

## Bestimmung der Preiselastizität für Strom

Hamenstädt, Ulrich

Veröffentlichungsversion / Published Version

Arbeitspapier / working paper

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:

SSG Sozialwissenschaften, USB Köln

### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Hamenstädt, U. (2008). *Bestimmung der Preiselastizität für Strom*. Münster: Universität Münster, FB Erziehungswissenschaft und Sozialwissenschaften, Institut für Politikwissenschaft. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-257249>

### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

# Bestimmung der Preiselastizität für Strom

Vorgelegt von Ulrich Hamenstädt, M.A. am 10.09.2008

1. Ziel des Berichtes .....	2
1.1 Vorgehen .....	2
2. Ergebnis.....	3
2.1 Herausforderungen .....	3
3. Die ökonomische Sicht.....	5
3.1 Zum Begriff der Elastizität.....	5
3.2 Der Markt für Strom.....	7
3.3 Auswahl des Datenmaterials .....	10
4. Untersuchung .....	13
4.1 Auswertung der Makrodaten.....	13
4.2 Ergebnisse der Literatur .....	15
4.3 Besitz von Haushaltsgeräten .....	16
4.4 Der Anteil von Strom am Gesamtenergieverbrauch .....	17
5. Rahmenanalyse.....	20
5.1 Haushaltsgrößenklassen .....	20
5.2 Sprachliche Dimension .....	21
5.3 Rahmenbedingungen .....	22
Literatur .....	26
Anhang .....	28

# **1. Ziel des Berichtes**

Ziel des Berichtes ist die Ermittlung der Zahlungsbereitschaft privater Haushalte in Deutschland im Bereich des Stromkonsums. Es soll zum einen die Veränderung der Nachfrage in Abhängigkeit des Preises bestimmt (die „normale“ Preiselastizität) und zum anderen die Bereitschaft zum Erwerb Strom sparender (Haushalts-)Geräte untersucht werden.

Zudem soll der Verlauf der Nachfragekurve im Bereich des Stromkonsums von privaten Haushalten soll bestimmt werden. Dies dient als Grundlage für die Einschätzung des Einflusses der Zahlungsbereitschaft der Konsumenten auf mögliche Auswirkungen von Marktinterventionen.

## **1.1 Vorgehen**

Im Folgenden Abschnitt werden zunächst die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung vorgestellt. Dieser Abschnitt beinhaltet darüber hinaus die Herausforderungen und Probleme, die sich bei der Erstellung dieses Berichtes ergaben.

Der Bericht nimmt eine (überwiegend) ökonomische Sichtweise ein und analysiert, wie oben dargelegt, den Zusammenhang zwischen Preis- und Verbrauchsentwicklung des Stromkonsums. Dieses geschieht unter gewissen Annahmen, bzw. ökonomische Modellbildungen. Diese werden im dritten Teil dargelegt und erläutert.

Im vierten Teil werden dann die vorhandenen Makrodatensätze ausgewertet und interpretiert. Die Ergebnisse werden dann durch Literatur überprüft und ergänzt. Des Weiteren wird in einem zweiten Schritt anhand der Makrodaten die Relevanz von Strom im Verhältnis zu anderen Energieträgern nach den unterschiedlichen Verwendungsarten analysiert.

Im letzten Teil werden schließlich die Rahmenbedingungen, welche den Stromkonsum direkt und indirekt beeinflussen aufgelistet und erläutert.

## 2. Ergebnis

Ergebnis der Untersuchung zur Preiselastizität der Stromnachfrage ist, dass die Nachfrage fast vollkommen unelastisch auf die Preisentwicklung in den letzten Jahren reagiert hat. Die hier ausgewerteten Makrodaten und Befunde aus der Literatur zeigen, dass die Strompreisentwicklung in den Jahren 1997 bis 2006 gegenüber anderen Faktoren des Stromverbrauches (bauliche Rahmenbedingungen, sozioökonomischer Lebenswandel, Veränderung der Bedürfnisstruktur etc.) nur eine untergeordnete Rolle spielt. Die **Preiselastizität** wird hier mit **-0,11 bis -0,4** bestimmt. Hier wird dem Strompreis ebenfalls eine untergeordnete Rolle zugewiesen. Vielmehr scheint von Konsumenten eine „Gesamt-Performance“ des Energiebedarfs, bzw. deren Kosten, bewertet zu werden. Bezogen auf die Mengenänderungen des Stromverbrauches ist eine Quantifizierung der Rahmenbedingungen notwendig, um zu einer genauen Einschätzung der Zahlungsbereitschaften für Strom und stromsparende Geräte zu gelangen.

Studien, welche Mikrodatsätzen für Haushaltsgeräte („Weiße Ware“) erhoben haben, weisen einen geringen Effekt des Strompreises auf die Besitzwahrscheinlichkeit aus. Der Preiseffekt liegt hier zwischen 0 und -0,2.

Das **Fazit** der hier ausgewerteten Daten und Literatur ist daher, dass für die Veränderung des Konsumverhaltens von Strom, der Preis nur eine untergeordnete Rolle spielt. Vielmehr scheinen politische Instrumente erfolgversprechend, die am gesamten Wahrnehmungskontext des Stromverbrauches ansetzen und hierbei den Preis als Teilanreize neben anderen integrieren.

### 2.1 Herausforderungen

Für eine genaue Bestimmung des Zusammenhangs zwischen Preis und abgenommener Strommenge der Haushalte müssten die anderen Faktoren (bauliche Rahmenbedingungen, sozioökonomischer Lebenswandel, Veränderung der Bedürfnisstruktur etc.) welche den Konsum darüber hinausgehend beeinflussen, genau quantifiziert worden sein. Die mathematische Formel, welche die konsumierte Strommenge berechnet, ist entsprechend eine lange Reihe von Variablen. Der Preis für Strom wäre nur eine Variable unter vielen. Daher kommt der Bericht auch zu dem Schluss (in 4.1), dass ein monokausaler, strikt funktionaler Zusammenhang

zwischen Menge und Preis auf dem derzeitigen Energiemarkt nicht besteht und wohl auch nicht in dieser Form entstehen wird.

Bei der Bestimmung einer maximalen Zahlungsbereitschaft für das Gut Strom stellen sich unterschiedliche methodologische Probleme. Bisherige Daten zeigen, dass trotz einer Erhöhung der Preises eine Ausweitung des Konsums in den letzten Jahren stattgefunden hat. Der Preis scheint offenbar nicht ursächlich für das Verhalten gewesen zu sein. Daher erscheint eine Fortschreibung der Daten zur Bestimmung der maximalen Zahlungsbereitschaft als nicht Ziel führend. Die Auswertung „zukünftiger Daten“ hat dem gegenüber mit großen Ungenauigkeiten zu kämpfen (vgl. Punkt 3.3).

Durch die Auswertung von Mikrodaten ist es bisher nur möglich, Aussagen über eine Besitzwahrscheinlichkeit (Ausstattung der Haushalte mit den jeweiligen Geräten) zu treffen.<sup>1</sup> Veränderungen des Nutzungsverhaltens durch Preisanstiege lassen sich hier nicht ablesen. Die mit der Auswertung verbunden methodischen Probleme und die entstehenden Kosten schränken die Möglichkeiten, verlässliche Aussagen über Nutzungsgewohnheiten, bzw. Nutzungsänderungen durch einen steigenden Strompreis zu treffen, ein. Gleiches gilt für die Eigenschaften der Geräte (Energieeffizienzklasse etc.), die bei großer Homogenität der Geräteklasse, wie beispielsweise bei „brauner Ware“, schlecht miteinander zu vergleichen sind. An dieser Stelle wird das Experiment von AP3 ansetzen und versuchen, diese Lücke in der Literatur zu schließen.

---

<sup>1</sup> Vgl. Bonomo, 1998.

### 3. Die ökonomische Sicht

Gegenstand dieses Berichtes ist die ökonomische Sicht auf den Strommarkt, um die Preiselastizität für dieses Gut zu bestimmen. Aus ökonomischer Perspektive sind einige Gegenstände und Zusammenhänge deutlicher und schärfer zu sehen, andere hingegen werden undeutlicher, da sie sich nicht mehr im Fokus der Betrachtung befinden. Im Folgenden soll verdeutlicht werden, was durch die „ökonomische Brille“ betrachtet wird, wie es betrachtet wird und welche Dinge man nur unscharf sehen kann. Im ersten Teil wird daher erläutert, was in den Wirtschaftswissenschaften unter dem Begriff der Preiselastizität (3.1) zu verstehen ist. Im zweiten Punkt (3.2) wird erklärt, was für ein Markt betrachtet wird, denn (fast jeder) Markt weist Besonderheiten gegenüber dem einfachen „Lehrbuch- Modell“ des Marktes auf. Im dritten Punkt (3.3) soll dann, anhand dieser Erklärungen, die Auswahl des Datenmaterials für Teil 4 kurz dargestellt werden.

#### 3.1 Zum Begriff der Elastizität

Konsumenten reagieren unterschiedlich auf Preiserhöhungen. Abhängig von der Intensität des Bedürfnisses, das entsprechende Gut zu kaufen, ist der Konsument bereit, unterschiedliche Preisauflagen hinzunehmen. Bei der Bestimmung der Preiselastizität wird untersucht, um wie viel Prozent sich die Nachfrage ändert, wenn sich der Preis ändert. Die Änderung des Preises wird hierbei auch in Prozent ausgedrückt. Die Preiselastizität der Nachfrage misst den Zusammenhang zwischen einer abhängigen und einer unabhängigen Variablen. Die unabhängige Variable ist die ist die Ursache, in unserem Fall der Preis des Gutes Strom. Die abhängige Variable ist die Wirkung dieser Änderung, in unserem Fall die nachgefragte Strommenge.<sup>2</sup> Bei der Berechnung der Preiselastizität wird dann die Wirkung durch die Ursache geteilt. D.h. die prozentuale Nachfrageänderung wird durch die prozentuale Preisänderung dividiert. Da im Zähler und im Nenner Prozentwerte eingesetzt werden, ergibt der Wert des Bruches eine *dimensionslose* Zahl. Aber was

---

<sup>2</sup> Bzw. errechnet sich die Zahlungsbereitschaft für Strom sparende Haushaltsgeräte auf die gleiche Art und Weise.

besagt dann eine Preiselastizität von 3,9 oder 0,2?<sup>3</sup> Entscheidend ist, ob der Wert des Elastizitäts-Quotienten größer oder kleiner absolut Eins ist. Ist er größer, so spricht man von einer elastischen Nachfrage. D.h. die Konsumenten senken ihren Verbrauch bereits bei einer kleinen Preiserhöhung relativ stark ab. Ein Wert zwischen Null und Eins zeigt an, dass die Nachfrage nach Strom unelastisch ist. D.h. das Konsumverhalten von Strom ändert sich bei Preissteigerungen nur in einem relativ geringen Umfang. Ein Wert von Null bedeutet, dass die Nachfrage absolut unelastisch ist.<sup>4</sup> Die Konsumenten würden in einer solchen Situation ihr Kaufverhalten selbst bei starken Preisanstiegen kein bisschen ändern.<sup>5</sup>

In der graphischen Darstellung des Marktmodells wird die Elastizität der Nachfrage durch die Steigung der Nachfragekurve wiedergegeben. Ist die Nachfrage elastisch ( $<|1|$ ) wird die Nachfragekurve recht flach sein und mit der Steigerung des Wertes immer flacher werden. Ist die Nachfrage hingegen unelastisch, wird die Nachfragekurve sehr steil sein. Im Extremfall – die Elastizität ist gleich Null – sogar senkrecht.

Es ist wichtig, sich vor Augen zu führen, was die Preiselastizität überhaupt besagt. Sie stellt einen Zusammenhang zwischen einer Ursache (Preisänderung) und der hieraus folgenden Wirkung (Nachfrageänderung) her. Es ist somit möglich, dass eine Preiserhöhung von 5 Cent pro kWh zu einem deutlich geringeren Stromkonsum führt; in diesem Fall wäre die Nachfrage elastisch. Ein anderes Mal kann die gleiche Erhöhung nur zu einer geringeren Nachfrageänderung führen, dann ist die Nachfrage unelastisch. Die Preiselastizität sagt somit nichts über Potenziale der Stromeinsparung aus! Es geht lediglich um die Feststellung einer prozentualen Nachfrageänderung bei einer bestimmten prozentualen Änderung des Preises. Hieraus lässt sich die Wirksamkeit von Politikinstrumenten bestimmen, die bestimmte Anreize über Preisänderungen setzen.

---

<sup>3</sup> In Anhang 3 werden absolute Werte berechnet. In der Regel sind die Werte negativ, da bei einem steigenden Preis die Nachfrage darauf negativ reagiert. Es gibt auch Produkte, bei denen die Nachfrage bei steigendem Preis ausgedehnt wird, beispielsweise bei Markenartikeln. Die Gründe, die zu einem derartigen Konsumverhalten führen, liegen für den Konsum von Strom jedoch nicht vor.

<sup>4</sup> Synonym wird in der Literatur auch von völlig unelastischer Nachfrage, oder auch von einer starren Nachfrage gesprochen.

<sup>5</sup> Vgl. Altmann, S. 281.

## 3.2 Der Markt für Strom

Der Markt ist der Ort, an dem sich Angebot und Nachfrage treffen. Der Markt für Strom weist spezifische Besonderheiten gegenüber andern Märkten auf. Das liegt zum einen am Angebots- und Nachfrageverhalten, zum anderen an den besonderen Eigenschaften des Gutes Strom selber. Die nachfolgenden Überlegungen sind im Wesentlichen ökonomischen Lehrbüchern entnommen und stellen somit noch keine Tiefenanalyse des Marktes da, sondern eine erste Systematisierung des Referenzrahmens, in welchem die Analyse stattfindet.

Nachfrager:

- Strom ist ein nur schlecht substituierbares Gut. Substituierbar bedeutet hierbei, dass ein Ausweichen auf andere Güter, wie beispielsweise Batterien oder Generatoren, nur schlecht möglich ist, bzw. dieses selbst bei hohen Strompreisen hauswirtschaftlich nicht sinnvoll wäre. Aus diesem Grund erscheint es nicht sinnvoll, *Kreuzpreiselastizitäten* zu untersuchen. D.h., der Frage nachzugehen, ob beispielsweise eine Preisänderung bei Batterien eine Auswirkung auf den Konsum von Strom hat.
- Die privaten Haushalte haben eine hohe Abhängigkeit von dem Gut Strom.
- Strom besitzt als Gut eine große Homogenität. D.h. für den Konsumenten ist es zum einen aus dem reinen Verbrauch nicht ersichtlich, ob es sich um Energie von einem Atomkraftwerk, oder von einem Windkraftwerk handelt. Daher ist der Strom, der zum Betrieb des Fernsehgerätes verwendet wird erst einmal der gleiche, wie der zum Betrieb des Kühlschranks.<sup>6</sup>
- Aus dem reinen Konsum von Strom entsteht für den Verbraucher kein Nutzen. Erst was mit dem Strom im Haushalt betrieben wird, stiftet für den Konsumenten Nutzen. Der Stromkonsum ist in seinem Nutzen somit als Gut in einem Nutzen immer gemittelt.
- Stromkosten sind somit quasi-fixe Kosten der Haushalte. D.h. die entstehenden Kosten sind zum einen Abhängig von der Nutzung des Gerätes

---

<sup>6</sup> Diese Aussagen sind unter der Vorannahme eines idealtypischen, rational handelnden Konsumenten getroffen. Zum rationalen Verhalten gehört es auch, sich sozial erwünscht zu verhalten, bzw. dieses seiner Umwelt zu suggerieren. Beispielsweise durch den Konsum von „grünem Strom“. Die (leicht) gestiegene Zahlungsbereitschaft für „grünen Strom“ und die Ablehnung von atomar erzeugtem Strom in weiten Teilen der Gesellschaft spiegelt eine Entwicklung wieder, bei der sich diese Homogenität zunehmend auflöst. Die Divergenz zwischen bekundeter und tatsächlicher Zahlungsbereitschaft der Konsumenten erklärt sich jedoch zum Teil aus der bestehenden Homogenität des Stromes, bzw. durch geringe Transparenz der Informationen, welche diese erzeugen. Vgl. Menges/ Schröder/ Traub, 2004.



(variable Kosten) und zum anderen von der Entscheidung, welche bei der Investition getroffen wurde. Bei einem Kühlschrank ist es zwar möglich, durch eine Veränderung in den Befüllungsgewohnheiten mehr oder weniger Strom zu nutzen, doch hängt ein Großteil des Grundumsatzes an der Entscheidung über die Energieeffizienzklasse des Gerätes. Somit sind die laufenden Betriebskosten zu einem großen Teil auf fixe Kosten der Investition zurückzuführen und müssten auch von den Haushalten als solche betrachtet werden.

- Strom ist schlecht zu lagern. D.h. die Haushalte müssen im Moment des Konsums den gegebenen Marktpreis akzeptieren.
- Die Nachfrage nach Strom ist nur eingeschränkt als preisabhängige Nachfrageentscheidung zu betrachten. Da Strom nur einmal pro Jahr abgerechnet wird, dürfte für den Verbraucher der direkte Zusammenhang zwischen seinem Nutzungsverhalten und den daraus entstehenden Kosten nur schwer herzustellen sein. Zudem werden hierdurch vielleicht höhere Kosten des Stromverbrauches eher den allgemeinen Energiepreisentwicklungen zugerechnet, als dem eigenen Verhalten. Zu fragen wäre in diesem Zusammenhang auch nach der Transparenz des Abrechnungsverfahrens der Stromanbieter gegenüber ihren Kunden, bzw. der Verständlichkeit der Abrechnung für den Kunden.
- „Die Nachfrage von Industrieunternehmen nach Strom ist preiselastischer als die Stromnachfrage der privaten Haushalte.“<sup>7</sup> Dieses liegt an mehreren Faktoren: Erstens können große Industriebetriebe ihren Energiebedarf oftmals über mehrere Energiequellen decken, d.h. sie besitzen eine gewisse Autonomie gegenüber einzelnen Anbietern. Zum Teil kann dieses auch über die mögliche Nutzung unterschiedlicher Energieträger noch erhöht werden. Zweitens ist die Informationsbeschaffung für Betriebe mit einem hohen Energiebedarf gegenüber privaten Haushalten relativ preiswert. Da Energie für diese Betriebe einen großen Teil der Produktionskosten ausmacht, haben viele eigene Abteilungen, welche sich nur um den Einkauf preiswerter Energie kümmern. Gegenüber einer solchen Abteilung ist der private Kunde immer schlechter informiert, bzw. muss sehr viel Zeit aufwenden um diesen

---

<sup>7</sup> Harges/ Schmitz/ Uhly, S. 158

Informationsstand zu erhalten.<sup>8</sup> Drittens besitzt ein Großabnehmer eine bessere Verhandlungsposition gegenüber dem Anbieter.

- Haushalte besitzen nur begrenzte Kapazitäten um den Energieträger bei Preisschwankungen zu wechseln.

Anbieter:

- Der Zusammenhang zwischen großer Homogenität bei gleichzeitig geringer Substituierbarkeit verstärkt die Tendenz eines oligopolistischen Marktes.<sup>9</sup>
- Oligopolistische Märkte und eine große Homogenität des Gutes (umgekehrt: geringe Möglichkeiten der Produktdiversifikation) erhöhen die Anreize zur Kartellbildung.
- Stromnetze sind natürliche Monopole. Gleiches gilt beispielsweise für das Telekommunikation- und Schienennetz. D.h. wenn ein neuer Anbieter auf den Strommarkt kommt, müsste er eigentlich ein eigenes Versorgungsnetz aufbauen. Hier sind die (fixen) Kosten jedoch so hoch, dass diese Investition zum Markteinstieg eigentlich nicht erbracht werden kann.<sup>10</sup> Daher ist der Anbieter, dem das Netz gehört, ein Monopolist.
- Anbieter haben ein Interesse, ihr Produkt zu dem höchst möglichen Preis anzubieten. Die Zahlungsbereitschaft der Käufer ist jedoch unterschiedlich, was in der Praxis dazu führt, dass dasselbe Produkt zu unterschiedlichen Preisen angeboten wird. In der Ökonomie nennt sich dies „Preisdiskriminierung“, und führt auf dem Strommarkt beispielsweise zu „Mengenrabatten“ für Großabnehmer.

---

<sup>8</sup> Ökonomen gehen hier davon aus, dass der Homo Oeconomicus diesen Zeitaufwand in Arbeitsstunden monetär bewertet und daher nur so lange nach einem günstigeren Angebot suchen wird, wie die daraus entstehende Kostenersparnis die Kosten der Suche übersteigt.

<sup>9</sup> Vgl. Tanev/ Wilkens, 2005.

„Vielmehr begünstigen die spezifischen Eigenschaften des Strommarktes wie die Homogenität des Gutes Strom, die begrenzten Möglichkeiten zur Produktdifferenzierung und zum Qualitätswettbewerb, die Transparenz von Erzeugungskosten und Preisen sowie die geringe Preiselastizität der Nachfrage gleichgerichtetes Verhalten der Oligopolmitglieder.“ Monopolkommission. Tz 1148. Kapitel VI – Elektrizitätsversorgung. S. 540.

<sup>10</sup> Neben den Fixkosten sind auch physikalische Eigenschaften des Gutes und stochastische Größenersparnisse (z.B. Vorhalten von Reserveenergie) bei den Anbietern für die Herausbildung natürlicher Monopole relevant.

### 3.3 Auswahl des Datenmaterials

Für die Auswahl der verwendeten Daten wurden folgende Überlegungen getroffen:

- Aus ökologischen Gesichtspunkten wäre es sinnvoll, neben dem direkten Stromverbrauch auch den indirekten Verbrauch der Haushalte einzubeziehen, wie es beispielsweise in der umweltökonomischen Gesamtrechnung (UGR) geschieht.<sup>11</sup> Da aber nicht nur der Verbrauch indirekt ist, sondern auch die Zahlung durch den Konsumenten, spielt dies für die Nachfrageelastizität des Stroms im Kern keine Rolle. Daher werden nur die Daten verwendet, auf die sich die UGR bezieht - und die sich direkt auf die Kosten der Verbrauchsmenge bei der Abnahme des Haushaltes selbst beziehen.
- Bei der Erzeugung des Sekundärenergieträgers Strom treten in den Kraftwerken erhebliche Verluste auf, die bis zu zwei Drittel der ursprünglich eingesetzten Energie ausmachen können.<sup>12</sup> Da diese Umwandlungsverluste nur gemittelt und daher nicht direkt sichtbar vom Konsumenten getragen werden, ist hier keine Relevanz für das Konsumverhalten zu erkennen, weshalb diese Faktoren auch nicht berücksichtigt werden.
- Vor 1998 gab es Strommengenänderungen, die nicht primär preisinduziert waren. Um Bestimmungen der Preiselastizität in diesen Zeiträumen vorzunehmen, muss eine genaue quantitative Abschätzung der Rahmenbedingungen vorliegen. Da dies nicht die Aufgabe dieses Meilensteines ist, wird sich die Untersuchung auf den Zeitraum ab 1998 fokussieren.
- Von Interesse für diese Untersuchung könnten zukünftige Strompreiselastizitäten sein. Denn nur aus diesen ließe sich eine maximale Zahlungsbereitschaft für Strom erkennen. Diese Daten müssten auf Schätzungen über Preis- und Konsumententwicklung erstellt werden. Es existieren zwar Prognosen über den zukünftigen Stromverbrauch von Haushalten in Deutschland, die von renommierten Instituten erhoben und ausgewertet werden, wie z.B. von Prognos oder dem Fraunhofer-Institut;<sup>13</sup> entsprechende prognostizierte Datensätze weisen jedoch bei ihrem Abgleich

---

<sup>11</sup> „Unter indirektem Energieverbrauch versteht man diejenige Energiemenge, die über die gesamte Produktionskette hinweg aufgewendet wurde, um die Konsumgüter der privaten Haushalte herzustellen“. Schoer/ Buyny/ Flachmann/ Mayer, S.26.

<sup>12</sup> Vgl. ebenda, S. 18.

<sup>13</sup> Böde/ Bradke, 2002.

mit den später erhobenen Daten des Statistischen Bundesamtes eine zu große Diskrepanz auf, um sie zur Feststellung der Preiselastizität einsetzen zu können. Aus diesem Grund sind im Folgenden nur die Datensätze der vergangenen Jahre relevant.

- Von Seiten der Verbraucherzentralen wird gemeldet, dass „auch die Sensibilisierung der Verbraucher für einen bewussten Stromeinsatz“<sup>14</sup> zunimmt. Dieses verweist darauf, dass die Preiselastizität für Strom in den kommenden Jahren steigen könnte. In dieser Analyse ist das reale Verhalten der Verbraucher, welches sich aus den vorhandenen Daten herauslesen lässt, von zentralem Interesse.

Die letzten beiden Punkte bedürfen an dieser Stelle noch einer kurzen Erläuterung: Eine interessante Frage für das Arbeitspaketes wäre die Bestimmung der maximalen Zahlungsbereitschaft für Strom. Oder anders, ab welchem Preis schränken Konsumenten ihren Verbrauch sichtbar ein. Der Ökonom würde zur Beantwortung dieser Frage nach einer Biegung, oder sogar nach einem Knick in der Nachfragekurve suchen. Wie muss man sich eine solche Analyse vorstellen? Nehmen wir beispielsweise einen Unternehmer. Dieser fragt Arbeitskraft bei Arbeitnehmern nach. Der Unternehmer ist also Nachfrager und die Arbeitskräfte sind Anbieter des Gutes Arbeitskraft. Der Unternehmer möchte nun wissen wie sich seine Arbeitnehmer bei Veränderungen ihres Lohnes verhalten. Hierfür analysiert er die Arbeitsangebotskurve seiner Arbeitnehmer. Hierbei stellt er fest, dass es bei niedrigen Löhnen schwieriger ist, Arbeitnehmer zu finden. Gleichzeitig sinkt auch die Bereitschaft Überstunden abzuleisten, wenn diese nur schlecht bezahlt werden. Kurz, die hier beschriebene Angebotskurve ist eine „normale Angebotskurve“ wo beim Sinken des Preises auch die angebotene Menge abnimmt. Der Arbeitgeber wird bei dieser Analyse jedoch auch auf eine Besonderheit stoßen; Die Arbeitnehmer, die nur sehr wenig verdienen, dehnen ihr Angebot ab einem gewissen Punkt der Lohnabsenkung sogar aus. Dieser Knick der Angebotskurve ist der Punkt, an dem die Löhne so gering werden, dass die Arbeitnehmer nicht mehr davon leben können. D.h. sinkende Löhne führen erst einmal zu einem sinkenden Arbeitsangebot. Unterhalb einer Löhnhöhe, welche es den Arbeitnehmern nicht mehr ermöglicht ihre Rechnungen zu bezahlen, verhalten sie sich umgekehrt. Sie sind dann beispielsweise

---

<sup>14</sup> Duscha, Dünnhoff, Ivanov, Wegener, S. 15.

auch bereit am Wochenende zu arbeiten, um am Ende des Monats genügend Geld zum Leben zu haben. Dieses „anormale Angebotsverhalten“ der Arbeitnehmer wird z.B. von Arbeitgebern in Niedriglohnbranchen zur Senkung ihrer Betriebskosten genutzt.

Nun soll an dieser Stelle nicht nach einem „anormalen“ Verhalten der Stromkonsumenten gesucht werden, sondern nach einem Punkt, bzw. einer Höhe des Strompreises, ab dem die Konsumenten bereit sind Strom zu sparen und in stromsparende Geräte zu investieren. Das Vorgehen wäre dasselbe, wie das oben beschriebene, nur bezogen auf die Nachfrage- und nicht auf die Angebotskurve. Die Auswertung von Datensätzen aus der Vergangenheit hat jedoch gezeigt, dass in den letzten Dekaden keine Strompreiserhöhung gab, bei der die Konsumenten ihr Verbrauchsverhalten massiv geändert hätten. Daher kann dieser Punkt nur anhand zukünftiger Daten ermittelt werden, da für die Zukunft auch mit Strompreissteigerungen gerechnet wird. Hierbei entstehen jedoch die oben genannten Probleme.<sup>15</sup> Das bedeutet, dass die Möglichkeit zur Bestimmung einer maximalen Zahlungsbereitschaft an dieser Stelle entfällt. Zur Zahlungsbereitschaft für stromsparende Geräte lässt sich nur vermuten, dass die (ökonomisch rational handelnden) Konsumenten bereit seien werden, einen Mehrpreis für Energieeffizienz in Höhe der erwarteten Ersparnis zu bezahlen.

---

<sup>15</sup> Um dieses zu verdeutlichen müssen nicht erst die Kritiker der ökonomischen Marktmodelle herangezogen werden, es reicht auf die Hinweise der Modellkonstrukteure selber zu achten. So sagte John Maynard Keynes 1937 über das unsichere Wissen aus Zukunftsanalysen das „...die Zinsrate in 20 Jahren von heute ungewiss ist [...] Es gibt bei solchen Dingen keine wissenschaftliche Grundlage, auf der sich irgendeine kalkulierte Wahrscheinlichkeit aufbauen ließe. Wir wissen es einfach nicht!“ Zit. nach Beck, S. 46.

## 4. Untersuchung

Die Auswertung der vorhandenen Makrodaten erfolgt in vier Schritten:

1. Auswertung der Mengen- und Preisentwicklung (Makrodaten) der letzten Jahre, um hieraus die Preiselastizität zu errechnen.
2. Ergänzt wird der erste Schritt durch ein Abgleichen, bzw. der Ergänzung, der Ergebnisse mit der vorhandenen Literatur.
3. Die Frage nach dem Einfluss des Strompreises auf die Geräteausstattung der Haushalte.
4. Die Bestimmung des Anteils von Strom am Gesamtenergieverbrauch der privaten Haushalte, um hieraus die Entwicklung des Stromverbrauchs in Relation zu anderen Energieträgern zu bestimmen.

### 4.1 Auswertung der Makrodaten

Die Daten über den Endpreis für den privaten Konsumenten liegen bis zum Jahr 2007 vor. Die hier verwendeten Datensätze sind über die Seite des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie zugänglich.<sup>16</sup> Diese Daten zeigen, dass der Strompreis durch die Marktliberalisierung 1998 gesunken ist; nach diesem kurzen Absinken jedoch bis 2007 kontinuierlich gestiegen ist.<sup>17</sup>

Die Daten des Statistischen Bundesamtes über den Stromverbrauch privater Haushalte sind nach einzelnen Nutzungsbereichen aufgeschlüsselt und wärmebereinigt.<sup>18</sup> Diese Bereiche sind: Raumwärme, Warmwasser (Boiler), sonstige Prozesswärme (zur Zubereitung von Speisen; E-Herd, Mikrowelle etc.), mechanische Energie (Computer, Fernsehgerät etc.) und Beleuchtung. In Bezug auf unsere Fragestellung werden die Daten in dem Zeitraum von 1998 bis 2006 ausgewertet.<sup>19</sup> Hierbei sind zwei Entwicklungen von besonderem Interesse: (1) die Auswirkungen der Liberalisierung des Strommarktes von 1998, und (2) die Reaktionen der privaten Konsumenten auf den kontinuierlichen Preisanstieg seit der Jahrtausendwende. Ein erster Überblick über die Daten lässt erkennen, dass Raumwärme, Warmwasser und

---

<sup>16</sup> Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.

<sup>17</sup> Vgl. Anlage 1 im Anhang.

<sup>18</sup> Quelle: Statistisches Bundesamt, Tabelle 5.3.6.1.

<sup>19</sup> Die Daten von 2005 und 2006 sind geschätzte Werte des Statistischen Bundesamtes.

Beleuchtung über diesen Zeitraum relativ konstant konsumiert wurden; sonstige Prozesswärme hingegen, und mechanische Energie kontinuierlich stärker benötigt wurde. Das Niveau des Gesamtverbrauchs wird stark von sonstiger Prozesswärme und mechanische Energie bestimmt.

Aus den Daten der Mengen- und der Preisentwicklung zwischen 1998 und 2006 lässt sich die Preiselastizität berechnen.<sup>20</sup> Die Datensätze zeigen folgende Besonderheiten:

- Die Nachfrageänderung durch die Preissenkungen in Folge der Marktliberalisierung ist fast absolut unelastisch.
- Der Verbrauch von Strom für Beleuchtung scheint starr auf den Preis zu reagieren.
- Der Preisanstieg der Jahre 2005 und 2006 fällt zusammen mit einer überproportionalen Zunahme der Preiselastizität bei der Raumwärme. (Hierzu wird unter Punkt 4.4 eine Hypothese formuliert.)

Insgesamt zeigt sich, dass Strompreisänderungen nur eine geringe Auswirkung auf die konsumierte Menge haben. Deutlich wird dies besonders anhand der Preissenkungen in Folge der Marktliberalisierung. Hier haben die Konsumenten in allen Bereichen fast vollkommen unelastisch auf diese Änderung reagiert. Auch der kontinuierliche Preisanstieg ab der Jahrtausendwende scheint insgesamt keine bedeutenden Auswirkungen auf den Stromkonsum gehabt zu haben.

Die Preiselastizität des Gesamtverbrauchs ist ebenfalls sehr gering. Im ersten Abschnitt zwischen 1998 und 2000 bewegt sich diese zwischen 0,03 und 0,4. In diesem Zeitraum haben die Konsumenten nur gering auf Preisänderungen reagiert und ihren Konsum bei sinkenden Preisen auch nicht ausgedehnt. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der kontinuierlichen Preissteigerung ab dem Jahr 2000. Zwischen 2000 und 2006 lag die Strompreiselastizität zwischen 0,1 und 0,65. Interessant hierbei ist, dass sich der Stromverbrauch bei steigenden Preisen insgesamt erhöht hat. Dieses lässt darauf schließen, dass das Konsumverhalten der Haushalte nicht primär preisinduziert war und zum anderen die hier ausgewerteten Makrodaten zu hoch aggregiert sind, um die Ursachen der Mengenänderungen genau zu bestimmen.

Grundsätzlich zeigt die Analyse der Preiselastizitäten jedoch auch, dass die Nachfrage in den einzelnen Konsumbereichen stark variiert. Hierbei stellt sich die Frage, inwieweit die Preisänderung ursächlich für die Mengenänderung in diesen

---

<sup>20</sup> Vgl. Anlage 3 im Anhang.

Bereichen ist. Da mit Raumwärme und Warmwasser zwei Bereiche auf den Preisanstieg zwischen 2003 und 2006 besonders stark reagiert haben - welche nur einen geringen Stromanteil haben - ist es hier notwendig, die Aussagekraft durch eine Quantifizierung der Rahmenbedingungen zu erhöhen. Die Auswertung der Literatur muss aus diesem Grund zwei Aufgaben erfüllen. Zum einen muss der hier vorgestellt Befund,<sup>21</sup> dass die Preiselastizität gering ist (zwischen 0,03 und 0,65), überprüft werden. Zweitens soll durch die Auswertung der Literatur auch Auskunft über Mikrodaten geben.

## 4.2 Ergebnisse der Literatur

In der Literatur wird bei der Analyse politischer Instrumente des Energiemarktes auch die Preiselastizität für Strom abgeschätzt. Unterschieden wird hierbei zwischen langfristigen und kurzfristigen Preiselastizitäten.<sup>22</sup> Kurzfristige Preiselastizitäten beziehen sich auf Verhaltensänderungen von Konsumenten, die als Reaktion auf Preisänderungen jederzeit umgesetzt werden können. Langfristige Preiselastizitäten sind hingegen an Investitionen gekoppelt.<sup>23</sup> Die hier betrachteten Elastizitäten sind somit kurzfristige Veränderungen des Konsums. Die Literatur bestimmt den Wert der kurzfristigen **Preiselastizität** mit **-0,11 bis -0,4** (private Haushalte, Gerätestrom).<sup>24</sup> Somit bestätigt die Literatur die Befunde, welche aus der Analyse der Makrodaten hervorgehen. Auch das hieraus abgeleitete Fazit für die Bedeutung der Preiselastizität stimmt mit den oben getroffenen Befunden überein: „Dies bedeutet, dass davon ausgegangen werden kann, dass die Energienachfrage nicht oder nur in sehr geringen Ausmaß von der Preisänderung beeinflusst wird.“<sup>25</sup> Zu dem gleichen Ergebnis kommt im Mai 2008 der Vorsitzende des Bundes der Energieverbraucher e.V. und benennt ebenfalls die langfristige Nachfrageelastizität für Strom: „Für Strom wurde eine Nachfrageelastizität von kurzfristig drei Prozent und längerfristig

---

<sup>21</sup> Der hier vorgestellt Befund beruht auf der Annahme eines monokausalen Zusammenhangs zwischen Preis und Konsumverhalten von Strom. Da in diesem Bericht die Sichtweise eingenommen wird, dass dieses zu kurz greift, stellt der in 4.1 vorgestellt Befund nur eine grobe Rahmenorientierung dar.

<sup>22</sup> Vgl. Wietschel, 1995.

<sup>23</sup> Bei Investitionsgütern im Haushalt wird hierbei eine durchschnittliche Lebensdauer von 15 Jahren angenommen. Hierdurch ist es für private Haushalte nur bedingt möglich auf Preisänderungen zu reagieren.

<sup>24</sup> Kühn, Bräuer, Dreher, Rentz, Wietschel, S. 124. Tabelle 24. Quellen: Karl, Rammer, Wiesner und Jochem.

<sup>25</sup> Kühn, Bräuer, Dreher, Rentz, Wietschel, S. 124.



von 7,5 Prozent ermittelt. Eine Verdoppelung des Preises vermindert die Stromnachfrage also um drei Prozent.“<sup>26</sup> Hier wird sowohl in der kurzfristigen, als auch in der langfristigen Perspektive die untergeordnete Rolle des Strompreises für die Konsumententscheidung deutlich. Somit stimmen die Daten aus der Literatur mit den in 4.1 vorgestellten Befunden überein. Der Unterschied ist, dass sie den Bereich der Elastizität noch genauer eingrenzen können und negative Effekte der Preissteigerungen auf die konsumierte Menge nachweisen.<sup>27</sup>

### 4.3 Besitz von Haushaltsgeräten

Bezogen auf den Besitz von Haushaltsgeräten kommt eine Schweizer Studie zu dem Ergebnis, dass der Strompreis auf „weiße Ware“ so gut wie keinen Einfluss hat.<sup>28</sup> „Was die Strompreiselastizität der Gerätenachfrage betrifft, so konnte die vorliegende Untersuchung keine signifikant negative Reaktion des Besitzes der drei untersuchten Geräte (Gefriergerät, Geschirrspülmaschine und Waschmaschine) auf einen Strompreisanstieg nachweisen.“<sup>29</sup> Grundsätzlich hat die Höhe und die Sicherheit des Einkommens eine größere Bedeutung für die Anschaffung dieser Geräte, als der Strompreis. Hinzu kommen soziale Faktoren, so dass beispielsweise bei Familien mit Kindern eine höhere Bereitschaft zur Anschaffung dieser Haushaltsgeräte besteht. Dieser Befund kann nach Gerätetypen und sozioökonomischen Rahmenbedingungen weiter ausdifferenziert werden. Daraus ergibt sich eine Reihung: Der Besitz von Kühl- und Gefriergeräte ist relativ unabhängig von den Rahmenbedingungen (die Preiselastizität ist hier gleich Null)<sup>30</sup>, während die Anschaffung einer eigenen Waschmaschine relativ stark mit dem Einkommen und Familienstand zusammen hängt. Geschirrspülmaschinen weisen

---

<sup>26</sup> Peters, 2008.

<sup>27</sup> Das negative Vorzeichen ist jedoch für das in Punkt 2 formulierte Erkenntnisinteresse von nachgeordnetem Interesse. Wie in Punkt 3.1 ausgeführt handelt es sich bei der Preiselastizität um eine dimensionslose Zahl, welche durch einen absoluten Wert wiedergegeben wird.

<sup>28</sup> Da die Ermittlung der Strompreiselastizität in dieser Studie keine abweichenden Befunde von den hier getroffenen aufweist, lässt sich vermuten, dass das Konsumverhalten in der Schweiz sich nicht wesentlich von dem in Deutschland unterscheidet. Aus diesem Grund wird hier angenommen, dass die Ergebnisse der Studie auch für deutsche Haushalte übertragbar sind. Zudem stimmen diese Befunde mit anderen Schweizer Expertisen überein, wie mit der von Pro. Dr. Ch. Spierer (Universität Genf), der die Preiselastizität beim Strom auf -0,29 bis -0,5 beziffert. Vgl. Basler Zeitung vom 04.11.2002; Seite 10.

<sup>29</sup> Bonomo, S. 197.

<sup>30</sup> Vgl. ebenda, S. 156.

eine geringe Preiselastizität auf in Bezug auf ihr Vorhandensein in Haushalten und deren Nutzungsintensität (absoluter Wert der Preiselastizität von 0,2).<sup>31</sup>

Der Einfluss des Energiepreises auf die Bereitschaft energiesparende Geräte zu kaufen kann aus den vorhandenen Daten nicht ermittelt werden. Hierzu sind die Geräteangaben zu ungenau.<sup>32</sup>

#### 4.4 Der Anteil von Strom am Gesamtenergieverbrauch

Der letzte Punkt dieses Abschnittes bezieht sich auf die Abschätzung der in Punkt 4.1 getroffenen Feststellungen im Verhältnis zum Gesamtenergieverbrauch der privaten Haushalte.

Der Stromverbrauch der privaten Haushalte ist im Verhältnis zu deren Gesamtenergiebedarf mit weniger als einem fünftel eher gering. In der Aufteilung nach den unterschiedlichen Verbrauchsbereichen zeigt sich eine klare Zweiteilung.<sup>33</sup>

Ein Bereich, in welchem Strom die bevorzugte Energiequelle darstellt<sup>34</sup>:

- Beleuchtung (100%)
- Mechanische Energie (über 98%)
- Sonstige Prozesswärme (rund 80%)

Und ein Bereich, in welchem Strom als Energiequelle nur eine untergeordnete Rolle spielt:

- Raumwärme (rund 4%)
- Warmwasser (rund 25%)

Bei der **Beleuchtung** ergibt sich ein fast vollkommen unelastisches Nachfrageverhalten. Die Konstanz des Verbrauchs bei gleichzeitiger Ausdehnung der Wohnfläche lässt auf eine Effizienzsteigerung in diesem Bereich schließen, besonders durch sog. Energiesparlampen.

Im gleichen Zeitraum ergibt sich ein erheblicher Mehrverbrauch von Energie für Elektrogeräte (**mechanische Energie**)<sup>35</sup> – dies dürfte auf die gestiegene Ausstattung der privaten Haushalte mit bestimmten Gerätearten zurückzuführen sein. „Der hohe

---

<sup>31</sup> Vgl. ebenda, S. 169.

<sup>32</sup> Vgl. ebenda, S. 157. Es wird an dieser Stelle jedoch eine Methode kurz vorgestellt, mit der dieses indirekt analysiert werden könnte, die Methode der hedonischen Preise.

<sup>33</sup> Vgl. Anlage 4 im Anhang.

<sup>34</sup> Der Stromverbrauch für Kochen, Elektrogeräte und Beleuchtung macht rund 14% des gesamten Energieverbrauchs für den Bereich Wohnen aus. Vgl. UBA, S. 6.

<sup>35</sup> Genaue Auflistung des Verbrauchs nach unterschiedlichen Geräten bei: Schoer/ Buyny/ Flachmann/ Mayer Schaubild 20.

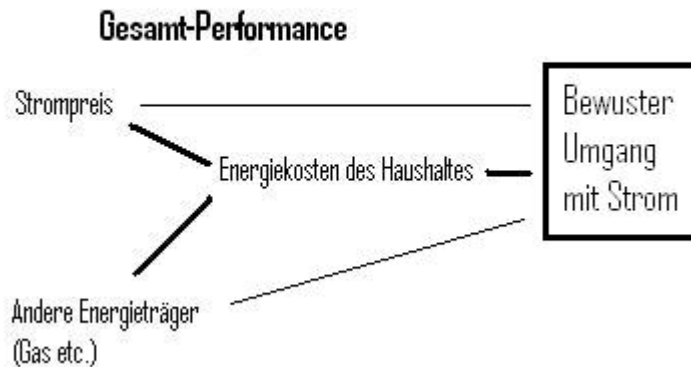
Zuwachs bei der Zahl der eingesetzten Geräte hat offenbar die bei den einzelnen Gerätetypen (Neugeräte) durch technische Maßnahmen erreichten Einspareffekte überkompensiert.“<sup>36</sup> Der deutliche Anstieg des Energieeinsatzes bei der Zubereitung von Speisen (**sonstige Prozesswärme**) dürfte durch veränderte Kochgewohnheiten, veränderte technische Ausstattung (z. B. nahezu eine Verdopplung der Zahl der Mikrowellengeräte), sowie der Tendenz zu kleineren Haushalten beeinflusst worden sein.<sup>37</sup> Die Preissteigerungen für Strom scheinen hiernach für alle drei Bereiche nicht ausschlaggebend für die Konsumententscheidungen der Haushalte gewesen zu sein.

Im Bereich der **Raumwärme** und des **Warmwassers** lassen sich aufgrund des niedrigen Stromanteils am Gesamtenergiebedarf nur erschwerte Aussagen über den Zusammenhang von Preis- und Mengenentwicklungen auf dem Strommarkt treffen. Hierbei müssen die anderen Energieträger für die Erklärung von Verhaltensänderungen mit einbezogen werden. Interessant erscheint jedoch der Zusammenhang zwischen der Abnahme des Energiebedarfs für Raumwärme (je m<sup>2</sup>) und der gleichzeitigen Veränderung der Beanspruchung der unterschiedlichen Energieträger. Hier zeigt sich, dass sich die Menge des konsumierten Stroms im Verhältnis zu den anderen konsumierten Energieträgern (vor allem Gas und Öl) überproportional verringert hat. Aufgrund der Erhöhung der Grundwohnfläche muss im Bereich der Raumwärme von einer Effizienzsteigerung ausgegangen werden, die zum einen auf bauliche Maßnahmen, und zum anderen auf Verhaltensänderungen im Konsum zurück zu führen sind. Paradox erscheint hierbei der Umstand, dass der Mengenverbrauch von Strom in diesem Bereich überproportional zu den anderen Energieträgern abgenommen hat - bei gleichzeitiger unterproportionaler Preissteigerung. Dies lässt vermuten, dass die gestiegenen Energiepreise, besonders für Öl und Gas, zu einem Überdenken des Energiekonzeptes der Raumwärme geführt haben. Weiterhin führte dieser Sachverhalt auch zu einem Absinken des Stromanteils, da diese Form der Raumbeheizung besonders ineffektiv ist. Aus dieser Annahme lässt sich schlussfolgern, dass Preissteigerungen auf dem Energiemarkt letztendlich zu einer Überprüfung des Gesamtkonzeptes der hauswirtschaftlichen Kostenkomponenten führen, die zu Effizienzsteigerungen in Bereichen führen können, die nicht primär von der Veränderung betroffen sind.

---

<sup>36</sup> Ebenda, S. 21.

<sup>37</sup> Vgl. ebenda, S. 20.



Das bedeutet für die Untersuchung folgendes: Investitions- und Verhaltensentscheidungen bzw. Änderungen sind nicht nur von der Preisentwicklung des einzelnen Energieträgers abhängig, sondern auch mit dem Gesamtszenario verlinkt. Viele Konsumententscheidungen in diesem Bereich betreffen zudem einen „Langzeithorizont“ von baulichen Investitionen, welche nur sehr eingeschränkt auf Kostenänderungen einzelner Energieträger reagieren. Eine Veränderung des Konsumverhaltens und die Bereitschaft zu entsprechenden baulichen Maßnahmen scheinen hiernach stark von einer „Gesamt-Performance“ des Energiepreises und Prognosen über zukünftige Preisentwicklungen abzuhängen; und weniger von den einzelnen Preisen für unterschiedliche Energieträger.

## 5. Rahmenanalyse<sup>38</sup>

Die Analyse der Makrodaten und der Interpretation der Preiselastizitäten haben aufgezeigt, welche wichtige Rolle die Quantifizierung der Rahmenbedingungen für genaue Aussagen über die Elastizität des Strompreises hat.

Im ersten Abschnitt soll die Änderung der Haushaltsgrößenklassen mit ihren Auswirkungen auf den Stromkonsum am Beispiel Beleuchtung kurz abgeschätzt werden. Hierbei wird die Formel des Stromkonsums um lediglich eine weitere Variable erweitert. Diese Abschätzung stellt nur einen ersten Schritt der Annäherung an die hier vorgestellte theoretische Basis zu einem Model der Praxis dar. Der zweite Abschnitt befasst sich mit der sprachlichen Dimension und dem politischen Diskurs über das Thema des Strompreises. Verdeutlicht werden soll hier die öffentliche Wahrnehmung, welche durch die Art der Sprache und des Diskurses erzeugt wird. Im dritten Abschnitt werden schließlich die unterschiedlichen Rahmenbedingungen aufgelistet und grob systematisiert, die aus der ökonomischen Perspektive relevant erscheinen.

### 5.1 Haushaltsgrößenklassen

In diesem Abschnitt sollen die Änderung der Haushaltsgrößenklassen und deren Auswirkungen auf den Stromkonsum abgeschätzt werden. Grundannahme ist hierbei, dass der gestiegene Wohnflächenverbrauch zu einer Ausdehnung des Stromkonsums für Beleuchtung und sonstige Prozesswärme führt. Während dieses bei der Prozesswärme anhand der Makrodaten sichtbar wird, können energieeffizientere Leuchtmittel diesen Trend kompensieren.<sup>39</sup> Im Folgenden soll kurz aufgezeigt werden, wie stark sich die Ergebnisse der Analyse der Preiselastizität ändern können, wenn nur ein weiterer Faktor (neben dem Preis) mit einbezogen wird.<sup>40</sup>

---

<sup>38</sup> Der Begriff bezieht sich auf Goffman, der in seinem gleichnamigen Buch untersucht, nach welchen Maßgaben Menschen Dinge beobachten. Hiernach ist nicht die reine Objektivität eines Ereignisses ausschlaggebend für dessen Bewertung, sondern die Einordnung der Ereignisse in bestimmte sozial geprägte Muster des Verstehens.

<sup>39</sup> Der Grund, dass dieses im Bereich der Leuchtmittel möglich ist, entsprechende Anpassung hingegen in anderen Bereichen nicht stattfindet, dürfte stark an dem als niedrig eingeschätzten Aufwand für die Umrüstung der Wohnung liegen. Zum Zusammenhang zwischen eingeschätztem Aufwand und Umweltverhalten vgl. Möllers/ Schahn S.3.

<sup>40</sup> Zur Vereinfachung, da dies lediglich eine kurze Abschätzung sein soll, werden weitere Rahmenfaktoren (unterschiedliche technologische Entwicklungen in den beiden Bereichen) nicht in die Betrachtung mit einbezogen.

Die Haushaltsgrößenstruktur hat sich in den letzten Jahren deutlich zu Gunsten von Ein- und Zweipersonenhaushalten verschoben.<sup>41</sup> Diese Tendenz erhöht den pro Kopf Energiebedarf. Dieser Mehrverbrauch erklärt sich durch den proportional höheren Flächenbedarf. Im Vergleich zwischen 1995 und 2004 hat sich dieses nicht negativ auf den Warmwasserbedarf ausgewirkt, jedoch zu einer Erhöhung des Bedarfs um 111 PJ in den anderen Bereichen geführt. Zu fast gleichen Anteilen teilt sich diese Erhöhung zwischen Raumwärme und den stromintensiven Verbrauchsformen (Beleuchtung, mechanische Energie und sonstige Prozesswärme) auf. Das bedeutet für diese Untersuchung, dass Veränderungen im Stromverbrauch stark von sozioökonomischen Rahmenbedingungen abhängen.

Daten des Statistischen Bundesamtes zeigen, dass die prozentuale Änderung des Stromverbrauchs nach unterschiedlichen Verwendungszwecken stark variiert.<sup>42</sup> Während der Strom für Beleuchtungszwecke 2006 (gegenüber dem Basisjahr 1995) mit 0,8% nur leicht gestiegen ist, hat sich im gleichen Zeitraum der Bedarf nach sonstiger Prozesswärme um 25,1% erhöht. Bezieht man die Veränderung der Haushaltsgrößenstruktur nun als ursächliche Rahmenbedingung mit ein, ergibt sich eine Energieeinsparung bei der Beleuchtung von rund 2% im Jahr. Diese wird hiernach durch die Ausdehnung der Wohnfläche im gleichen Umfang kompensiert, wodurch die Nachfrage in der Summe unverändert bleibt. Dies legt die Vermutung nahe, dass die Preiselastizität der Stromnachfrage im Bereich der Beleuchtung höher ist, als es die Betrachtung der Makrodaten nahe legt. D.h., die Preiselastizität wird vermutlich durch diese Form ihrer Auswertung systematisch unterschätzt.

## 5.2 Sprache und Diskurs

Kernfrage ist, ob den Konsumenten durch die Vermittlungsart der Problemdimension überhaupt bewusst wird, welche Rolle ihr Handeln für diese Thematik hat. So kann eine Diskrepanz zwischen dem bestehen, was den Konsumenten durch den gängigen Sprachgebrauch vermittelt wird und dem was ihre Entscheidungen tatsächlich bewirken.

Beispielhaft sei hier der Begriff der Naturkatastrophe angeführt. Dieser Begriff wird im alltäglichen Sprachgebrauch zur Beschreibung von Extremwetterereignissen verwendet. Die Natur ist in diesem Fällen jedoch nicht das Subjekt der Katastrophe

---

<sup>41</sup> Vgl. UBA, S. 8. Abbildung 3.

<sup>42</sup> Quelle: Statistisches Bundesamt, Tabelle 5.3.6.2.

und erlebt aus diesem Grund auch nicht die Katastrophe.<sup>43</sup> Vielmehr erlebt die Natur eine Katastrophe durch den vom Menschen verursachten CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Dieser Zusammenhang wird jedoch nicht durch den alltags sprachlichen Gebrauch des Begriffes „Naturkatastrophe“ hergestellt.

Bezogen auf den Stromverbrauch privater Haushalte findet man dieses Problem im Bereich der Produktkennzeichnung (1) und des politischen Diskurses (2).

(1) Die Kennzeichnungen der Energieeffizienz haben eine größere Transparenz für den Verbraucher zwar ermöglicht. Das EU-Label wird jedoch als veraltet kritisiert. Energieverbrauchsetiketten mit der Aufschrift A, A+ und A++ vermitteln dem Konsumenten, dass alle drei Klassen gut sind und machen den Unterschied zwischen den Geräten nicht mehr deutlich.<sup>44</sup> So wird dem Konsumenten suggeriert, dass er auch bei der Wahl einer schlechteren Energieeffizienzklasse noch eine gute Wahl getroffen hat.

(2) Der politische Diskurs scheint sich angesichts stetig steigender Energiepreise auf eine Logik der Kompensation zu fokussieren. Dieses äußert sich auf der einen Seite in der Diskussion um Sozialtarife für Energie und zum anderen in Befürchtungen bezüglich der Versorgungssicherheit.

### 5.3 Rahmenbedingungen

Die für den Stromverbrauch relevanten Rahmenbedingungen lassen sich grob in drei Kategorien einteilen:<sup>45</sup>

1. **ökonomische Faktoren**, wie hohe Investitions- und Transaktionskosten
2. **(sozial-) psychologische Faktoren**, wie Gewohnheiten, fehlende Motivation, oder mangelnde Rationalität der Entscheidung
3. **soziologische Faktoren**,<sup>46</sup> wie Werte und Normen.

Unterschiedliche **ökonomische Faktoren** tragen zu der Erhöhung, bzw. der Verringerung des Stromverbrauches bei. Zur Erhöhung des Verbrauchs trägt die

---

<sup>43</sup> Vgl. Welzer, S. 43.

<sup>44</sup> Diese Kritik wird z.B. von der Stiftung Warentest vorgebracht. Anstatt neue A-Klassen einzuführen schlagen sie vor, die Vergabekriterien langsam zu erhöhen.

<sup>45</sup> Einteilung nach Duscha, Dünnhoff, Ivanov, Wegener, S. 5.

<sup>46</sup> Diese werden im Folgenden nicht separat aufgeführt, da hier die große Überschneidungen mit den anderen beiden Faktoren zu Doppelnennungen führt.

Veränderung der Haushaltsgrößenstruktur bei. Dieses liegt zum einen an Individualisierungstendenzen, zum anderen aber auch an der alternden Gesellschaft. Beides führt zu einer höheren Pro-Kopf-Geräteausstattung. Hier macht sich auch eine Diskrepanz zwischen der angebotenen Technik und deren Nutzung bemerkbar. So ist die Tendenz zu 6 kg Waschmaschinen für Ein-Personen-Haushalte unvorteilhaft. Zudem befinden sich gerade alleinstehende Rentner in einem ökonomischen Dilemma. Sie leben oftmals auf sehr großer Wohnfläche, was bei einem ansteigenden Energiepreis zu einer überproportionalen Belastung führt.<sup>47</sup> Gleichzeitig fehlt hierdurch wiederum das Geld für nötige Investitionen. Ökonomische Fehlanreize können auch vom deutschen Sozialsystem ausgehen. Wenn Vermieter ihre Wohnungen beispielsweise zum ARGE-Satz anbieten stellt sich die Frage, ob dieses noch Spielräume und Anreize für Investitionen lässt.

Die sinkenden Anschaffungspreise in Kombination mit relativ steigenden Einkommen erhöht die Kaufkraftdisparität der privaten Haushalte in diesem Bereich. Dieses führt zu einer insgesamt gestiegenen Geräteausstattung, woraus auch höhere Stand-By-Verluste (gerade für „Braune Ware“) resultieren. Diese Tendenz wird durch den Trend zu intelligenten Haushaltssystemen, welche ständig Strom benötigen verstärkt. Dieser Verbrauch ist für den Konsumenten dann oftmals nicht mehr direkt zu erkennen. Gerade bei „Brauner Ware“ ist mit der gestiegenen Ausstattung auch die Nutzungshäufigkeit gestiegen. Neue, energieeffizientere Produkte substituieren nicht notwendiger Weise alte Geräte. So werden häufig alte Kühlgeräte im Keller weiter betrieben. Hinzu kommt die gestiegene Anzahl von Sonderausstattungen in privaten Haushalten, wie beispielsweise Saunen und Klimaanlageanlagen.

Vermindert wird der Verbrauch privater Haushalte durch den tendenziell niedrigeren Stromverbrauch neuerer Geräte. Die Kennzeichnungen der Energieeffizienz haben eine größere Transparenz für den Verbraucher ermöglicht. Energiesparmöglichkeiten mit nur geringen Umbau- und Investitionskosten, bspw. Energiesparlampen, ermöglichen es den Haushalten effizienter mit Energie umzugehen.

---

<sup>47</sup> Die Planung des Eigenheims fällt biographisch oftmals mit der Familienplanung zusammen. Nach dem Auszug der Kinder bleiben hierdurch die Eltern in einem überdimensionierten Eigenheim wohnen. Zudem ist hier eine Generation betroffen, welche nicht immer die nötigen Informationen über energieeffizientere bauliche Maßnahmen besitzt und wo nicht immer die Anreize für deren Durchführung gegeben sind.



Die **(sozial-)psychologische** Betrachtungsweise stellt die ökonomische Sicht in Frage, welche beispielsweise von dem Vorhandensein vollkommener Informationen und der Rationalität des Homo Oeconomicus ausgeht. Vielmehr haben kognitive, emotionale und soziale Faktoren einen Einfluss beim Entscheidungsverhalten.<sup>48</sup>

Kognitive Faktoren:<sup>49</sup>

- Informationsstand
- Geschätzte Transaktionskosten (Zeitraum und Länge der Informationsbeschaffung)
- Unvollständige Informationslage
- Individuelle Verfügbarkeit von Informationen
- Informationsüberflutung
- Umgang mit inkonsistenten Informationen (z.B. unterschiedliches Labeling von weißer und brauner Ware)
- Lerneffekte/ Erfahrungen
- Wahrnehmung der Situation
- Bewusstheit von Handlungskonsequenzen
- Wahrnehmung kausaler Zusammenhänge
- Wirksamkeitserwartungen des eigenen Handelns

Emotionale Effekte:

- Bewertung und Verarbeitung der unterschiedlichen Informationen
- Aufgeschlossenheit gegenüber dem Thema
- Darstellung von Informationen (z.B. bei Kampagnen)
- Gewohnheiten
- Opportunismus
- Festhalten am Status Quo
- Trägheit
- Selbstüberschätzung
- (gefühlte) persönliche Bedrohung
- Einschätzung des (durch Menschen verursachten) Klimawandels

---

<sup>48</sup> Hübner, Felser 2001.

<sup>49</sup> Vgl. u.a. Guski/ Höger/ Matthies, 1996. Duscha, Dünnhoff, Ivanov, Wegener, S. 39f. Hübner, Kupfer, Prose, Punkt 3.2.3.

- Verantwortung für zukünftige Generationen
- Bedeutung des eigenen Verhaltens
- Aktivierte persönliche Norm
- Aktuelles Gefühl einer moralischen Verpflichtung

#### Soziale Einflüsse:

- Subjektive Normen
- Umweltschutz als Wert
- Nachbarschaftseffekte (insbesondere im kleinstädtischen bzw. dörflichen Milieu)
- Bedeutung von vertrauenswürdigen Personen (Multiplikatoren)
- Beeinflussung über periphere und die zentralen Merkmale der Kommunikation mit Multiplikatoren
- Verantwortungszuschreibung durch Dritte
- Appelle zum Handeln von außen
- Wahrnehmung der Änderung von Normen im sozialen Umfeld
- Rechtfertigungsstrategien gegenüber sich selber und dritten (z.B. durch Kosten-Nutzen-Analysen)

Zwei Faktoren für umweltbewusste Verhaltensbereitschaft werden von den meisten Studien besonders betont:<sup>50</sup>

1. Individuelle Kosten (geschätzter Aufwand, Kaufpreis, Opportunitätskosten etc.) für umweltschonendes Verhalten
2. Eigene und sozial erwünschte umweltbezogenen Werthaltungen und Einstellungen

Grundsätzlich sind Informationen und Gruppenprozesse in sozialen Kontexten zur Erzeugung eines energiesparenden (Routine-)Verhaltens sinnvoll. Appelle an individuelle Energieeinsparungen aus Kostengründen wird in den hier ausgewerteten Studien ebenfalls nur eine begrenzte Wirkung zugesprochen.

---

<sup>50</sup> Vgl. u.a. Böde/ Bradke, 2002 und Höger/ Matthies, 2002.

## Literatur

Altmann, Jörn (2003): Volkswirtschaftslehre. 6. Auflage. Stuttgart.

Beck, Ulrich (2007): Weltrisikogesellschaft. Auf der Suche nach der verlorenen Sicherheit. Bonn.

Bonomo, Susanne (1998): Elektrizitätsnachfrage und Gerätenachfrage von Haushalten in der Schweiz. Dissertation der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Zürich. <http://www soi.uzh.ch/research/dissertations/bonomo.pdf>

Böde, Ulla/ Bradke, Harald (2000): Detaillierung des Stromverbrauchs privater Haushalte in der Bundesrepublik Deutschland 1997-2010. Studie des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI).

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2008): Energiedaten. <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/energiestatistiken.did=180914.html>  
Tabelle 26, letzte Änderung 30.01.2008.

Duscha, Markus/ Dünnhoff, Elke/ Ivanov, Martin/ Wegener/ Stefanie (2006): Effiziente Bausteine zur Verminderung des Stromverbrauchs in privaten Haushalten. Zwischenbericht. Heidelberg.

Goffmann, Erving (1978): Rahmenanalyse. Frankfurt am Main.

Guski, Rainer/ Höger, Rainer/ Matthies, Ellen (1996): Verantwortung und Umweltverhalten. Arbeitsbericht (Berichtszeitraum 3/95 - 3/96). Bochum. <http://www4.psychologie.uni-freiburg.de/umwelt-spp/proj/proj-4.html#bericht4>

Hardes, Heinz-Dieter/ Schmitz, Frieder/ Uhly, Alexandra (2002): Grundzüge der Volkswirtschaftslehre. 8.Auflage. Oldenbourg.

Hübner, Gundula/ Felser, Georg (2001): Für Solarenergie. Konsumenten- und Umweltpsychologie strategisch anwenden. Heidelberg, Kröningen.

Hübner, Gundula/ Kupfer, Dirk / Prose, Friedemann (1993): Nordlicht. Zur Wirkung einer Klimaschutzkampagne. Kiel. <http://www.nordlicht.uni-kiel.de/evalg.htm>

Jochem, E. (1987): Der Einfluss energiepolitischer Maßnahmen und Tarifveränderungen auf den zukünftigen Stromverbrauch der einzelnen Sektoren und die stromwirtschaftliche Zusammenarbeit. Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung. Karlsruhe.

Karl, H.-D./ Rammer, P./ Wiesner, G. (1988): Der Einfluss der Tarifgestaltung und der Höhe der Strompreise auf die Stromnachfrage privater Haushalte. Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung. München.

Kühn, I./ Bräuer, W./ Dreher, Martin/ Rentz, O./ Wietschel, M. (2001): Neue umweltpolitische Instrumente im liberalisierten Strommarkt. Endbericht BW-Plus Forschungsvorhaben BW V 99004 a+b. Karlsruhe, Mannheim.

Monopolkommission: 15. Hauptgutachten vom 14. Juli 2004.

[http://www.energieverbraucher.de/files.php?dl\\_mg\\_id=347&file=dl\\_mg\\_1089737147.pdf](http://www.energieverbraucher.de/files.php?dl_mg_id=347&file=dl_mg_1089737147.pdf)

Höger, Rainer/ Matthies, Ellen (2002): Ökonomie plus Moral: Verkehrsmittelwahl im Spannungsfeld ökologischer Normorientierung und monetärer Kosten. Projektübersicht (Berichtszeitraum 6/98 - 8/2000). Bochum.

<http://www4.psychologie.uni-freiburg.de/umwelt-spp/proj/proj-4.html#bericht4>

Menges, Roland/ Schröder, Carsten/ Traub, Stefan (2004): Erhebung von Zahlungsbereitschaften für Ökostrom. Methodische Aspekte und Ergebnisse einer experimentellen Untersuchung. In: Marketing. 26. Jg. 3/2004. Seite 247-258.

Möllers, David/ Schahn, Joachim (2002): Aufwand, soziale Erwünschtheit und Umweltbewusstsein. Replikation und neue Befunde. Bericht aus dem Psychologischen Institut der Universität Heidelberg. Diskussionspapier Nr. 86.

Peters, Aribert (2008): Ölverknappung, Ölpreise und die Folgen für Politik und Verbraucher. Pressekonferenz der Energy Watch Group am 21. Mai 2008, Berlin.

[http://www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/2008-05\\_21\\_EWG\\_PK\\_Statement\\_Dr\\_Peters.pdf](http://www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/2008-05_21_EWG_PK_Statement_Dr_Peters.pdf)

Rentz, O.; Wietschel, M.; Dreher, M. (1999): Einsatz neuronaler Netze zur Bestimmung preisabhängiger Nutzenergienachfrageprojektionen für Energie-Emissions- Modelle. Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion Universität Karlsruhe. Karlsruhe.

Schoer, Karl/ Buyny, Sarka/ Flachmann, Christine/ Mayer, Helmut (2006): Die Nutzung von Umweltressourcen durch die Konsumaktivitäten der privaten Haushalte. Ergebnisse der Umweltökonomischen Gesamtrechnung 1995-2004. UGR-Online-Publikation, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2008): Umweltnutzung und Wirtschaft. Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 2008. Teil 5: Energie. Wiesbaden.

<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/Fachveroeffentlichungen/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/VorberichtEnergie.property=file.pdf>

Tanev, Kalin/ Wilkens, Sascha (2005): Simulationsgestützte Bewertung von Optionsrechten im Stromhandel. Finanz Betrieb vom 01.05.2006, Heft 5, Seite 300-311.

Umwelt Bundesamt (2006): Wie private Haushalte die Umwelt nutzen – höherer Energieverbrauch trotz Effizienzsteigerung.

Varian, Hal R. (2001): Grundzüge der Mikroökonomik. 5. Auflage. Oldenbourg.

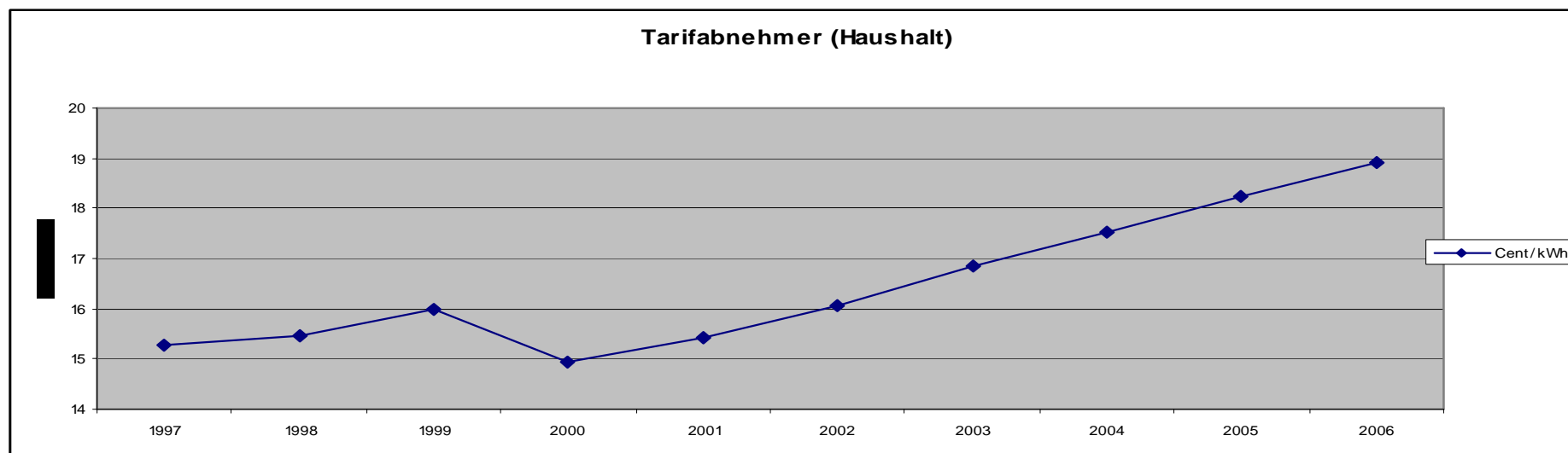
Welzer, Harald (2008): Klimakriege. Wofür im 21. Jahrhundert getötet wird. Bonn.

Wietschel, M. (1995): Die Wirtschaftlichkeit klimaverträglicher Energieversorgung. Erich Schmidt Verlag. Berlin.

## Tarifabnehmer (Haushaltsbedarf), incl. Ausgleichsabgabe, Stromsteuer und Mehrwertsteuer

Quelle: <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/energiestatistiken,did=180914.html>

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Cent/kWh	15,2718952	15,4764119	15,97328277	14,92316791	15,4383928	16,07692308	16,85740754	17,50876994	18,22700225	18,91056127

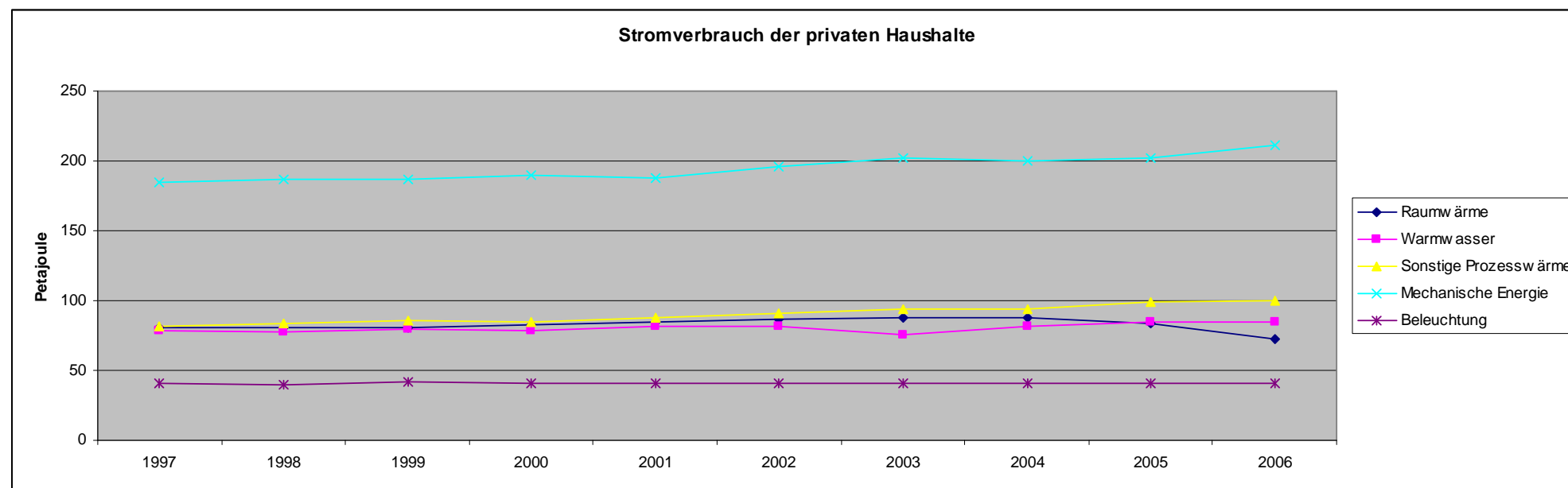


## Stromverbrauch privater Haushalte (in Petajoule)

Berechnungen des Statistischen Bundesamtes nach Angaben des Verbandes Deutscher Elektrizitätswerke (verschiedene Jahrgänge)

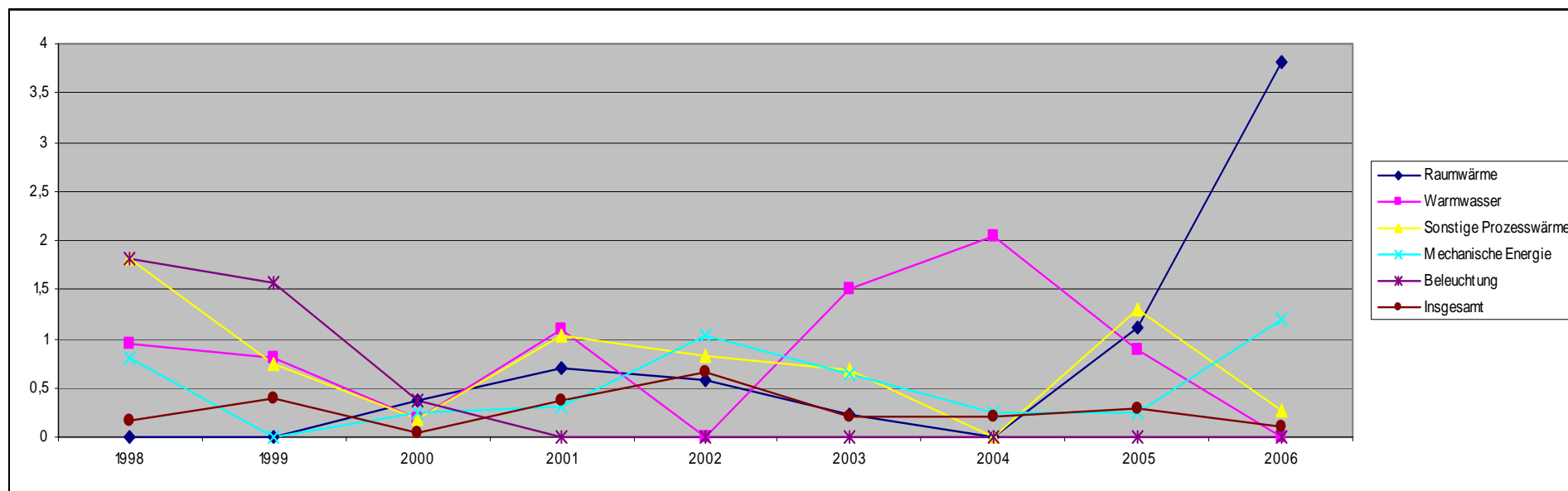
Quelle: <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/Fachveroeffentlichungen/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/VorberichtEnergie,property=file.pdf>

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Raumwärme	81	81	81	83	85	87	88	88	84	72
Warmwasser	79	78	80	79	82	82	76	82	85	85
Sonstige Prozesswärme	82	84	86	85	88	91	94	94	99	100
Mechanische Energie	185	187	187	190	188	196	202	200	202	211
Beleuchtung	41	40	42	41	41	41	41	41	41	41
Insgesamt	469	470	476	477	483	496	501	505	511	509



## Preiselastizität

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Raumwärme	0	0	0,375579908	0,697936785	0,568894406	0,236766045	0	1,1080721	3,80926501
Warmwasser	0,94522882	0,79866044	0,190137328	1,099913035	0	1,507217994	2,043175906	0,89186291	0
Sonstige Prozesswärme	1,82129456	0,74161327	0,176871933	1,022272115	0,824250418	0,679076239	0	1,296680117	0,26934197
Mechanische Energie	0,80727651	0	0,244026518	0,304888175	1,028851585	0,630570794	0,256239883	0,243775862	1,188038097
Beleuchtung	1,82129456	1,55738786	0,36216634	0	0	0	0	0	0
Insgesamt	0,15921765	0,39763094	0,031955854	0,364331781	0,650753953	0,20764764	0,206628568	0,289634688	0,104363425



## Anhang 4

### Anteil des Stromverbrauchs am Gesamtenergiebedarf der privaten Haushalte (in Prozent)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Raumwärme	3,962818	3,9017341	3,87559809	3,91324847	4,0113261	4,12322275	4,4022011	4,59290188	4,24886191	3,7037037
Warmwasser	24,9211356	25,8278146	27,027027	26,8707483	27,7966102	28,3737024	24,9180328	26,6233766	26,984127	26,645768
Sonstige Prozesswärme	79,6116505	83,1683168	82,6923077	82,5242718	85,4368932	86,6666667	81,0344828	80,3418803	80,4878049	80,6451613
Mechanische Energie	98,4042553	98,4210526	98,4210526	98,9583333	98,9473684	98,989899	98,5365854	99,009901	99,0196078	98,5981308
Beleuchtung	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Insgesamt	17,4090572	17,3495755	17,4935685	17,3391494	17,5828176	18,0823915	18,7851519	19,5357834	19,2105263	19,2657078