen Betrag auf volle Euros gerundet an.

1. NUMFELD \_\_\_\_\_, X Euro (graphische Darstellung, dass keine Nachkommastelle erwünscht ist)
2. weiß nicht

### FALLS H-NG3 = 1, ALSO VERBRAUCH IN kWh

**H-NG8\_1:** Sehen Sie jetzt auf Ihrer Rechnung nach, wie hoch der Arbeitspreis pro kWh Ihres Haushalts für Erdgas in diesem Zeitraum war. Bitte geben Sie uns diesen Betrag auf eine Nachkommastelle (z.B. 6,7 Cent/ kWh) gerundet an.

1. NUMFELD \_\_\_\_\_
2. weiß nicht

### FALLS H-NG3 = 2, ALSO VERBRAUCH IN MWh

**H-NG8\_1:** Sehen Sie jetzt auf Ihrer Rechnung nach, wie hoch der Arbeitspreis pro MWh Ihres Haushalts für Erdgas in diesem Zeitraum war. Bitte geben Sie uns diesen Betrag auf volle Euro (z.B. 67 €/ MWh) gerundet an.

1. NUMFELD \_\_\_\_\_
2. weiß nicht

### FALLS H-NG3 = 3, ALSO VERBRAUCH IN m<sup>3</sup>

**H-NG8\_3:** Sehen Sie jetzt auf Ihrer Rechnung nach, wie hoch der Arbeitspreis pro m<sup>3</sup> Ihres Haushalts für Erdgas in diesem Zeitraum war. Bitte geben Sie uns diesen Betrag auf eine Nachkommastelle gerundet an.

1. NUMFELD \_\_\_\_\_
2. weiß nicht

Bitte nehmen Sie nun Ihre zweite/... dritte Rechnung usw. zur Hand

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

**FALLS A20={2,3} oder A25={2,3} oder A31={2,3} oder A33={2,3}, ALSO ZENTRAL- ODER ETAGENGASHEIZUNG ODER ZUSATZHEIZUNG MIT FLÜSSIGGAS (UND ERDGAS) ODER MIT FLÜSSIGGAS (UND ERDGAS) GEKOCHT WIRD**

### ← Flüssiggas (Fragebogen H-LPG)

**H-LPG1: Kaufen Sie das in Ihrem Haushalt verwendete Flüssiggas in Flaschen?**



1. ja
2. nein
3. weiß nicht

**H-LPG2: Erhalten Sie das Flüssiggas in größeren Mengen, die in einem Flüssiggastank gelagert werden?**



1. ja
2. nein
3. weiß nicht

**FALLS H-LPG2=1, ALSO TANK**

**H-LPG3: Ist bei Ihnen ein Gaszähler installiert, mit dem der Flüssiggasverbrauch Ihres Haushalts abgerechnet wird – ein Gerät ähnlich dem auf der Abbildung?**



1. ja, Gaszähler für die Abrechnung installiert
2. nein
3. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

### FALLS H-LPG3=1, ALSO TANK UND GASZÄHLER INSTALLIERT

Geben Sie uns jetzt bitte Ihren Flüssiggasverbrauch an. Er ist auf Ihren Flüssiggas-Abrechnungen angegeben. Nehmen Sie deshalb bitte alle Flüssiggas-Abrechnungen zur Hand, die sich auf die Jahre 2011 bis 2012 beziehen.

(Manchmal gibt es mehrere Rechnungen im Jahr. Alle Flüssiggas-Abrechnungen für 2011 bis 2012 sind wichtig, auch solche, die sich nur teilweise auf diesen Zeitraum beziehen.)

**H-LPG4: Wie viele Flüssiggas-Abrechnungen für die Jahre 2011 bis 2012 haben Sie jetzt vorliegen?**

1. NUMFELD
2. habe keine Rechnung mehr

### FALLS H-LPG4(1)>0, ALSO MINDESTENS EINE RECHNUNG VORLIEGT

FORMULIERUNG, FALLS NUR EINE RECHNUNG VORLIEGT

Bitte nehmen Sie nun Ihre Flüssiggas-Abrechnung zur Hand.

FORMULIERUNG, FALLS ZWEI ODER MEHR RECHNUNGEN VORLIEGEN

Bitte nehmen Sie nun eine Ihrer Flüssiggas-Abrechnung zur Hand, egal welche.

**H-LPG5: Sehen Sie jetzt auf dieser Flüssiggas-Abrechnung nach, welcher Abrechnungs- oder Verbrauchszeitraum dort angegeben ist.**

1. TT.MM.JJJJ Anfangsdatum
2. TT.MM.JJJJ Enddatum
3. weiß nicht

### FALLS H-LPG4(1)>0, ALSO MINDESTENS EINE RECHNUNG VORLIEGT

**H-LPG6: Auf der Abrechnung ist angegeben, wie viel Flüssiggas Ihr Haushalt verbraucht hat. Die verbrauchte Menge ist entweder in Litern (l oder ltr.), in Kubikmetern (m<sup>3</sup>) oder in Kilowattstunden (kWh) angegeben. Wie ist die Liefermenge auf Ihrer Abrechnung angegeben?**

1. in Liter (l oder ltr.)
  2. in Kubikmetern (m<sup>3</sup>)
  3. in Kilowattstunden (kWh)
  4. in Kilogramm (kg)
  5. weiß nicht
- ENDE FÜR DIESE RECHNUNG

### FALLS H-LPG6<5, ALSO EINE EINHEIT MARKIERT WURDE

**H-LPG7: Sehen Sie jetzt auf der Abrechnung nach, wie hoch Ihr Flüssiggasverbrauch in diesem Zeitraum war. Tragen Sie diesen Wert bitte hier in EINHEIT AUS H-LPG6 ein.**

1. NUMFELD
2. weiß nicht

### FALLS H-LPG4(1)>1, ALSO ZWEI ODER MEHRERE FLÜSSIGGASRECHNUNGEN VORLIEGEN

Wiederholung der Fragen H-LPG5 bis H-LPG7

Nehmen Sie jetzt bitte die zweite/ dritte usw. Rechnung zur Hand.

## **Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten**

**FALLS H-LPG3=2, ALSO TANK ABER KEIN GASZÄHLER INSTALLIERT**

**H-LPG8: Wie viel Liter Flüssiggas fasst der Tank, in dem Sie Ihr Flüssiggas lagern?**

1. NUMFELD Liter (4 Stellen)
2. weiß nicht

**H-LPG9: Wie voll ist Ihr Flüssiggastank in der Regel, wenn Sie Flüssiggas kaufen?**

1. ganz leer
2.  $\frac{1}{4}$  voll
3.  $\frac{1}{2}$  voll
4.  $\frac{3}{4}$  voll
5. ganz unterschiedlich
6. weiß nicht

### **ABFRAGE FLÜSSIGGASRECHNUNGEN**

**In den folgenden Fragen geht es um Ihren Verbrauch an Flüssiggas in den letzten Jahren. Ihren Verbrauch können wir aus den Liefermengen errechnen, wie sie auf den Rechnungen der Flüssiggaslieferanten angegeben sind. Wir möchten Sie deshalb bitten, alle Rechnungen für Flüssiggas an Ihren Haushalt zur Hand zu nehmen, die sich auf die Jahre 2011 bis 2012 beziehen.**

**H-LPG10: Haben Sie jetzt eine oder mehrere Flüssiggas-Rechnungen für das Jahr 2011 vorliegen?**

1. ja, eine Rechnung
2. ja, zwei Rechnungen
3. ja, drei oder mehr Rechnungen -> JAHRESSCHÄTZUNG
4. nein, keine Rechnung für 2011 vorhanden -> JAHRESSCHÄTZUNG
5. nein, im Jahr 2011 wurde kein Flüssiggas geliefert (ENDE FLÜSSIGGASRECHNUNGEN 2011)
6. nein, im Jahr 2011 gab es noch keine Flüssiggasheizung in der Wohnung (ENDE FLÜSSIGGASRECHNUNGEN 2011)

**FALLS H-LPG10<3, ALSO EIN ODER ZWEI RECHNUNGEN VORHANDEN**

**H-LPG11: Haben Sie für 2011 weitere Flüssiggas-Lieferungen bekommen, für die Sie jetzt keine Rechnung vorliegen haben?**

1. Ja, weitere Lieferungen in 2011, für die keine Rechnungen vorhanden sind -> JAHRESSCHÄTZUNG
2. Nein, keine weiteren Lieferungen

## **Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten**

### **FALLS H-LPG11=2, ALSO KEINE WEITEREN LIEFERUNGEN H-LPG12:**

FORMULIERUNG FALLS EINE RECHNUNG:

**Nehmen Sie bitte jetzt Ihre Flüssiggas-Rechnung für 2011 zur Hand und sehen das Rechnungsdatum nach.**

FORMULIERUNG FALLS ZWEI RECHNUNGEN:

**Nehmen Sie jetzt bitte eine Ihrer Flüssiggas-Rechnungen für 2011 zur Hand und sehen das Rechnungsdatum nach. Bitte tragen Sie das Rechnungsdatum hier ein.**

1. TT.MM.JJJJ Rechnungsdatum
2. weiß nicht

### **FALLS H-LPG11=2, ALSO KEINE WEITEREN LIEFERUNGEN**

**H-LPG13: Wie viel Flüssiggas wurde Ihnen geliefert? Zunächst einmal: Wie ist auf der Rechnung die Liefermenge für das Flüssiggas angegeben: In Litern (l oder ltr.), Kilogramm (kg) oder in Tonnen (t)?**

1. in Liter (l oder ltr.)
  2. in Kilogramm (kg)
  3. in Tonnen (t, entspricht 1000 kg)
  4. weiß nicht
- ENDE FÜR DIESE RECHNUNG

### **FALLS H-LPG13 <4, ALSO ANGABE EINER EINHEIT**

**H-LPG14: Tragen Sie bitte hier die Liefermenge in EINHEIT AUS H-LPG13 EINBLENDEN ein, die auf der Flüssiggasrechnung angegeben ist.**

1. NUMFELD
2. weiß nicht

### **FALLS H-LPG13 <4, ALSO ANGABE EINER EINHEIT**

**H-LPG15: Wie viel Euro hat die Lieferung gekostet? Bitte geben Sie uns den Betrag auf volle Euros gerundet an, der auf der Flüssiggasrechnung angegeben ist.**

(Bitte tragen Sie den Wert für die Gesamtkosten inklusive Mehrwertsteuer ein)

1. NUMFELD \_\_\_\_\_, X Euro (graphische Darstellung, dass keine Nachkommastelle erwünscht ist)
2. weiß nicht

### **FALLS ZWEI RECHNUNGEN FÜR 2011 VORLIEGEN**

**Wiederholung der Fragen H-LPG12 bis H-LPG15**

**Bitte mit dem Satz einleiten:**

**Nehmen Sie jetzt bitte Ihre zweite Rechnung für 2011 zur Hand und sehen das Rechnungsdatum nach. ...**

### **FALLS H-LPG10=3 ODER 4, ALSO MEHR ALS ZWEI ODER KEINE RECHNUNG ODER H-LPG11=1, ALSO WEITERE LIEFERUNGEN**

**H-LPG16: Wir möchten Sie bitten, in den folgenden Fragen zu schätzen, wie viel Flüssiggas Ihrem Haushalt im Jahr 2011 geliefert wurde. Geben**



## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

Sie zunächst an, ob Sie die Schätzung der Liefermenge in Litern, Kilogramm oder Tonnen machen wollen.

1. in Liter (l oder ltr.)
  2. in Kilogramm (kg)
  3. in Tonnen (t, entspricht 1000 kg)
  4. weiß nicht
- ENDE FÜR H-LPG Befragung 2011

**FALLS H-LPG16 < 4, ALSO EINE EINHEIT ANGEZEIGT WURDE**

**H-LPG17: Schätzen Sie bitte, wie viel EINHEIT AUS H-LPG16 EINBLENDEN Flüssiggas Ihrem Haushalt im Jahr 2011 insgesamt geliefert wurde.**

1. NUMFELD Einheit aus H-LPG16
2. weiß nicht

**FALLS H-LPG16 < 4, ALSO EINE EINHEIT ANGEZEIGT WURDE**

**H-LPG18: Schätzen Sie bitte, wie viel Euro Sie im Jahr 2011 insgesamt für Flüssiggas ausgegeben haben. Bitte geben Sie uns den Betrag auf volle Euros gerundet an.**

(Bitte tragen Sie den Wert für die Gesamtkosten inklusive Mehrwertsteuer ein)

1. NUMFELD \_\_\_\_\_, X Euro (**graphische Darstellung, dass keine Nachkommastelle erwünscht ist**)
2. weiß nicht

**H-LPG19: Nun kommen wir zum Jahr 2012. Haben Sie jetzt eine oder mehrere Flüssiggas-Rechnungen für das Jahr 2012 vorliegen?**

1. ja, eine Rechnung
2. ja, zwei Rechnungen
3. ja, drei oder mehr Rechnungen  
-> SCHÄTZUNG 2012
4. nein, keine Rechnung für 2011 vorhanden  
-> SCHÄTZUNG 2012
5. nein, im Jahr 2012 wurde kein Flüssiggas geliefert (ENDE FLÜSSIGGASRECHNUNGEN 2012)
6. nein, im Jahr 2012 gab es noch keine Flüssiggasheizung in der Wohnung (ENDE FLÜSSIGGASRECHNUNGEN 2011)

**(Wiederholung der Fragen H-LPG11 bis H-LPG18 für 2012. Keine Abfrage für 2011 wenn die befragte Person erst 2011 eingezogen ist, etc.)**

## **Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten**

**FALLS H-LPG1 = 1, ALSO FLÜSSIGGASFLASCHEN WERDEN VERWENDET**

**H-LPG20: In welcher Flaschengröße kaufen Sie normalerweise Ihr Flüssiggas?**

1. 3-Kilo-Flaschen
2. 5-Kilo-Flaschen
3. 11-Kilo-Flaschen
4. 19-Kilo-Flaschen
5. 33-Kilo-Flaschen
6. mehr als 33 Kilo -> ABFRAGE FÜR DIESE RECHNUNG  
BEENDEN
7. weiß nicht

**FALLS H-LPG20 < 7, ALSO FLASCHENGRÖSSE ANGEGEBEN WURDE**

**H-LPG 21: Was würden Sie sagen, wie viele dieser KATEGORIE AUS H-LPG20 EINBLENDEN haben Sie im Jahr 2012 ungefähr verbraucht?**

1. NUMFELD (2 Stellen)
2. weiß nicht

**FALLS H-LPG20 < 7, ALSO FLASCHENGRÖSSE ANGEGEBEN WURDE**

**H-LPG 22: Und wie viele dieser KATEGORIE AUS H-LPG 20 EINBLENDEN haben Sie im Jahr 2011 ungefähr verbraucht?**

1. NUMFELD (2 Stellen)
2. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

**FALLS A18=1 ODER A19=1 ODER A24=4, ALSO HEIZÖL IN ZENTRALHEIZUNG, ÖFEN ODER NEBENHEIZUNG VERWENDET UND NOCH NICHT IM HKV-TEIL ABGEFRAGT WORDEN IST; ABFRAGE NUR FÜR 2012**

### Heizöl

#### (Fragebogen H-OIL)

**H-OIL1: Bei den nächsten Fragen geht es um das Heizöl, das Sie in Ihrem Haushalt verbrauchen. Geben Sie bitte zunächst an, wie viel Liter Ihr Heizöltank/ Ihre Heizöltanks fasst/ fassen.**

1. NUMFELD LITER
2. weiß nicht
3. habe keinen Heizöltank ENDE FRAGEN HEIZÖL

**Fragen H-OIL2\_1 und H-OIL2\_2 wurden gestrichen.**

**FALLS H-OIL1 < 3, ALSO HEIZÖLTANK VORHANDEN**

**H-OIL3: Haben Sie schon einmal an so genannten Heizöl-pools teilgenommen, in denen man das Heizöl zusammen mit anderen Haushalten in einer gemeinsamen Großbestellung kauft?**

1. ja
2. nein
3. weiß nicht

**FALLS H-OIL1 < 3, ALSO HEIZÖLTANK VORHANDEN**

**Nun geht es um den Verbrauch an Heizöl im Jahr 2012. Dieser Verbrauch lässt sich aus den Liefermengen errechnen, wie sie auf den Rechnungen der Heizöllieferanten angegeben sind. Wir möchten Sie deshalb jetzt bitten, alle Rechnungen für Heizöl-Lieferungen an Ihren Haushalt zur Hand zu nehmen, die sich auf das Jahr 2012 beziehen.**

**Keine Abfrage für 2012 wenn die befragte Person erst 2012 eingezogen ist, etc.)**

**H-OIL4: Haben Sie jetzt eine oder mehrere Heizöl-Rechnungen für das Jahr 2012 vorliegen?**

1. ja, eine Rechnung
2. ja, zwei Rechnungen
3. ja, drei oder mehr Rechnungen  
-> SCHÄTZUNG 2012
4. nein, keine Rechnung für 2012 vorhanden  
-> SCHÄTZUNG 2012
5. nein, im Jahr 2012 wurde kein Heizöl geliefert (ENDE HEIZÖLRECHNUNGEN 2012)
6. nein, im Jahr 2012 gab es noch keine Heizölheizung in der Wohnung (ENDE HEIZÖLRECHNUNGEN 2012)

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

### FALLS H-OIL4<3, ALSO EIN ODER ZWEI RECHNUNGEN VORHANDEN

**H-OIL5: Haben Sie für 2012 weitere Heizöl-Lieferungen bekommen, für die Sie jetzt keine Rechnung vorliegen haben?**

1. Ja, weitere Lieferungen in 2012, für die keine Rechnungen vorhanden sind -> SCHÄTZUNG 2012
2. Nein, keine weiteren Lieferungen

### FALLS H-OIL5=2, ALSO KEINE WEITEREN LIEFERUNGEN

**H-OIL6:**

FORMULIERUNG FALLS EINE RECHNUNG:

**Nehmen Sie bitte jetzt Ihre Heizöl-Rechnung für 2012 zur Hand und sehen das Rechnungsdatum nach.**

FORMULIERUNG FALLS ZWEI RECHNUNGEN:

**Nehmen Sie jetzt bitte eine Ihrer Heizöl-Rechnungen für 2012 zur Hand und sehen das Rechnungsdatum nach.**

**Bitte tragen Sie das Rechnungsdatum hier ein.**

1. TT.MM.JJJJ Rechnungsdatum
2. weiß nicht

### FALLS H-OIL5=2, ALSO KEINE WEITEREN LIEFERUNGEN

**H-OIL7: Wie viel Liter Heizöl wurde Ihrem Haushalt geliefert? Geben Sie bitte die Liefermenge ein, die auf der Heizöl-Rechnung angegeben ist.**

**FALLS H-OIL3=1, ALSO TEILNAHME AN SAMMELBESTELLUNGEN, BITTE DIESER HINWEIS:**

(Wenn das Heizöl im Rahmen des Heizöl-pools geliefert wurde, geben Sie bitte nur die Menge an, die an Ihren Haushalt geliefert wurde.)

1. NUMFELD Liter
2. weiß nicht

### FALLS H-OIL5=2, ALSO KEINE WEITEREN LIEFERUNGEN

**H-OIL8: Wie viel Euro hat Ihr Haushalt für diese Lieferung bezahlt? Geben Sie bitte den Betrag hier ein.**

**FALLS H-OIL3=1, ALSO TEILNAHME AN SAMMELBESTELLUNGEN, BITTE DIESER HINWEIS:**

(Wenn das Heizöl im Rahmen des Heizöl-pools geliefert wurde, geben Sie bitte nur den Preis für die Lieferung an Ihren Haushalt an.) Bitte geben Sie uns den Betrag auf volle Euros gerundet an.

(Bitte tragen Sie den Wert für die Gesamtkosten inklusive Mehrwertsteuer ein)

1. NUMFELD \_\_\_\_\_,X Euro (**graphische Darstellung, dass keine Nachkommastelle erwünscht ist**)
2. weiß nicht

### FALLS ZWEI RECHNUNGEN FÜR 2012 VORLIEGEN

**Wiederholung der Fragen H-OIL6 bis H-OIL8**

**Bitte mit dem Satz einleiten:**

**Nehmen Sie jetzt bitte Ihre zweite Rechnung für 2012 zur Hand und sehen das Rechnungsdatum nach. ...**

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

**FALLS H-OIL4>2, ALSO MEHR ALS ZWEI ODER KEINE RECHNUNG ODER H-OIL5=1, ALSO WEITERE LIEFERUNGEN**

**H-OIL9: Wie viel Liter Heizöl wurde Ihrem Haushalt im Jahr 2012 insgesamt geliefert? Wenn Sie es nicht mehr ganz genau wissen, schätzen Sie bitte.**

**FALLS H-OIL3=1, ALSO TEILNAHME AN SAMMELBESTELLUNGEN, BITTE DIESER HINWEIS:**

(Wenn das Heizöl im Rahmen des Heizölpoools geliefert wurde, geben Sie bitte nur die Menge an, die an Ihren Haushalt geliefert wurde.)

1. NUMFELD Liter
2. weiß nicht

**FALLS H-OIL4>2, ALSO MEHR ALS ZWEI ODER KEINE RECHNUNG ODER H-OIL5=1, ALSO WEITERE LIEFERUNGEN**

**H-OIL10: Schätzen Sie bitte, wie viel Euro Ihr Haushalt im Jahr 2012 insgesamt für Heizöl ausgegeben hat. Bitte geben Sie uns den Betrag auf volle Euros gerundet an.**

**FALLS H-OIL3=1, ALSO TEILNAHME AN SAMMELBESTELLUNGEN, BITTE DIESER HINWEIS:**

(Wenn das Heizöl im Rahmen des Heizölpoools geliefert wurde, geben Sie bitte nur den Preis für die Lieferung an Ihren Haushalt an.) Bitte geben Sie uns den Betrag auf volle Euros gerundet an.

1. NUMFELD \_\_\_\_\_, **X Euro (graphische Darstellung, dass keine Nachkommastelle erwünscht ist)**
2. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

**FALLS A22=2 ODER A27=2 ODER A35=2, ALSO HOLZPELLETS GENUTZT**

**Holzpellets**

**(Fragebogen H-PEL)**

**FALLS A22=2, ALSO HOLZPELLETS FÜR DIE HAUPTHEIZUNG GENUTZT WERDEN**

**H-PEL1: In welchem Jahr wurde Ihre Heizungsanlage für Holzpellets in Betrieb genommen?**

1. 2014 ENDE FRAGEN PELLETS
2. 2013 ENDE FRAGEN PELLETS
3. 2012
4. 2011
5. Vor 2011
6. nutze keine Pellets ENDE FRAGEN PELLETS
7. weiß nicht

**FOLGENDE FRAGEN AN ALLE PELLETNUTZER STELLEN:**

**Nun geht es um Ihren Verbrauch an Holzpellets im letzten Jahr.**

**FALLS A22=2 ODER A27=2 ODER A35=2, ALSO HOLZPELLETS GENUTZT WERDEN UND NOCH NICHT IM HKV-TEIL ABGEFRAGT WURDEN**

**H-PEL2: Zunächst klicken Sie bitte an, ob Sie den Verbrauch an Pellets in Kilogramm, in Raummetern bzw. Ster, in Schüttraummetern oder in Festmetern angeben werden.**

1. in Kilogramm
2. in Raummeter bzw. in Ster
3. in Schüttraummeter
4. in Festmeter
5. weiß nicht ENDE FRAGEN PELLETS

**Falls H-PEL2 = 1-4, also falls Einheit angegeben.**

**H-PEL3: Wie viel [Einheit aus H-PEL2] Holzpellets haben Sie im Jahr 2013 schätzungsweise verbraucht?**

1. NUMFELD Einheit aus H-PEL1
2. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

**FALLS A22=1 ODER A27=1 ODER A35=1, ALSO STÜCKHOLZ VERWENDET WIRD ABER NICHT IM HKV-TEIL ABGEFRAGT WORDEN IST**

### Stückholz

**(Fragebogen H-STCK)**

**H-STCK1: Zunächst klicken Sie bitte an, ob Sie den Verbrauch an Stückholz in Kilogramm, in Raummetern bzw. Ster, in Schüttraummetern oder in Festmetern angeben werden.**

1. in Kilogramm
2. in Raummeter bzw. in Ster
3. in Schüttraummeter
4. in Festmeter
5. weiß nicht      ENDE FRAGEN STÜCKHOLZ

**H-STCK2: Wie viele **EINHEIT AUS H-STCK1** Stückholz haben Sie im Jahr 2013 etwa verbraucht?**

1. NUMFELD
2. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

**FALLS A22=3 ODER A27=3 ODER A35=3, ALSO HOLZHACKSCHNITZEL GENUTZT WERDEN UND IM HKV-TEIL NOCH NICHT ABGEFRAGT WORDEN SIND**

### Holz-Hackschnitzel

**(Fragebogen H-HACK)**

**H-HACK1: Zunächst klicken Sie bitte an, ob Sie den Verbrauch an Holz-Hackschnitzel in Kilogramm, in Raummetern bzw. Ster, in Schüttraummetern oder in Festmetern angeben werden.**

1. in Kilogramm
2. in Raummeter bzw. in Ster
3. in Schüttraummeter
4. in Festmeter
5. weiß nicht      ENDE FRAGEN HOLZ-HACKSCHNITZEL

**H-HACK2: Wie viele **EINHEIT AUS H-HACK1** Holz-Hackschnitzel haben Sie im Jahr 2013 etwa verbraucht?**

1. NUMFELD
2. weiß nicht



## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

**FALLS A22=4 ODER A27=4 ODER A35=4, ALSO HOLZBRIKETTS GENUTZT WERDEN UND IM HKV-TEIL NOCH NICHT ABGEFRAGT WURDEN**

### **Holzbriketts** **(Fragebogen H-BRIK)**

**H-BRIK1: Zunächst klicken Sie bitte an, ob Sie den Verbrauch an Holzbriketts in Kilogramm, in Raummetern bzw. Ster, in Schüttraummetern oder in Festmetern angeben werden.**

1. in Kilogramm
2. in Raummeter bzw. in Ster
3. in Schüttraummeter
4. in Festmeter
5. weiß nicht      ENDE FRAGEN HOLZBRIKETTS

**H-BRIK2: Wie viele **EINHEIT AUS H-BRIK1** Holzbriketts haben Sie im Jahr 2013 etwa verbraucht?**

1. NUMFELD
2. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

**FALLS A21={2,3} ODER A26={2,3} ODER A34={2,3}, ALSO STEINKOHLE GENUTZT WIRD UND NOCH NICHT IM HKV-TEIL ABGEFRAGT WORDEN IST**

### Steinkohle

 (Fragebogen H-SK)

**H-SK1: Zunächst klicken Sie bitte an, ob Sie den Verbrauch an Steinkohle in Kilogramm, in Zentnern oder in Tonnen angeben werden.**

1. in Kilogramm (kg)
2. in Zentner (entspricht 50 kg)
3. in Tonnen (entspricht 1000 kg)
4. weiß nicht            ENDE FRAGEN STEINKOHLE

**H-SK2: Wie viele **EINHEIT AUS H-SK1** Steinkohle haben Sie im Jahr 2013 etwa verbraucht?**

1. NUMFELD
2. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

**FALLS A21={1,3} ODER A26={1,3} ODER A34={1,3}, ALSO BRAUNKOHLE GENUTZT WIRD UND IM HKV-TEIL NOCH NICHT ABGEFRAGT WORDEN IST**

### Braunkohlebriketts (Fragebogen H-BK)

**H-BK1: Zunächst klicken Sie bitte an, ob Sie den Verbrauch an Braunkohlebriketts in Kilogramm, in Zentnern oder in Tonnen angeben werden.**

1. in Kilogramm (kg)
2. in Zentner (entspricht 50 kg)
3. in Tonnen (entspricht 1000 kg)
4. weiß nicht            ENDE FRAGEN STEINKOHLE

**H-BK2: Wie viele **EINHEIT AUS H-BK1** Braunkohlebriketts haben Sie im Jahr 2013 etwa verbraucht?**

1. NUMFELD
2. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

**FALLS A15=1, ALSO EINE WÄRMEPUMPE GENUTZT WIRD**

### Wärmepumpe

**(Fragebogen H-WP)**

Nun geht es um die Wärmepumpe, die Sie nutzen.

#### H-WP1: Wann haben Sie die Wärmepumpe in Betrieb genommen?

1. Vor 2011
2. 2011
3. 2012
4. 2013
5. 2014
6. weiß nicht

#### H-WP2: Welche Wärmequelle wird durch Ihre Wärmepumpe genutzt: Wärme aus der Umgebungsluft, aus dem Erdreich oder aus dem Grundwasser?

1. Wärme aus der Umgebungsluft
2. Wärme aus dem Erdreich
3. Wärme aus dem Grundwasser
4. Weiß nicht

#### H-WP5: Wie groß ist die Leistungszahl Ihrer Wärmepumpe. Geben Sie die Leistungszahl (mit einer Stelle nach dem Komma) hier ein.

(Die Leistungszahl kann man im Datenblatt der Pumpe nachsehen.)

1. NUMFELD Leistungszahl mit Nachkommastelle
2. weiß nicht

(Die Leistungszahlen heutiger Wärmepumpen liegen meist zwischen 2,0 und 6,0. Beträgt beispielsweise die Leistungszahl 3,5, so ist die von der Wärmepumpe erzeugte nutzbare Energiemenge 3,5mal größer als der für ihren Betrieb verbrauchte Strom.)

## **Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten**

**FALLS A12=1, ALSO SOLARWÄRME GENUTZT WIRD**

### **Solarwärme**

**(Fragebogen H-SOLAR)**

Nun geht es um die Solarwärmeanlage, die Sie nutzen.

**H-SOLAR1: Wie groß ist der Solarkollektor Ihrer Solarwärmeanlage?  
Bitte tragen Sie das in Quadratmetern (m<sup>2</sup>) ein.**

1. NUMFELD m<sup>2</sup>
2. weiß nicht

**H-SOLAR2: Wann haben Sie den Solarkollektor in Betrieb genommen?**

1. Vor 2011
2. 2011
3. 2012
4. 2013
5. 2014
6. weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

**FALLS A14=1, ALSO EINE FOTOVOLTAIKANLAGE VORHANDEN IST**

### Fotovoltaik

(Fragebogen H-FV)

**H-FV1: Wann haben Sie Ihre Fotovoltaikanlage in Betrieb genommen?**

1. Vor 2011
2. 2011
3. 2012
4. 2013 ENDE FRAGEN FOTOVOLTAIK
5. 2014 ENDE FRAGEN FOTOVOLTAIK
6. weiß nicht
7. habe keine solche Anlage ENDE FRAGEN FOTOVOLTAIK

**FALLS FV-Anlage vorhanden und Jahr bekannt.**

**H-FV2: Bitte nennen Sie uns die maximale Leistung (in kW) Ihrer Fotovoltaikanlage. Bitte schätzen Sie, wenn Sie es nicht genau wissen.**

1. NUMFELD
2. Weiß nicht

**FALLS H-FV1 <= 3 oder H-FV1 = 5, also Anlage vor 2013 in Betrieb genommen**

**H-FV3: Bitte schätzen Sie, wie viele Kilowattstunden (kWh) Solarstrom Sie im Jahr 2013 produziert haben.**

1. NUMFELD
2. Weiß nicht

**H-FV4: Haben Sie im Jahr 2013 mit Ihrer Fotovoltaikanlage Strom zum Selbstverbrauch produziert?**

1. Ja
2. Nein
3. Weiß nicht

## Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten

### Sozioökonomische Angaben (Fragebogen SÖ)



**Abschließend möchten wir Sie bitten, einige Fragen zu Ihrer Person zu beantworten. Ihre Daten werden entsprechend den Datenschutzbestimmungen absolut vertraulich behandelt.**

**SÖ1: Haben Sie einen allgemeinbildenden Schulabschluss?**

1. Ja
2. Nein
3. Noch nicht
4. Keine Angabe

[Wenn SÖ1 = Ja]

**SÖ2: Welchen höchsten allgemeinbildenden Schulabschluss haben Sie?**

[Hinweis: Ordnen Sie bitte im Ausland erworbene Abschlüsse einem gleichwertigen deutschen Abschluss zu.]

1. Abschluss nach höchstens 7 Jahren Schulbesuch (insbesondere Abschluss im Ausland)
2. Haupt-/Volksschulabschluss
3. Realschulabschluss (Mittlere Reife), Abschluss der Polytechnischen Oberschule oder gleichwertiger Abschluss
4. Fachhochschulreife
5. Allgemeine oder fachgebundene Hochschulreife (Abitur)
6. keine Angabe

**SÖ3: Haben Sie einen beruflichen Ausbildungs- oder (Fach-)Hochschulabschluss?**

1. Ja
2. Nein
3. Noch nicht
4. Keine Angabe

[Wenn SÖ3 = 1, Also Ja]

**SÖ4: Welchen höchsten beruflichen Ausbildungs- oder (Fach-)Hochschulabschluss haben Sie?**

1. Anlernausbildung oder berufliches Praktikum von mindestens 12 Monaten
2. Berufsvorbereitungsjahr
3. Lehre, Berufsausbildung im dualen System
4. Vorbereitungsdienst für den mittleren Dienst in der öffentlichen Verwaltung
5. Berufsqualifizierender Abschluss an einer Berufsfachschule/Kollegschule
6. Abschluss einer 1-jährigen Schule des Gesundheitswesens
7. 2- oder 3-jährige Schule des Gesundheitswesens (z. B. Krankenpflege, PTA, MTA)
8. Fachschulabschluss (Meister/-in, Techniker/-in oder gleichwertiger Abschluss)
9. Berufsakademie, Fachakademie
10. Abschluss einer Verwaltungsfachhochschule
11. Fachhochschulabschluss, auch Ingenieurschulabschluss
12. Abschluss einer Universität, wissenschaftlichen Hochschule, Kunsthochschule
13. Promotion
14. keine Angabe

## **Anhang B: Fragebogen Energienutzung in Privathaushalten**

**SÖ5: Unter Erwerbstätigkeit wird jede bezahlte bzw. mit einem Einkommen verbundene Tätigkeit verstanden, egal welchen zeitlichen Umfang sie hat. Sind Sie ...**

1. Vollzeit erwerbstätig
2. Teilzeit erwerbstätig mit mindestens 20 Wochenstunden
3. Teilzeit bzw. stundenweise erwerbstätig mit weniger als 20 Wochenstunden
4. Nicht erwerbstätig
5. Keine Angabe

**[Falls SÖ5 = 4, also nicht erwerbstätig]**

**SÖ6: Was trifft überwiegend auf Sie zu?**

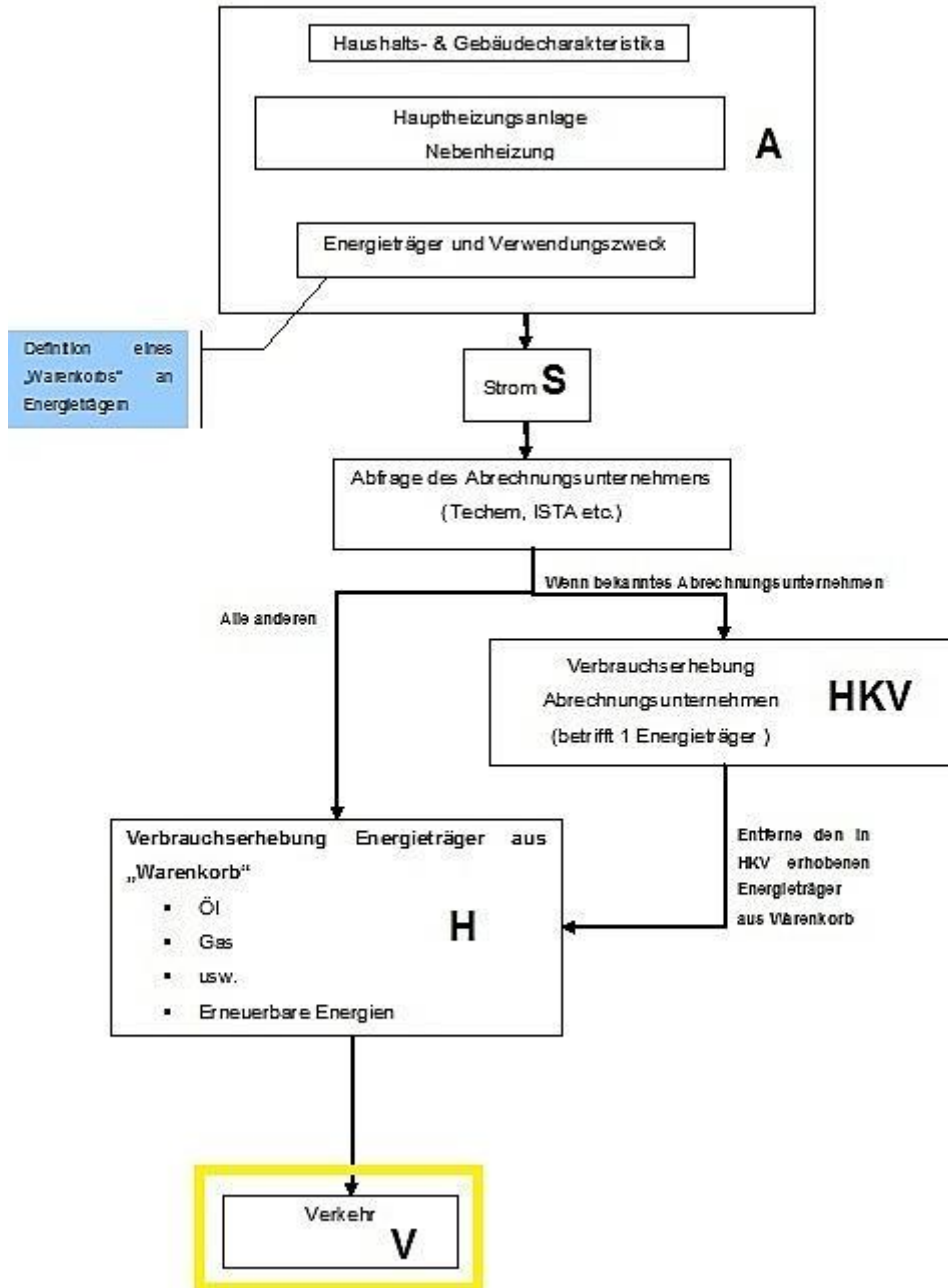
1. Ich bin Schüler/ -in.
2. Ich bin Student/ -in.
3. Ich bin Rentner/ -in.
4. Ich lebe von Einkünften aus Kapitalvermögen, Vermietung oder Verpachtung.
5. Ich bin Hausfrau/-mann oder versorge Kinder und/oder pflegebedürftige Personen.
6. Ich bin arbeitslos.
7. Keine der genannten Auswahlmöglichkeiten (z. B. dauerhaft arbeitsunfähig)
8. keine Angabe

**-ENDE FRAGEBOGEN OMNINET-**



# Anhang C: Fragebogen Verkehr

## Wegweiser



## Anhang C: Fragebogen Verkehr

### Verkehr

#### (Fragebogen V)

Zum Schluss noch ein paar Fragen zu einem weiteren ganz wichtigen Bereich der Energieverwendung – dem Verbrauch von Benzin und anderen Kraftstoffen durch den privaten Autoverkehr. In diesem Abschnitt werden wir Sie bitten, uns den Tachostand Ihres bzw. Ihrer Fahrzeuge zu nennen. Um unnötige Laufwege zu vermeiden, schlagen wir vor, dass Sie sich zunächst die Tachostände Ihres bzw. Ihrer Pkw aufschreiben. Bitte notieren Sie sich ebenfalls welcher Tachostand zu welchem Fahrzeug gehört.

**V1: Über wie viele Pkw verfügt Ihr Haushalt derzeit, wenn Sie Mietwagen und Car-Sharing Pkw nicht mitzählen? Bitte denken Sie dabei an die Autos aller Personen, die ständig in Ihrem Haushalt leben inklusive möglicherweise vorhandener Dienstwagen.**

1. keinen Pkw -> ENDE FRAGEBOGEN VERKEHR
2. 1
3. 2
4. 3
5. Mehr als 3 -> ENDE FRAGEBOGEN VERKEHR
6. weiß nicht -> ENDE FRAGEBOGEN VERKEHR

#### **FALLS V1=2 (also ein Pkw)**

Wir benötigen nun noch einige Angaben zu Ihrem Fahrzeug. Bitte nehmen Sie dazu den Fahrzeugschein bzw. die Zulassungsbescheinigung Teil 1 zur Hand.

#### **FALLS V1=3 bis 4 (mehrere Pkw)**

Wir benötigen nun noch einige Angaben zu Ihren Fahrzeugen. Bitte nehmen Sie dazu den Fahrzeugschein oder die Zulassungsbescheinigung Teil 1 des am häufigsten / zweithäufigsten / dritthäufigsten genutzten Fahrzeugs zur Hand.

**V2: Bitte markieren Sie in der folgenden Liste zunächst den Hersteller.**

1. Liste Hersteller
2. sonstige: Textfeld
3. weiß nicht

**V3: Bitte geben Sie nun das Baujahr des Fahrzeugs ein.**

1. NUMFELD (vierstellig)
2. Weiß nicht





## Anhang C: Fragebogen Verkehr

Für unsere Analysen benötigen wir Angaben zu den technischen Eigenschaften Ihres Fahrzeugs. Hierzu wären eine Menge Fragen nötig. Um Ihnen diese Arbeit aber zu ersparen, würden wir Sie stattdessen bitten uns zwei Angaben aus dem Fahrzeugschein bzw. der Zulassungsbescheinigung Teil 1 zu nennen. Mit diesen beiden Angaben können wir die technischen Eigenschaften Ihres Fahrzeugs bestimmen.

**V4: Auf der Abbildung ist ein Feld aus einem Fahrzeugschein bzw. einer Zulassungsbescheinigung Teil 1 rot markiert.**

Fahrzeugschein		Schlüsselnummer		Zul. Achslast kg	
Das vorstehende amtliche Kennzeichen ist Vorname, Name (ggf. auch Geburtsname), Firma		zu 1 01022	zu 2 6666	zu 3 123456	1250
geb. am		1 PKW GE	SCHLOSSEN		1700
Postleitzahl, Wohnort, Firmensitz, Straße und Haus-Nr.		S:93/59/11,G:92/97/EWG		17 Räder und/oder Gleisketten 1 18 Zahl der Achsen 2 19 davon ange- triebene Achs. 2	
ggf. Postleitzahl, Standort, Straße und Haus-Nr.		2 TOYOTA EUROPE (B)		20 vordere Bremsung 265/70R16 112S	
für das nebenstehend beschriebene Fahrzeug zugeteilt worden		3 J9		21 mittlere Bremsung 265/70R16 112S	
Anmeldung zur nächsten HU im		4 Fahrzeug- Ident.-Nr. JT111GJ9000018527 X		22 od. vordere Bremsung	
45466 Mülheim an der Ruhr,		5 DIESEL 02,6		23 mittlere Bremsung	
Stadt Mülheim an der Ruhr Der Oberstadtdirektor Bürgeramt im Auftrag		6 Höchstgeschwin- digkeit km/h 160		24 Überdruck am Bremsenschlauch	
Unterschrift		7 Leistung kw bei min <sup>-1</sup> K92 / 3600		25 Leistungs- bremse	
		8 Hubraum cm <sup>3</sup> 2982		26 Antriegs- kupplung	
		9 Nutz- oder Auftriebslast kg		27 Antriegs- kupplung Prüfzeichen	
		10 Rauminhalt des Tanks m <sup>3</sup>		28 Antriebslast kg bei Anhängern m. Bremsen	
		11 Sitz- / Liegeplätze		29 Antriebslast kg bei Anhängern ohne Bremsen	
		12 Sitzplätze einschli- ßlich Fahrerpl. u. Note		30 Standgeräusch dB (A)	
		13 Maße über alles mitr. L 4315 B 1820 H 1870		31 Fahrgeräusch dB (A)	
		14 Leergewicht kg 1775		32 Tag der ersten Zulassung	
		15 Zul. Gesamt- gewicht kg 2510		33 Bemerkungen	
		ZIFF.12:WAHLW.8*ZIFF.13: HOCH BIS 1925 U.ZIFF.14:BIS19 15 JE NACH AUSR.*ZIFF.20 U.21 A.FELGE 16X7.0JJ,ET 15MM *FZ ERFUELLT RL 94/12/ EG II*ZIFF.27:OHNE WEIT.BESCHRÄ NK.OD.AUFL.*M.FRONTSCHUTZBÜGEL S.O.R TYP J9/1 AUSF.A*M .FLANKENSCHUTZROHREN/TRITTBRETTTERN TYP 9/3 AUSF.KR*M.D ACHSPOILER VESTATEC 100312*****			

Zulassungsbescheinigung Teil I (Fahrzeugschein)		Schlüsselnummer		L 2 3 01 40/05500 T 145	
Nr. XX-A-0-196/05-00002		B 04.05.200	J 01	zu 1 6666	zu 2 123456
Europäische Gemeinschaft		D Bundesrepublik Deutschland		18 4190	
A Amtliches Kennzeichen XX-Z 1		C1.1 Name oder Firmenname Testheimer		19 1600	
C1.2 Vorname(n) Manni		C1.3 Anschrift 99999 Testhausen Mainstr. 111		20 1360	
Nächste HU (Monat und Jahr): 12.2007		Datum: 15.07.05		21 860	
C4c Der Inhaber der Zulassungsbescheinigung wird nicht als Eigentümer des Fahrzeugs angesehen.				22 -	
				23 -	
				24 -	
				25 -	
				26 -	
				27 -	
				28 -	
				29 -	
				30 -	
				31 -	
				32 -	
				33 -	
				34 -	
				35 -	
				36 -	
				37 -	
				38 -	
				39 -	
				40 -	
				41 -	
				42 -	
				43 -	
				44 -	
				45 -	
				46 -	
				47 -	
				48 -	
				49 -	
				50 -	
				51 -	
				52 -	
				53 -	
				54 -	
				55 -	
				56 -	
				57 -	
				58 -	
				59 -	
				60 -	
				61 -	
				62 -	
				63 -	
				64 -	
				65 -	
				66 -	
				67 -	
				68 -	
				69 -	
				70 -	
				71 -	
				72 -	
				73 -	
				74 -	
				75 -	
				76 -	
				77 -	
				78 -	
				79 -	
				80 -	
				81 -	
				82 -	
				83 -	
				84 -	
				85 -	
				86 -	
				87 -	
				88 -	
				89 -	
				90 -	
				91 -	
				92 -	
				93 -	
				94 -	
				95 -	
				96 -	
				97 -	
				98 -	
				99 -	
				100 -	



## Anhang C: Fragebogen Verkehr

Welcher Wert steht hier in Ihrem Fahrzeugschein bzw. Ihrer Zulassungsbescheinigung Teil 1? Bitte geben Sie die vierstellige Nummer hier ein.

1. NUMFELD (Vier Stellen)
2. weiß nicht

V5: Auf der nächsten Abbildung ist ein weiteres Feld aus einem Fahrzeugschein bzw. einer Zulassungsbescheinigung Teil 1 rot markiert.

Fahrzeugschein		Schlüsselnummern		Zul. Achslast kg	
Das vorstehende amtliche Kennzeichen ist Vorname, Name (ggf. auch Geburtsname), Firma		zu 1	zu 2	zu 3	zu 4
geb. am		010223	6666	123456	1250
Postleitzahl, Wohnort, Firmensitz, Straße und Haus-Nr.		1	PKW GESCHLOSSEN	2	m
ggf. Postleitzahl, Standort, Straße und Haus-Nr.		2	S: 93/59/II, G: 92/97/EWG	3	h
für das nebenstehend beschriebene Fahrzeug zugeteilt worden		3	TOYOTA EUROPE (B)	4	1700
Anmeldung zur nächsten HU im		4	J9	5	2
45466 Mülheim an der Ruhr, 28.05.99		5	JT111GJ9000018527 X	6	2
Unterschrift		6	DIESEL	7	2
		7	K92 / 3600	8	2
		8	2982	9	2
		9	1775	10	2
		10	2510	11	2
		11	4315	12	2
		12	1820	13	2
		13	1870	14	2
		14	2510	15	2
		15	2510	16	2
		16	2510	17	2
		17	2510	18	2
		18	2510	19	2
		19	2510	20	2
		20	2510	21	2
		21	2510	22	2
		22	2510	23	2
		23	2510	24	2
		24	2510	25	2
		25	2510	26	2
		26	2510	27	2
		27	2510	28	2
		28	2510	29	2
		29	2510	30	2
		30	2510	31	2
		31	2510	32	2
		32	2510	33	2
		33	2510	34	2
		34	2510	35	2
		35	2510	36	2
		36	2510	37	2
		37	2510	38	2
		38	2510	39	2
		39	2510	40	2
		40	2510	41	2
		41	2510	42	2
		42	2510	43	2
		43	2510	44	2
		44	2510	45	2
		45	2510	46	2
		46	2510	47	2
		47	2510	48	2
		48	2510	49	2
		49	2510	50	2
		50	2510	51	2
		51	2510	52	2
		52	2510	53	2
		53	2510	54	2
		54	2510	55	2
		55	2510	56	2
		56	2510	57	2
		57	2510	58	2
		58	2510	59	2
		59	2510	60	2
		60	2510	61	2
		61	2510	62	2
		62	2510	63	2
		63	2510	64	2
		64	2510	65	2
		65	2510	66	2
		66	2510	67	2
		67	2510	68	2
		68	2510	69	2
		69	2510	70	2
		70	2510	71	2
		71	2510	72	2
		72	2510	73	2
		73	2510	74	2
		74	2510	75	2
		75	2510	76	2
		76	2510	77	2
		77	2510	78	2
		78	2510	79	2
		79	2510	80	2
		80	2510	81	2
		81	2510	82	2
		82	2510	83	2
		83	2510	84	2
		84	2510	85	2
		85	2510	86	2
		86	2510	87	2
		87	2510	88	2
		88	2510	89	2
		89	2510	90	2
		90	2510	91	2
		91	2510	92	2
		92	2510	93	2
		93	2510	94	2
		94	2510	95	2
		95	2510	96	2
		96	2510	97	2
		97	2510	98	2
		98	2510	99	2
		99	2510	100	2

Zulassungsbescheinigung Teil I (Fahrzeugschein)		Schlüsselnummern		Zul. Achslast kg	
Nr. XX-A-0-196/05-00002		zu 1	zu 2	zu 3	zu 4
Europäische Gemeinschaft		04.05.2001	6666	123456	145
Bundrepublik Deutschland		01	4	0200	18
Permisso de circulación, Parte I /		2	9	3	20
Registrierungsattest, Teil I /		3	3	3	22
Alina exkavator, Parte I /		4	3	3	24
Registration certificate, Part I /		5	3	3	26
Carta de circulație, Parte I /		6	3	3	28
Registrazio gaitza, Parte I /		7	3	3	30
Certificado de matriculación, Parte I /		8	3	3	32
Osnovni list vozila, Parte I /		9	3	3	34
Roskaz o matriculacji, Parte I /		10	3	3	36
A Amtliches Kennzeichen		11	3	3	38
XX-Z 1		12	3	3	40
C1.1 Name oder Firmenname		13	3	3	42
Testheimer		14	3	3	44
C1.2 Vorname(n)		15	3	3	46
Manni		16	3	3	48
C1.3 Anschrift		17	3	3	50
99999 Testhausen		18	3	3	52
Mainstr. 111		19	3	3	54
Nächste HU (Monat und Jahr):		20	3	3	56
12.2007		21	3	3	58
Datum:		22	3	3	60
15.07.05		23	3	3	62
C4c. Der Inhaber der Zulassungsbescheinigung wird nicht als Eigentümer des Fahrzeugs angesehen.		24	3	3	64
		25	3	3	66
		26	3	3	68
		27	3	3	70
		28	3	3	72
		29	3	3	74
		30	3	3	76
		31	3	3	78
		32	3	3	80
		33	3	3	82
		34	3	3	84
		35	3	3	86
		36	3	3	88
		37	3	3	90
		38	3	3	92
		39	3	3	94
		40	3	3	96
		41	3	3	98
		42	3	3	100

Welcher Wert steht hier in Ihrem Fahrzeugschein bzw. Ihrer Zulassungsbescheinigung Teil 1? Bitte geben Sie den Wert hier ein, auch Buchstaben sind möglich.

1. NUMFELD (10 Stellen Ziffern bzw. Buchstaben möglich)
2. weiß nicht

## Anhang C: Fragebogen Verkehr

**V6: Bitte tragen Sie abschließend den Tachostand des Fahrzeugs und das Ablesedatum ein.**

1. NUMFELD SECHSSTELLIG (KM)
2. Ablesedatum
3. weiß nicht

**V7: Ist dieser Pkw ein Dienstwagen, der Ihnen von Ihrem Arbeitgeber gestellt wird?**

	Antwortmöglichkeit
1	ja
2	nein
3	Weiß nicht
4	Trifft nicht zu
5	Ich möchte keine Angaben machen

**FALLS V7≠1, ALSO KEIN DIENSTWAGEN IST**

**V8: Verwenden Sie dieses Fahrzeug auch für dienstliche Zwecke?**

	Antwortmöglichkeit
1	ja
2	nein
3	Weiß nicht
4	Trifft nicht zu
5	Ich möchte keine Angaben machen

**FALLS V7=1 ODER V8=1, ALSO DER Pkw EIN DIENSTWAGEN ODER DIENSTLICH NUTZER PRIVATER Pkw IST**

**V9: Bitte nennen Sie uns den Anteil der dienstlichen Nutzung dieses Pkw. Wenn Sie nicht sicher sind, schätzen Sie bitte.**

	Antwortmöglichkeit
1	Anteil in %
2	Weiß nicht
3	Trifft nicht zu
4	Ich möchte keine Angaben machen

**FALLS V1={3,4}: FRAGEN V2 BIS V9 FÜR DEN ZWEITEN BZW. DRITTEN Pkw WIEDERHOLEN**

**-ENDE FRAGEBOGEN OMNINET-**

# Literatur

## Literatur

- AGEB (2010) Heizwerte der Energieträger und Faktoren für die Umrechnung von spezifischen Mengeneinheiten in Wärmeinheiten, Stand 26.08.2010, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Berlin, <http://www.ag-energiebilanzen.de>.
- AGEB (2014) Endenergieverbrauch der Haushalte in Deutschland, in: Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland - 1990 bis 2013, Stand August 2013, <http://www.ag-energiebilanzen.de>.
- Bardt, H. und J. Niehues (2013) Verteilungswirkungen des EEG, Zeitschrift für Energiewirtschaft, Vol. 37(3), S. 211-218.
- BDEW (2012) Energie-Info: Energiewirtschaftliche Entwicklung in Deutschland. 4. Quartal und Jahr 2011, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, Berlin.
- BMELV (2007) Die Bundeswaldinventur, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, [www.bundeswaldinventur.de](http://www.bundeswaldinventur.de).
- BSW Solar (2012a) Statistische Zahlen der deutschen Solarwärmebranche (Solarthermie), Stand Juni 2012, Bundesverband Solarwirtschaft, Berlin. [http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/media/pdf/bsw\\_solar\\_fakten\\_st.pdf](http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/media/pdf/bsw_solar_fakten_st.pdf)
- BSW Solar (2012b) Statistische Zahlen der deutschen Solarwärmebranche (Photovoltaik), Stand September 2012, Bundesverband Solarwirtschaft, Berlin. [http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/media/pdf/bsw\\_solar\\_fakten\\_pv.pdf](http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/media/pdf/bsw_solar_fakten_pv.pdf)
- BSW Solar (2014a) Statistische Zahlen der deutschen Solarwärmebranche (Solarthermie), Stand März 2014, Bundesverband Solarwirtschaft, Berlin. [http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/media/pdf/2014\\_03\\_BSW\\_Solar\\_Faktenblatt\\_Solarwaerme.pdf](http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/media/pdf/2014_03_BSW_Solar_Faktenblatt_Solarwaerme.pdf)
- BSW Solar (2014b) Statistische Zahlen der deutschen Solarwärmebranche (Photovoltaik), Stand April 2014, Bundesverband Solarwirtschaft, Berlin. [http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/content\\_files/faktenblatt\\_st\\_jun10.pdf](http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/content_files/faktenblatt_st_jun10.pdf)
- BWP (2014) Absatzzahlen 2013: Wärmepumpen-Markt trotz hohen Strompreisen, Stand Januar 2014, Bundesverband Wärmepumpe, Berlin.
- Childs, C. (2004) Interpolating Surfaces in ArcGIS Spatial Analyst, ArcUser, July-September: 32-35.

## Literatur

- dena (2012) dena Gebäudereport 2012, Deutsche Energieagentur, Berlin.  
[http://issuu.com/effizienzhaus/docs/dena-geb\\_udereport\\_2012\\_web](http://issuu.com/effizienzhaus/docs/dena-geb_udereport_2012_web).
- DGS (2010) Wie funktionieren thermische Solaranlagen?, Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, <http://www.dgs.de/137.0.html>, Stand 27.10.2010.
- DIW (2011) Kraftfahrzeugverkehr 2010: Weiteres Wachstum und hohe Bedeutung von Firmenwagen, DIW-Wochenbericht Nr. 48/2011, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin.
- DWD (2014) Zeitreihen von Gebietsmitteln, Ausgabe der Sonnenscheindauer für die einzelnen Bundesländer und Deutschland (gesamt), Offenbach.  
[http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=dwdwww\\_klima\\_umwelt\\_klimadaten\\_deutschland&T82002gsbDocumentPath=Navigation%2FOeffentlichkeit%2FKlima\\_Umwelt%2FKlimadaten%2Fkldaten\\_kostenfrei%2Fdaten\\_gebietsmittel\\_node.html%3F\\_nnn%3Dtrue](http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?_nfpb=true&_pageLabel=dwdwww_klima_umwelt_klimadaten_deutschland&T82002gsbDocumentPath=Navigation%2FOeffentlichkeit%2FKlima_Umwelt%2FKlimadaten%2Fkldaten_kostenfrei%2Fdaten_gebietsmittel_node.html%3F_nnn%3Dtrue)
- EID – Energie Informationsdienst (2014) Wärme: Öl und Gas bestimmen weiter den Heizungsmarkt, EID Nr. 46/14.
- Energy Brainpool (2013) Prognose der Stromabgabe an Letztverbraucher für das Kalenderjahr 2014, Gutachten für die vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber im Auftrag der TransnetBW GmbH, Berlin.
- FNR (2013) Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen, 3. Auflage, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, Gülzow, [www.fnr.de](http://www.fnr.de).
- IGS (2012) Vergleichswerte für Verbrauch bei Wohngebäuden, Institut für Gebäude- und Solartechnik der TU Braunschweig, BMVBS-Online-Publikation Nr. 11/2012
- IWH (2009) Energieeffiziente Wohnimmobilien stehen im Osten und Süden der Republik – Ergebnisse des ista-IWH-Energieeffizienzindex. In: IWH, Wirtschaft im Wandel 9/2009, 380-388 (<http://www.iwh-halle.de/d/publik/wiwa/9-09.pdf>)
- IW Köln und EWI (2014) Eigenerzeugung und Selbstverbrauch von Strom – Stand, Potenziale und Trends, Gutachten im Auftrag des BDEW, Köln.
- MiD (2008) Mobilität in Deutschland, Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH, Bonn, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Berlin und Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin, <http://www.mobilitaet-in-deutschland.de>.



## Literatur

- MOP (2012) Das Deutsche Mobilitätspanel, Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), tns infratest, München und Institut für Verkehrswesen der Universität Karlsruhe am Karlsruhe Institute of Technology (KIT), <http://mobilitaetspanel.ifv.uni-karlsruhe.de/de/index.html>.
- Neuhoff, K., S. Bach, J. Diekmann, M. Beznoska und T. El-Laboudy (2013) Distributional Effects of Energy Transition: Impacts of Renewable Electricity Support in Germany, *Economics of Energy & Environmental Policy*, Vol. 2(1), S. 41-54.
- R2B (2013) Jahresprognose 2014 und Mittelfristprognose bis 2018 zur deutschlandweiten Strom-erzeugung aus EEG geförderten Kraftwerken, Endbericht, r2b Energy Consulting GmbH, Köln.
- RWI, forsa (2005) Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte für das Jahr 2003, Forschungsprojekt Nr. 61/04 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen und forsa Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH, Berlin, [www.rwi-essen.de](http://www.rwi-essen.de)
- RWI, forsa (2008) Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte für das Jahr 2005, Forschungsprojekt Nr. 15/06 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen und forsa Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH, Berlin, [www.rwi-essen.de](http://www.rwi-essen.de)
- RWI, forsa (2010) Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte für die Jahre 2006-2008, Teilbericht für das Projekt Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte für die Jahre 2006-2010 im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Stand: Oktober 2010, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI), Essen und forsa Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH, Berlin.
- RWI, forsa (2013) Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte für die Jahre 2009-2010, Teilbericht für das Projekt Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte für die Jahre 2006-2010 im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Stand: Mai 2013, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI), Essen und forsa Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH, Berlin.
- RWI (2012) Datenauswertung zum Energieverbrauch der privaten Haushalte differenziert nach Gebäudemerkmalen. Projektbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS).  
<http://www.rwi-essen.de/haushaltsenergieverbrauch>

## Literatur

- RWI (2014) Energiekostenbelastung privater Haushalte – Das EEG als sozialpolitische Zeitbombe?, RWI Materialien Heft 81, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen, [www.rwi-essen.de](http://www.rwi-essen.de)
- Shell (2011) Shell Hauswärmestudie – Nachhaltige Wärmeerzeugung für Wohngebäude Fakten, Trends und Perspektiven, Shell Deutschland, HWWI und ifeu, Hamburg.
- Shell, BDH (2013) Shell BDH Hauswärme-Studie – Klimaschutz im Wohnungssektor – Wie heizen wir morgen? Fakten, Trends und Perspektiven für Heiztechniken bis 2030, Shell Deutschland, BDH, HWWI, iTG, Halmburg, Köln.
- Solaratlas (2013) Der Vertriebskompass für die Solarbranche. [www.solaratlas.de](http://www.solaratlas.de)
- SOEP (2014) Sozio-ökonomisches Panel, Erhebungsinstrumente 2013 (Welle 30) des Sozio-oekonomischen Panels: Haushaltsfragebogen, Altstichproben, Berlin.
- StaBuA (2012) Bauen und Wohnen, Mikrozensus-Zusatzerhebung 2010, Bestand und Struktur der Wohneinheiten sowie Wohnsituation der Haushalte, Artikelnummer: 2055001109004, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
- StaBuA (2013a) Daten aus dem Gemeindeverzeichnis, Gemeinden nach Flächengrößenklassen, Gebietsstand: 31.12.2012, Wiesbaden.
- StaBuA (2013b) Bevölkerung und Erwerbstätigkeit, Haushalte und Familien, Ergebnisse des Mikrozensus, Artikelnummer 2010300127005, Wiesbaden.
- StaBuA (2013c) Wirtschaftsrechnungen, Einkommens- und Verbrauchsstichprobe, Wohnverhältnisse privater Haushalte, Artikelnummer: 2152591139004, Wiesbaden.
- StaBuA (2014a) Bautätigkeit und Wohnungen, Bestand an Wohnungen, Artikelnummer: 2050300127004, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
- StaBuA (2014b) Wirtschaftsrechnungen, laufende Wirtschaftsrechnungen, Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte, Artikelnummer: 2150100127004, Wiesbaden
- StaBuA (2014c) Verbrauch von Haushaltsenergie erstmals seit 2005 gestiegen, Pressemitteilung Nr. 396 vom 12.11.2014, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- Techem (2010) Energiekennwerte 2010: Hilfen für den Wohnungswirt, Ausgabe 2010, Techem AG, Eschborn.
- Techem (2012) Energiekennwerte 2012: Hilfen für den Wohnungswirt, Ausgabe 2012, Techem AG, Eschborn.
- Techem (2013) Energiekennwerte 2013: Hilfen für den Wohnungswirt, Ausgabe 2013, Techem AG, Eschborn.

## Literatur

ÜNB (2014) EEG-Anlagenstammdaten,

<https://www.netztransparenz.de/de/Anlagenstammdaten.htm>

Wagner (2008) Was sind die Energien des 21. Jahrhunderts? Der Wettlauf um die Lagerstätten, 3. Auflage, Frankfurt am Main.

Ziliak, S.T., and D.N. McCloskey (2004) Size matters: the standard error of regressions in the American Economic Review, The Journal of Socio-Economics, Vol.33, S.527–546.