

Potentiale für Ökostrom in Deutschland

*Verbraucherpräferenzen und
Investitionsverhalten der Energieversorger*

Januar 2012

DIW econ GmbH

Dr. Anselm Mattes

Mohrenstraße 58

10117 Berlin

Tel. +49.30.20 60 972 - 20

Fax +49.30.20 60 972 - 99

amattes@diw-econ.de

www.diw-econ.de

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Analyse der Verbraucherpräferenzen	2
2.1	Befragungsdesign	2
2.2	Ergebnisse	4
2.2.1	Bedeutung der Eigenschaften	4
2.2.2	Welche Rolle spielen Gütesiegel für Ökostrom?	6
2.2.3	Marginale Zahlungsbereitschaften	8
2.3	Zwischenfazit	14
3.	Investitionsverhalten ausgewählter Energieversorger	14
3.1	Einleitung	14
3.2	Methodik	15
3.3	Unternehmensvergleich	16
3.3.1	Aktueller Stand der Kraftwerkskapazitäten	16
3.3.2	Entwicklung des Kraftwerksparks	19
3.3.3	Investitionen in EE-Kapazitäten	22
3.3.4	Qualitativer Ausblick: Geplante Investitionen in erneuerbare Energien	24
4.	Fazit	26
5.	Literatur	28
6.	Anhang	29
6.1	Zusätzliche Informationen zur Verbraucherbefragung	29
6.1.1	Befragungsdesign	29
6.1.2	Ergebnisse für verschiedene Verbrauchergruppen	29
6.1.3	Discrete Choice-Experimente: Grundprinzip	31
6.1.4	Ökonometrische Ergebnisse	32
6.2	Methodisches Vorgehen bei der Erhebung der Investitionsvolumina	33
6.2.1	Ermittlung des Wertegerüsts	34
6.2.2	Ermittlung der Mengengerüsts	35
6.2.3	Berechnung der Investitionsvolumina	36

Kurzfassung

Für den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Entwicklung des Strommarktes in Deutschland sind neben politisch gesetzten Rahmenbedingungen zwei weitere Faktoren entscheidend: Zum einen ist das gestiegene Umweltbewusstsein der Verbraucher und die damit einhergehende verstärkte Nachfrage nach Ökostromprodukten ein wesentlicher Faktor. Zum anderen müssen die politischen Ausbaupläne der deutschen Bundesregierung von privaten Investoren umgesetzt werden. Die vorliegende Studie untersucht im Auftrag der HEAG Südhessische Energie AG (HSE AG) und deren Tochtergesellschaft ENTEGA Privatkunden GmbH & Co. KG diese Faktoren im Markt für Strom aus erneuerbaren Energiequellen („Ökostrom“) in Deutschland.

Um die Einstellungen und Präferenzen der Verbraucher gegenüber Stromprodukten zu analysieren, wurde eine repräsentative Befragung unter allen Personen durchgeführt, die prinzipiellen Handlungsbedarf bei der Senkung von CO₂-Emissionen sehen. Diese Verbraucher werden als potenzielle Ökostromkunden angesehen. Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass die Konsumenten Strom nicht als homogenes Gut betrachten und neben dem Preis noch weitere Eigenschaften von Stromprodukten als wichtig ansehen. Von den untersuchten Eigenschaften bewerten die Verbraucher es am wichtigsten, dass sie Strom von einem Anbieter beziehen, der selbst aktiv in den Ausbau erneuerbarer Energien investiert. Aber auch andere unternehmensbezogene Eigenschaften wie ein ausschließliches Angebot an Ökostrom und eine regionale Verankerung des Unternehmens werden als wichtig eingestuft. Tarifspezifische Eigenschaften wie Strom aus erneuerbaren Energien oder eine Garantie, dass der Strompreis für mindestens 12 Monate nicht angehoben wird, spielen ebenfalls eine Rolle. Gütesiegel für Ökostrom sind nur einer Minderheit von ca. 15% der Befragten bekannt, werden aber trotzdem überwiegend als wichtig eingestuft.

Um die relative Bedeutung der betrachteten Eigenschaften und ihren absoluten Wert in Euro zu ermitteln, wurden die entsprechenden marginalen Zahlungsbereitschaften berechnet. Unter marginaler Zahlungsbereitschaft versteht man dabei den Betrag, der angibt, wie viel ein Verbraucher bereit ist (höchstens) zu bezahlen, um eine bestimmte Eigenschaftsausprägung zu erhalten. Die Resultate zeigen, dass die Verbraucher zwar alle untersuchten Eigenschaften als wichtig ansehen, für diese aber unterschiedlich hohe Zahlungsbereitschaften haben (vgl. folgende Tabelle):

Eigenschaft	Anteil der Befragten, die die Eigenschaft als wichtig oder sehr wichtig einstufen	Zahlungsbereitschaft (Eurocent pro kWh)
Strom aus erneuerbaren Energien	65%	2,19
EVU ist reiner Ökostromanbieter	56%	3,59
EVU ist regionaler Versorger	63%	3,41
EVU investiert in EE	83%	8,44
Stromtarif hat Gütesiegel	54%	1,88
Stromtarif bietet 12-monatige Preisgarantie	80%	3,55

Insbesondere für Investitionen in erneuerbare Energien sind die Verbraucher bereit ca. 8 Eurocent pro kWh mehr zu bezahlen, für die anderen Eigenschaften haben die Verbraucher deutlich geringere Zahlungsbereitschaften.

Im zweiten Teil der Studie wird das Investitionsverhalten ausgewählter Energieversorgungsunternehmen (EVU) analysiert. Im Mittelpunkt der Untersuchung steht dabei, wie die Energieversorger im Zeitraum von 2005 bis 2010 ihren Kraftwerkspark im Bereich der erneuerbaren Energien entwickelt und wie viel sie in den Ausbau erneuerbarer Energien investiert haben. Es wurden drei Gruppen von Energieversorgern untersucht und mit der HSE AG/ENTEKA verglichen:

- Die vier großen Energieversorger: RWE AG, E.ON AG, Vattenfall AB, und EnBW Energie Baden-Württemberg AG.
- Eine Auswahl regionaler Energieversorger: Mainova AG, MVV Energie AG, Rheinenergie AG sowie die Stadtwerke München GmbH.
- Eine Auswahl von Ökostromanbietern: Lichtblick AG, Elektrizitätswerke Schönau GmbH (EWS), Naturstrom AG und Greenpeace Energy eG.

Da die Energieversorger detaillierte Informationen zu ihren Investitionen nicht öffentlich zur Verfügung stellen, wurden die Investitionsvolumina in einem zweistufigen Verfahren approximiert. In einem ersten Schritt wurden die Kraftwerksparks der Unternehmen für die Jahre 2005 bis 2010 erhoben. Die in diesem Zeitraum zusätzlich installierten Stromerzeugungskapazitäten im Bereich der erneuerbaren Energien wurden anschließend in einem zweiten Schritt mit durchschnittlichen Investitionskosten pro MW installierter Leistung

multipliziert. Im Ergebnis zeigt sich, dass die drei untersuchten Gruppen in ihrer Struktur große Unterschiede aufweisen:

- Die vier großen Energiekonzerne in Deutschland sind hinsichtlich des Umsatzes und der absoluten Stromerzeugungskapazität deutlich größer als alle anderen Energieversorger in Deutschland. Entsprechend investieren sie unter den betrachteten Unternehmen die größten Summen in den Ausbau erneuerbarer Energien. Bezogen auf ihren gesamten Kraftwerkspark ist ihr Engagement im Bereich der erneuerbaren Energien jedoch eher gering.
- Die HSE AG ist – gemessen am Umsatz – etwa so groß wie die betrachteten regionalen Versorger. Hinsichtlich der Stromerzeugungskapazitäten ist das Unternehmen jedoch kleiner. Allerdings wird in diesem Vergleich deutlich, dass die HSE AG eine stärkere ökologische Ausrichtung aufweist und bezogen auf ihre gesamte installierte Kapazität ihre EE-Kapazitäten am stärksten ausgebaut hat.
- Im Vergleich mit den anderen betrachteten Energieversorgern sind die reinen Ökostromanbieter kleine Unternehmen. Dies gilt sowohl hinsichtlich des Umsatzes als auch der Stromerzeugungskapazitäten. Entsprechend haben die Ökostromanbieter in Megawatt gerechnet zumeist geringere EE-Kapazitäten aufgebaut als die anderen betrachteten Unternehmen. Im Vergleich zu ihrer Unternehmensgröße haben einige Ökostromanbieter jedoch große Investitionsprojekte realisiert.

Insgesamt zeigt sich, dass alle betrachteten Unternehmen in den Ausbau erneuerbarer Energien investieren und auch in der näheren Zukunft weitere Investitionen planen. Damit reagieren alle Unternehmen auf die Präferenzen der Verbraucher. Aus der Untersuchung der Verbraucherpräferenzen ergibt sich, dass vor allem regional verankerte Energieversorger mit einer konsequenten ökologischen Ausrichtung mit einer hohen Zahlungsbereitschaft der Verbraucherinnen und Verbraucher rechnen können.

1. Einleitung

Sowohl der Klimawandel als Folge der von Menschen verursachten CO₂-Emissionen als auch die Katastrophe im Atomkraftwerk Fukushima in Japan im März 2011 haben deutlich gemacht, dass die Strukturen der Energiewirtschaft auf erneuerbare Energien ausgerichtet werden müssen. Die deutsche Politik hat verschiedene Maßnahmen eingeleitet, um eine „Energiewende“ voranzubringen. Wichtige Beispiele hierfür sind das Erneuerbare-Energien-Gesetz und der politisch beschlossene Atomausstieg vor dem Hintergrund der Fukushima-Katastrophe.

Der EU-weit abgestimmte nationale Aktionsplan für erneuerbare Energien der Bundesregierung sieht einen massiven Ausbau der erneuerbaren Energien vor. Derzeit sind im Bereich der erneuerbaren Energien in Deutschland ca. 56 Gigawatt (GW) an elektrischer Leistung installiert. Der Aktionsplan sieht vor, dass diese Kapazitäten bis zum Jahr 2020 auf 110 GW verdoppelt werden. Erneuerbare Energien sollen bis zu diesem Zeitpunkt 35% des gesamten Stromverbrauchs decken. Dafür müssen im Zeitraum von 2010 bis 2020 insgesamt etwa 200 Mrd. Euro investiert werden. In einer längerfristigen Perspektive bis 2030 sollen die EE-Kapazitäten auf knapp 150 GW ausgebaut und weitere 200 Mrd. Euro investiert werden. Auf diese Weise sollen 50% des Stromverbrauchs von erneuerbaren Energien gedeckt werden (vgl. DLR/IWES/IFNE 2010, BMU 2011).

Neben den politisch gesetzten Rahmenbedingungen sind jedoch zwei weitere Faktoren entscheidend für das Gelingen der Energiewende und den Ausbau erneuerbarer Energien. Zum einen sind dies das gestiegene Umweltbewusstsein der Verbraucher und die damit einhergehende verstärkte Nachfrage nach Ökostromprodukten. Zum anderen müssen die Ausbaupläne der Bundesregierung von privaten Investoren umgesetzt werden. Die vorliegende Studie untersucht im Auftrag der HEAG Süd Hessische Energie AG (HSE AG) und deren Tochtergesellschaft ENTEGA Privatkunden GmbH & Co. KG (ENTEKA) diese Faktoren im Markt für Strom aus erneuerbaren Energiequellen („Ökostrom“) in Deutschland.

Der erste Teil der Studie untersucht die Verbraucherpräferenzen und das Nachfrageverhalten der Stromkunden in Deutschland. Eine genauere Betrachtung des Strommarktes zeigt, dass sich Stromprodukte nicht nur hinsichtlich ihres Preises, sondern auch in vielen weiteren Produkteigenschaften unterscheiden. Um zu erfahren, welche Eigenschaften aus Sicht der Verbraucher besonders wichtig sind, wurde eine

bevölkerungsrepräsentative Befragung durchgeführt. Zusätzlich zu der deskriptiven Auswertung der Befragungsergebnisse wurden dabei auch die Zahlungsbereitschaften der Verbraucher für einzelne Produktmerkmale wie Preis, Art des erzeugten Stroms, Investitionsverhalten und regionale Ausrichtung des Versorgers etc. ermittelt.

Im zweiten Teil der Studie wird das Investitionsverhalten ausgewählter Energieversorgungsunternehmen (EVU) untersucht. Im Mittelpunkt dieser Untersuchung stehen dabei die Entwicklung des Kraftwerksparks im Bereich erneuerbarer Energien und die damit zusammenhängenden Investitionsvolumina im Zeitraum zwischen 2005 und 2010.

2. Analyse der Verbraucherpräferenzen

2.1 Befragungsdesign

Um die Entwicklungen auf dem Markt für Ökostrom in Deutschland nachzuvollziehen und Prognosen über die zukünftigen Marktverschiebungen erstellen zu können, ist es notwendig, das Entscheidungsverhalten der Verbraucher zu verstehen. Obwohl Strom auf den ersten Blick als homogenes Gut erscheint, unterscheiden sich Stromprodukte nicht nur hinsichtlich des Preises, sondern auch bezüglich weiterer Eigenschaften, die die Entscheidung der Verbraucher bei der Wahl ihres Stromanbieters und -tarifs bestimmen. Im Kontext dieser Studie steht im Vordergrund, welche Eigenschaften und insbesondere welche ökologischen Merkmale eines Stromprodukts die Entscheidung der Konsumenten beeinflussen.

Zu diesem Zweck wurde eine bevölkerungsrepräsentative Verbraucherbefragung durchgeführt, bei der solche Personen befragt wurden, die eine grundsätzliche ökologische Orientierung aufweisen und damit potenzielle Ökostromkunden sind. Dazu wurde in einem ersten Schritt danach gefiltert, ob die befragten Verbraucher Handlungsbedarf bei der Senkung der CO₂-Emissionen in Deutschland sehen.

Im Fokus der Untersuchung steht in einem zweiten Schritt die Frage, welche Bedeutung die Verbraucher verschiedenen Eigenschaften eines Stromprodukts beimessen. Dazu wurden in Absprache mit dem Auftraggeber sieben für Stromprodukte wichtige Eigenschaften bzw. Merkmale und deren mögliche Ausprägungen definiert. Neben verschiedenen ökologischen

Eigenschaften wurden auch preisbezogene Merkmale sowie der regionale Bezug des Anbieters untersucht (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Eigenschaften von Stromprodukten

Eigenschaft	Mögliche Ausprägungen
Stromquelle des Tarifs	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ökostrom (ausschließlich aus erneuerbaren Energien) ■ Mix aus erneuerbaren und herkömmlichen Stromquellen (fossil und nuklear)
Tarifangebot des EVU	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nur Ökostromtarife ■ Sowohl Ökostrom- als auch herkömmliche Tarife ■ Nur herkömmliche Stromtarife
Investitionsverhalten des EVU	<ul style="list-style-type: none"> ■ Investitionen in erneuerbare Energie ■ Keine Investitionen in erneuerbare Energie
Regionale Ausrichtung des EVU	<ul style="list-style-type: none"> ■ Regional verankert ■ Überregionales / bundesweites Profil
Zertifizierung des Stromtarifs	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gütesiegel (ok-power oder Grüner Strom Label) ■ TÜV-Siegel ■ Keine Zertifizierung
Preisgarantie des Tarifs	<ul style="list-style-type: none"> ■ Preisgarantie für 12 Monate (keine Erhöhung des Strompreises innerhalb eines Jahres) ■ Keine Preisgarantie
Preis des Tarifs (in Eurocent pro kWh, Fixkosten eingerechnet)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 21 c/kWh ■ 24 c/kWh ■ 27 c/kWh ■ 30 c/kWh

Quelle: DIW econ.

Für jede der definierten Eigenschaften wurde auf einer Skala von 0 – 10 abgefragt, welche Bedeutung die Konsumenten ihr zumessen. Zusätzlich wurde erhoben, ob die Verbraucher bereits Ökostromkunden sind und wie vertraut sie mit den Zertifizierungen für Ökostromprodukte sind.

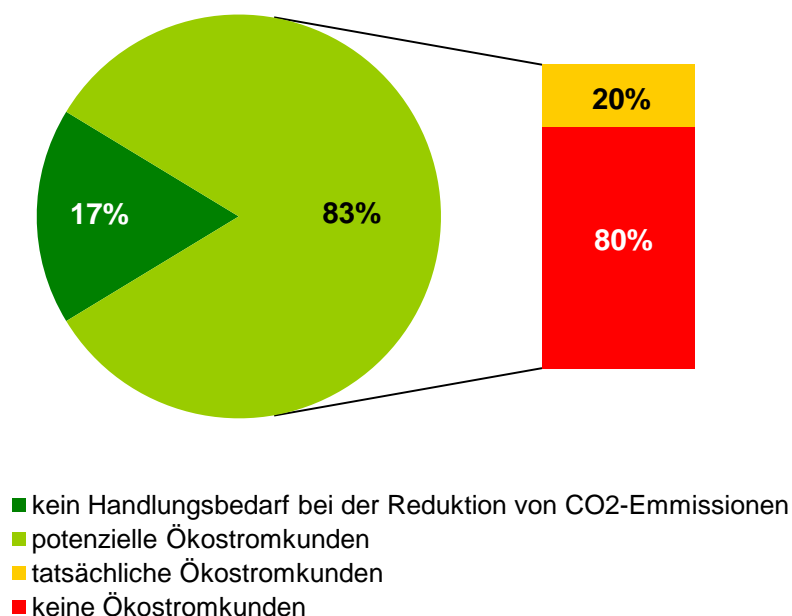
Die Befragung wurde telefonisch durchgeführt. Sie ermöglicht ein repräsentatives Abbild der Präferenzen der Verbraucher mit Wohnsitz in Deutschland, die über 18 Jahre alt sind und die prinzipiellen Handlungsbedarf bei der Reduktion von CO₂-Emissionen sehen. Innerhalb dieser Zielgruppe wurden 1114 Interviews realisiert. Weitere Details zur Erhebung finden sich im Anhang (Abschnitt 6.1.1).

2.2 Ergebnisse

2.2.1 Bedeutung der Eigenschaften

Etwa 83% der Befragten gaben an, dass sie Handlungsbedarf bei der Senkung der CO₂-Emissionen sehen, die beispielweise bei der Stromerzeugung entstehen (vgl. Abbildung 1). Entsprechend zeigten aber auch 17% diesbezüglich kein Problembewusstsein. Diese Gruppe von Verbrauchern wurde im Folgenden nicht weiter befragt, da sie nicht als potenzielle Ökostromkunden in Frage kommen. Das bedeutet, dass alle folgenden Auswertungsergebnisse nicht auf die Gesamtbevölkerung bezogen sind, sondern ausschließlich auf den Teil der Bevölkerung, der Handlungsbedarf bei der Senkung von CO₂-Emissionen sieht und damit potenzielle Ökostromkunde sind. Von diesen potenziellen Ökostromkunden beziehen bereits 20% reinen Ökostrom.

Abbildung 1: Potenzielle und tatsächliche Ökostromkunden

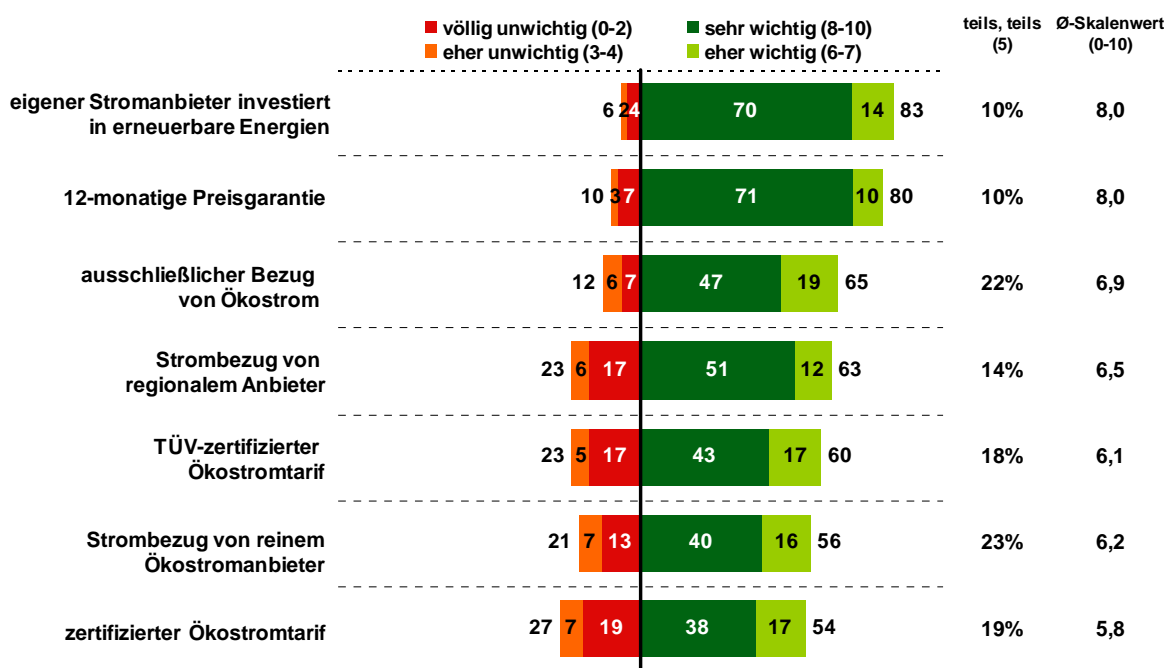


Quelle: DIW econ.

Abbildung 2 fasst die wesentlichen Ergebnisse der direkten Befragung der Verbraucher zusammen. Dabei wird deutlich, dass für die Verbraucher alle der abgefragten Eigenschaften eines Stromprodukts wichtig sind:

- Für 83% der Verbraucher ist es wichtig oder sehr wichtig, dass ihr eigener Energieversorger in den Ausbau erneuerbarer Energien investiert. Interessant ist dabei der Umstand, dass es den Konsumenten wichtiger ist, dass ihr Versorger in erneuerbare Energien investiert, als dass sie selbst Strom beziehen, der ausschließlich aus regenerativen Energiequellen gewonnen wird (65%). Auch der Anteil der Verbraucher, für die es wichtig oder sehr wichtig ist, dass sie Strom von einem Unternehmen beziehen, das ausschließlich Ökostrom liefert, ist mit 56% etwas geringer.

Abbildung 2: Wichtigkeit der Merkmale eines Ökostromprodukts



Quelle: DIW econ.

- Als fast genauso bedeutend wie Investitionen in erneuerbare Energien wird eingestuft, ob ein EVU Preiserhöhungen innerhalb der nächsten 12 Monate ausschließt. Für vier von fünf der Befragten war diese preisbezogene Produkteigenschaft ein wichtiges oder sehr wichtiges Kriterium bei der Auswahl ihres Stromtarifs.
- Die meisten Verbraucher äußern eine Präferenz für regionale Unternehmen. Etwa 63% der Befragten befanden es als wichtig oder sehr wichtig, ihren Strom von einem regional verankerten Energieversorgungsunternehmen zu beziehen.

- Auch die Zertifizierung von Stromtarifen bewerten viele Verbraucher als wichtiges Entscheidungskriterium. 60% der Befragten finden es wichtig, dass ihr Stromtarif eine TÜV-Zertifizierung hat, für 54% ist auch ein Gütesiegel wie das ok-power-Siegel oder das Grüner Strom Label wichtig oder sehr wichtig. Diese Werte fallen jedoch geringer aus als beispielsweise für eine Preisgarantie.

Soziodemographische Faktoren haben nur einen eingeschränkten Einfluss auf die geäußerten Verbraucherpräferenzen. Es fällt allerdings auf, dass Frauen im Vergleich zu Männern im Allgemeinen die ökologischen Eigenschaften der Stromprodukte als wichtiger einstufen. Auch solche Verbraucher, die bereits Ökostromkunden sind, bewerten die ökologischen Eigenschaften eines Stromprodukts höher als die anderen Konsumenten (vgl. Abbildung 4 und Abbildung 5 in Abschnitt 6.1.2 im Anhang).

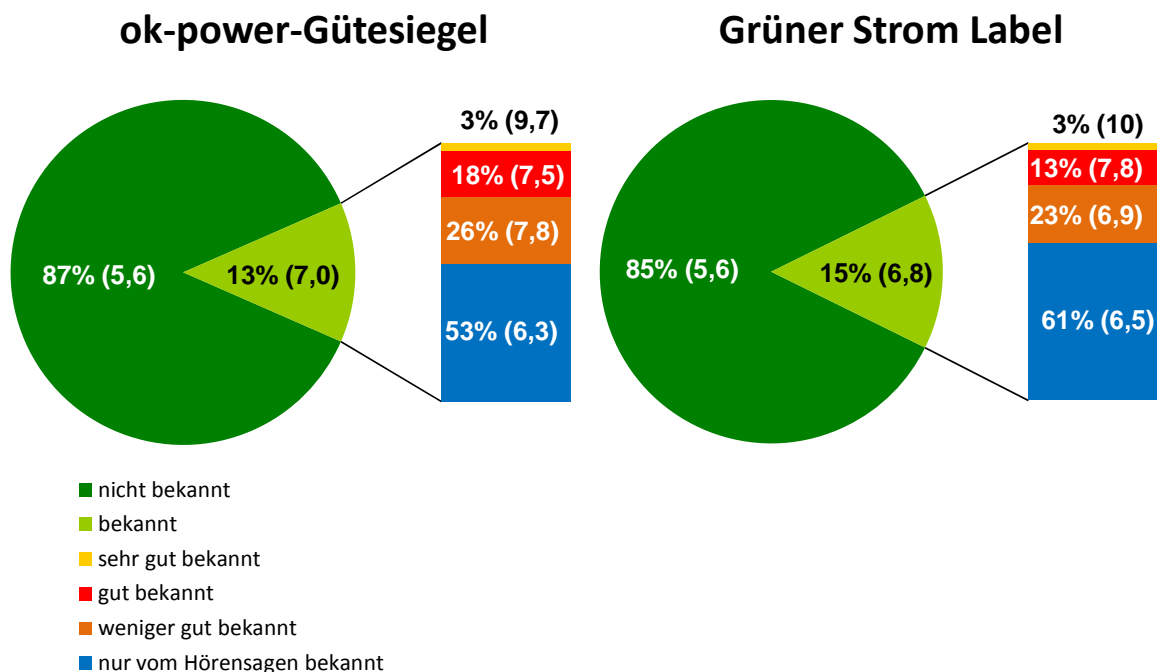
2.2.2 Welche Rolle spielen Gütesiegel für Ökostrom?

Seit der Liberalisierung des Strommarktes in Deutschland haben die Verbraucher die Möglichkeit, sich unter eine Vielzahl an Produkten zu unterscheiden. Dies gilt mittlerweile auch für Ökostromprodukte. Verschiedene Organisationen haben daher Zertifizierungssysteme eingeführt, um den Ökostrommarkt für die Konsumenten transparenter zu gestalten. Allgemein anerkannte Gütesiegel für Ökostromprodukte sind insbesondere das ok-power-Siegel sowie das Grüner Strom Label. Hinter dem ok-power-Label steht der EnergieVision e.V., dessen Gründungmitglieder die Umweltstiftung WWF Deutschland, die Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen e.V. und das Öko-Institut e.V. sind. Das Grüner Strom Label wird vom Grüner Strom Label e.V. vergeben, der auf Betreiben von Eurosolar gegründet wurde und dessen Mitglieder vor allem Natur- und Umweltschutzverbände sind. Ein gemeinsames Merkmal beider Zertifizierungen ist, dass sie Anreize für zusätzliche Investitionen in den Neubau von Anlagen zur Erzeugung von Ökostrom bieten und damit einen zusätzlichen Umweltnutzen versprechen. Darüber hinaus gibt es noch weitere Ökostromzertifikate, wie beispielsweise die TÜV-Siegel oder die so genannten RECS-Zertifikate (Renewable Energy Certificate System), die die Herkunft des Stroms zertifizieren.

Solche Zertifikate und Siegel führen jedoch nur dann zu einer erhöhten Markttransparenz, wenn die Verbraucher sie kennen und verstehen. Daher wurden die potenziellen Ökostromkunden darüber befragt, ob sie die Gütesiegel kennen und für wie wichtig sie diese Zertifikate halten. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Ökostrom-Siegel relativ

unbekannt sind und von den Verbrauchern als eher unbedeutend eingestuft werden. Mit einem Anteil von 87% war das ok-power-Label fast 9 von 10 Verbrauchern unbekannt, bei dem Grüner Strom Label waren es 85%. Lediglich 2% bis 3% der Befragten antworteten, dass sie diese Gütesiegel gut oder sehr gut kennen (vgl. Abbildung 3). Soziodemographische Faktoren spielen bei der Bekanntheit dieser Zertifizierungen keine wesentliche Rolle. Eine Ausnahme bildet nur die Gruppe der Ökostromkunden, bei denen 20% bis 25% der Befragten angaben, die Siegel zu kennen.

Abbildung 3: Bekanntheit und Wichtigkeit von Gütesiegel für Ökostrom



Werte in Klammern geben die durchschnittliche Wichtigkeit auf der Skala von 0 (vollständig unwichtig) bis 10 (sehr wichtig) an. Lesebeispiel: 13% der Befragten kennen das ok-power-Siegel und bewerten die Wichtigkeit mit einem Durchschnittswert von 7,0.

Quelle: DIW econ.

Demgegenüber gab immerhin ein Drittel der Befragten an, die TÜV-Siegel für Ökostrom zu kennen. Auch beim TÜV-Siegel geben diejenigen Befragten, die bereits Ökostrom beziehen, mit 43% signifikant häufiger an, mit dem Siegel vertraut zu sein. Hierbei spielt jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit die Bekanntheit der Marke „TÜV“ eine wichtige Rolle.

Abbildung 3 veranschaulicht einen weiteren Zusammenhang: Die Verbraucher bewerten die Gütesiegel als umso wichtiger, je besser sie sie kennen. Während die (große) Gruppe derjenigen, die beispielsweise das Grüner Strom Gold Label nicht kennen, es auf der Skala

von 0 bis 10 mit einem Durchschnittswert von 5,6 als mäßig wichtig einstufen, kommt die (relativ kleine) Gruppe derjenigen Konsumenten, die angeben, dass sie das Label gut kennen, auf eine Durchschnittsbewertung von 7,8.

2.2.3 Marginale Zahlungsbereitschaften

Methodischer Ansatz

Die deskriptive Auswertung der Verbraucherbefragung zeigt, dass die Konsumenten alle untersuchten Eigenschaften eines Stromprodukts wichtig finden. Ein Problem bei dieser Herangehensweise ist, dass die Wichtigkeit der verschiedenen Produkteigenschaften jeweils für sich abgefragt wurde. In der Realität treffen die Verbraucher aber komplexe Entscheidungen zwischen Produkten, die alle diese Eigenschaften miteinander kombinieren. Die Verbraucher treffen also Entscheidungen, bei denen sie zwischen verschiedenen Eigenschaften abwägen müssen, die sie alle als wichtig empfinden (beispielweise entweder ein niedriger Preis oder eine Ökostrom-Zertifizierung).

Um dieses Problem anzugehen, wurden den Befragungsteilnehmern in mehreren Fragerunden jeweils zwei Ökostromprodukte präsentiert, zwischen denen sie sich entscheiden mussten. Das Stromprodukt wird also als Bündel oder Kombination von Eigenschaften betrachtet. Die Konsumententscheidung wird durch Abwägung zwischen zur Verfügung stehenden Eigenschaftskombinationen getroffen. Mithilfe ökonomischer Methoden können aus den Entscheidungen, die die Verbraucher treffen, zuverlässig Informationen über die *relative Bedeutung* dieser verschiedenen Eigenschaften gewonnen werden. Mit dem Preis des Produktes als Verankerung kann auch für jede Produkteigenschaft eine *absolute Zahlungsbereitschaft* berechnet werden. Dieses Verfahren wird als Discrete Choice-Experiment bezeichnet und ist eine Weiterentwicklung der in der Marktforschung verbreiteten Conjoint-Analyse. Es ist etabliertes Verfahren, dass zur Erfassung von Zahlungsbereitschaft für einzelne Merkmale eines Produktes genutzt werden kann.¹ Im Abschnitt 6.1.3 im Anhang finden sich Details zur Methodik und der ökonomischen Schätzung.

¹ Z.B. Polynomials (2010) im Bereich der Telekommunikationsbranche.

Ergebnisse

Tabelle 2 zeigt die marginalen Zahlungsbereitschaften für die untersuchten Eigenschaften (bzw. deren Ausprägungen) eines Stromprodukts, die sich aus den Ergebnissen des Discrete Choice-Experiments ableiten. Um die statistische Robustheit der Ergebnisse zu prüfen, wurden mit dem Conditional Logit-Modell und dem Mixed Logit-Modell zwei verschiedene ökonometrische Schätzverfahren verwendet, die in diesem Fall beide zu sehr ähnlichen Ergebnissen kommen. Dies zeigt, dass die Ergebnisse robust gegenüber der verwendeten Schätzmethodik sind. In den Spalten, die mit „ZB“ überschrieben sind, lässt sich die marginale Zahlungsbereitschaft der Verbraucher, gemessen in Eurocent (0,01 Euro) pro kWh, für eine Eigenschaftsausprägung eines Produkts ablesen.² Als marginale Zahlungsbereitschaft wird der Betrag bezeichnet, der angibt, wie viel ein Verbraucher bereit ist (höchstens) zu bezahlen, um eine bestimmte Eigenschaftsausprägung zu erhalten.³ Die Werte in der Tabelle sind dabei relativ zu den anderen, vorab definierten Eigenschaftsausprägungen zu verstehen (vgl. Tabelle 1). Beispielsweise gibt die Zahlungsbereitschaft für „Strom aus erneuerbaren Energien“ an, wie viel die Konsumenten bereit sind, mehr zu bezahlen, damit sie reinen Ökostrom anstatt Strom aus konventioneller Erzeugung bekommen. Die mit „Konfidenzintervall“ bezeichneten Spalten geben den statistischen Unsicherheitsbereich an, in dem die errechneten Zahlungsbereitschaften liegen.⁴

² Die Grundlage für die Berechnung des Preises sind jährliche Durchschnittspreise pro Kilowattstunde, d.h. monatliche und ggf. jährliche Fixkosten wurden auf die variablen Kosten pro Kilowattstunde umgerechnet.

³ Die Zahlungsbereitschaften wurden mittels des Softwaremoduls „wtp“ von Hole (2007b) und der Statistiksoftware Stata berechnet.

⁴ Es handelt sich um das 95%-Konfidenzintervall, d.h. es besteht eine 5%ige Wahrscheinlichkeit, dass der wahre Wert der Zahlungsbereitschaft außerhalb des Intervalls liegt.

Tabelle 2: Marginale Zahlungsbereitschaften für Eigenschaften von Stromprodukten in Eurocent pro kWh

Eigenschaft	Conditional Logit-Modell			Mixed Logit-Modell		
	ZB (c/kwh)	Konfidenzintervall		ZB (c/kwh)	Konfidenzintervall	
Strom aus erneuerbaren Energien	2,38	1,27	3,48	2,19	0,98	3,39
EVU ist reiner Ökostromanbieter*	3,06	1,54	4,58	3,59	1,97	5,21
EVU bietet sowohl Öko- als auch Strommixtarife*	1,97	0,77	3,17	2,48	1,17	3,79
EVU ist regionaler Versorger*	3,24	2,58	3,90	3,41	2,71	4,11
EVU investiert in EE*	8,29	7,36	9,23	8,44	7,42	9,47
Stromtarif hat Gütesiegel	1,59	0,82	2,36	1,88	1,07	2,70
Stromtarif bietet 12-monatige Preisgarantie	3,41	2,71	4,11	3,55	2,79	4,31

* Unternehmensbezogene Eigenschaften.

Alle Zahlungsbereitschaften sind statistisch hoch signifikant (d.h. auf dem 1%-Signifikanzniveau von 0 verschieden).

Quelle: DIW econ.

Die Ergebnisse in Tabelle 2 bestätigen grundsätzlich die Ergebnisse der rein deskriptiven Auswertung (vgl. Abschnitt 2.2), indem sie für jede betrachtete Eigenschaft eine statistisch signifikante, positive Zahlungsbereitschaft ausweisen. Allerdings zeigen sie auch, dass zwischen den Eigenschaften, die in einer isolierten Betrachtung jeweils überwiegend als wichtig oder sehr wichtig eingestuft wurden, erhebliche Unterschiede in der Zahlungsbereitschaft bestehen.

Am deutlichsten sticht hierbei die sehr hohe Zahlungsbereitschaft für das Investitionsverhalten der Energieversorgungsunternehmen heraus. Beide ökonometrischen Modelle weisen eine Zahlungsbereitschaft in Höhe von etwa 8 Cent pro kWh für ein Stromprodukt eines EVU aus, das aktiv in den Ausbau erneuerbarer Energien investiert. Das bedeutet, dass ein EVU, das komplett auf den Ausbau von erneuerbaren Energien verzichtet, seine Stromtarife entsprechend zu einem um 8 Cent pro kWh niedrigerem Preis anbieten muss, um wettbewerbsfähig zu sein. Bei der Interpretation dieses auf den ersten Blick sehr hohen Wertes muss jedoch beachtet werden, dass der Großteil der deutschen Energieversorger – wenn auch in unterschiedlichem Umfang – bereits in den Ausbau der erneuerbaren Energien

investiert (vgl. auch Abschnitt 3.3.3) und somit diese Zahlungsbereitschaft tatsächlich realisieren kann.

Ebenfalls eine positive Zahlungsbereitschaft besteht für den Bezug von reinem Ökostrom (2,2 bis 2,4 Cent) und für Stromtarife, die mit einem Gütesiegel ausgezeichnet sind, also einen zusätzlichen Umweltnutzen stiften (1,6 bis 1,9 Cent). Bemerkenswert ist allerdings, dass die Zahlungsbereitschaft für diese direkt auf die ökologische Qualität des Tarifs bezogenen Eigenschaften relativ gering ist. Mit 3,4 bis 3,6 Cent besteht eine relativ große Zahlungsbereitschaft für eine tarifbezogene 12-monatige Preisgarantie, d.h. die Garantie, dass der Preis des Tarifs für mindestens ein Jahr nicht angehoben wird.

Auch für die anderen, auf das Energieversorgungsunternehmen bezogenen Produkteigenschaften offenbarten die Verbraucher positive Zahlungsbereitschaften. So sind die Verbraucher bereit, einen Preisaufschlag von ca. 3,2 bis 3,4 Cent pro kWh hinzunehmen, wenn sie ihren Strom von einem regional verankerten Energieversorger beziehen können. Ebenso bevorzugen die befragten Konsumenten einen Energieversorger, der ausschließlich Strom aus erneuerbaren Energien anbietet, und würden dafür (im Vergleich zu einem Anbieter, der keine Ökostromtarife anbietet), 3,1 bis 3,6 Cent pro kWh mehr bezahlen. Für einen Anbieter, der sowohl Ökostromtarife als auch konventionelle Tarife anbietet, wären die Verbraucher bereit, immerhin noch 2,0 bis 2,5 Cent mehr zu bezahlen als für einen rein konventionellen Anbieter.

Beim Vergleich der Zahlungsbereitschaften für die verschiedenen Eigenschaften eines Stromtarifs fällt auf, dass die Eigenschaften, die sich auf das anbietende Energieversorgungsunternehmen beziehen, ein relativ hohes Gewicht haben. Beispielsweise besteht eine besonders hohe Zahlungsbereitschaft für Stromtarife, die von Unternehmen angeboten werden, die in erneuerbare Energien investieren, regional verankert sind und ausschließlich Strom aus erneuerbaren Energien anbieten.

Heterogene Verbraucherpräferenzen

Ein Vorteil des Mixed Logit-Modells ist, dass es explizit berücksichtigt, dass die Präferenzen der Verbraucher unterschiedlich sind und diese somit auch unterschiedliche Zahlungsbereitschaften für bestimmte Produkteigenschaften haben. Dies kann auch dazu führen, dass einige Verbraucher sogar eine negative Zahlungsbereitschaft für eine im

Durchschnitt positiv bewertete Eigenschaftsausprägung (bspw. Ökostrom) haben und mehr Geld dafür ausgeben würden, um diese nicht zu erhalten.

In Tabelle 3 ist dargestellt, welcher Anteil der Verbraucher in seinen Präferenzen so stark vom Durchschnitt aller Verbraucher abweicht, dass er eine negative Zahlungsbereitschaft für die untersuchten Produkteigenschaften hat.

Tabelle 3: Anteil der Verbraucher mit abweichenden Präferenzen

Eigenschaft	Durchschnittliche Zahlungsbereitschaft (Eurocent pro kWh)	Anteil der Verbraucher mit negativer Präferenz
Strom aus erneuerbaren Energien	2,19	34%
EVU ist reiner Ökostromanbieter*	3,59	9%
EVU bietet sowohl Öko- als auch Strommixtarife*	2,48	15%
EVU ist regionaler Versorger*	3,41	19%
EVU investiert in EE*	8,44	3%
Stromtarif hat Gütesiegel	1,88	33%
Stromtarif bietet 12-monatige Preisgarantie	3,55	18%

* Unternehmensbezogene Eigenschaft.

Quelle: DIW econ.

Die Werte in Tabelle 3 zeigen, dass es bei einigen Eigenschaften durchaus einen relevanten Anteil an Verbrauchern gibt, deren Präferenzen vom Durchschnitt deutlich abweichen. Beispielsweise bevorzugen mit 34% mehr als ein Drittel der befragten Verbraucher Strom, der nicht ausschließlich aus erneuerbaren Energiequellen stammt. Etwa genauso viele Konsumenten bevorzugen einen Tarif, der kein Gütesiegel vorzuweisen hat. Mit knapp 20% entscheidet sich auch fast jeder fünfte Konsument lieber für ein Stromprodukt ohne Preisgarantie und für einen Energieversorgungsunternehmen, das überregional oder bundesweit aktiv ist ohne eine regionale Verankerung aufzuweisen.

Um die Unterschiede zwischen den Präferenzen verschiedener Verbraucher genauer zu analysieren, lassen sich auf Grundlage der abgefragten Entscheidungssituationen auch Zahlungsbereitschaften für verschiedene Konsumentengruppen berechnen. Dabei finden sich

hier – wie bei den direkten Fragen in Abschnitt 2.2 – nur wenige Unterschiede zwischen verschiedenen soziodemographischen Gruppen (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4: Zahlungsbereitschaften (Eurocent pro kWh) verschiedener Konsumentengruppen

Eigenschaft	Ökostromkunde		Geschlecht		Monatl. Haushalts-Nettoeinkommen	
	ja	nein	weiblich	männlich	<3000 Euro	≥ 3000 Euro
Strom aus erneuerbaren Energien	2,56	2,14	2,26	2,00	-	-
EVU ist reiner Ökostromanbieter*	12,08	1,94	4,14	3,08	2,78	6,59
EVU bietet sowohl Öko- als auch Strommixtarife*	7,20	1,56	2,75	2,14	1,62	4,81
EVU regionaler Versorger*	4,42	3,31	3,78	3,11	3,23	4,10
EVU investiert in EE*	12,48	7,55	9,02	7,50	8,80	8,24
Stromtarif hat Gütesiegel	-	-	2,47	1,40	1,50	1,52
Stromtarif bietet 12-monatige Preisgarantie	4,79	3,19	3,90	3,20	-	-

* Unternehmensbezogene Eigenschaft.

** mit „-“ bezeichnete Werte weisen keine statistisch signifikanten Unterschiede auf und werden daher nicht ausgewiesen.

Quelle: DIW econ.

Eine Ausnahme bilden dabei diejenigen Verbraucher, die bereits Ökostromkunden sind. Diese haben generell eine höhere Zahlungsbereitschaft für die verschiedenen Eigenschaften eines Stromtarifs. Insbesondere haben sie eine deutlich erhöhte Zahlungsbereitschaft für Stromtarife von solchen Unternehmen, die in den Ausbau erneuerbarer Energien investieren und ausschließlich Ökostrom anbieten.

Frauen haben tendenziell eine höhere Zahlungsbereitschaft für die untersuchten Eigenschaften von Stromtarifen als Männer; dies deckt sich auch mit der deskriptiven Auswertung in Abschnitt 2.2. Das relative Gewicht der einzelnen Eigenschaften ist davon aber weitgehend nicht berührt, so dass bei beiden Geschlechtern die unternehmensbezogenen Eigenschaften wie Investitionen in erneuerbare Energien, ein ausschließliches Angebot von Ökostrom und eine regionale Verankerung eine wichtige Rolle spielen.

Die Ergebnisse in Tabelle 4 zeigen auch, dass sich die Präferenzen zwischen Personen mit verschiedenem Haushaltseinkommen unterscheiden. Haushalte mit einem monatlichen

Netto-Einkommen von über 3000 Euro haben tendenziell eine höhere Zahlungsbereitschaft für die untersuchten Produkteigenschaften. Dies gilt insbesondere für Stromtarife von EVU, die ausschließlich Ökostrom anbieten und die regional verankert sind.

2.3 Zwischenfazit

Die Ergebnisse der repräsentativen Befragung potenzieller Ökostromkunden zeigen, dass eine Mehrheit der Verbraucher die untersuchten Eigenschaften von Stromprodukten als wichtig oder sehr wichtig einstufen.

Bei der Wahl eines Stromtarifs wird als besonders wichtig eingestuft, dass das anbietende Energieversorgungsunternehmen in den Ausbau erneuerbarer Energien investiert. Hier besteht auch eine statistisch signifikante und ökonomisch relevante Zahlungsbereitschaft von etwa 0,08 Euro pro kWh. Auch andere, vorwiegend unternehmensbezogene Eigenschaften wie eine regionale Verankerung oder ein rein ökologisches Profil des Anbieters sind wichtig.

Gütesiegel für Ökostromprodukte sind den Verbrauchern relativ unbekannt. Sie werden zwar von einer Mehrheit der Verbraucher als wichtig eingestuft, allerdings besteht im Vergleich zu den anderen untersuchten Eigenschaften keine besonders hohe Zahlungsbereitschaft.

3. Investitionsverhalten ausgewählter Energieversorger

3.1 Einleitung

Die deutsche Bundesregierung hat sich in ihrem nationalen Aktionsplan für erneuerbare Energien ehrgeizige Ziele gesetzt. Damit der Aktionsplan umgesetzt und die notwendigen Investitionen durchgeführt werden, müssen vor allem die Energieversorgungsunternehmen (EVU) und andere private Investoren aktiv werden. In diesem Teil der Studie wird analysiert, welchen Beitrag ausgewählte Energieversorgungsunternehmen zur Energiewende leisten. Zu diesem Zweck werden die Entwicklung der Stromerzeugungskapazitäten im Bereich der erneuerbaren Energien (EE-Kapazitäten) und die damit verbundenen Investitionen aus-

gewählter EVU in Deutschland erhoben und untersucht. Um einerseits den Rahmen der Studie nicht zu sprengen, aber andererseits aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wird das Investitionsverhalten von drei Gruppen von Energieversorgern analysiert und mit dem der HEAG Südhessische Energie AG (HSE AG) verglichen:

- Die vier großen Energieversorger: RWE AG, E.ON AG, Vattenfall AB, und EnBW Energie Baden-Württemberg AG (EnBW AG).
- Eine Auswahl von Ökostromanbietern: Lichtblick AG, Elektrizitätswerke Schönau GmbH (EWS), Naturstrom AG und Greenpeace Energy eG.
- Eine Auswahl regionaler Energieversorger: Mainova AG, MVV Energie AG, Rheinenergie AG sowie die Stadtwerke München GmbH.

3.2 Methodik

Die Energieversorgungsunternehmen veröffentlichen in der Regel keine detaillierten Informationen über die Investitionsvolumina, die sie für den Bau neuer Kraftwerke im Bereich der erneuerbaren Energien aufbringen. Insbesondere liegen keine nach Jahren und nach Technologien differenzierten Werte vor; weiterhin muss beachtet werden, dass die veröffentlichten Investitionsvolumina oftmals nur schwer zu vergleichen sind, weil unterschiedliche Abgrenzungen von erneuerbaren Energien und technologische Definitionen zugrunde gelegt werden. Daher wurden im Rahmen dieser Studie die Investitionsvolumina im Rahmen eines zweistufigen Verfahrens auf einer vergleichbaren Basis abgeschätzt. Im ersten Schritt wurde mithilfe von Informationen aus Geschäfts- und Nachhaltigkeitsberichten, Konzernbilanzen und weiteren Unternehmensinformationen sowie ergänzend Presseveröffentlichungen ein Mengengerüst erstellt, in dem erfasst wurde, über welche Stromerzeugungskapazitäten die betrachteten Unternehmen im Zeitraum von 2005 bis 2010 verfügten. Um einen besseren Vergleich zwischen den regionalen Versorgern und den großen Konzernen zu gewährleisten, wurde als regionale Abgrenzung hierbei die Bundesrepublik Deutschland gewählt. Bei der Erfassung der Kapazitäten wurde zwischen fossilen und atomaren Kraftwerken und den verschiedenen Technologien im Bereich der erneuerbaren Energien unterschieden. Die Veränderung des Bestands an betriebsbereiten EE-Anlagen innerhalb eines Kalenderjahres wurde dabei als zusätzlich installierte Kapazität betrachtet. Im Rahmen der Erhebung der EE-Kapazitäten wurden Windkraft (onshore und offshore), Wasserkraft (Laufwasser- sowie Speicherkraftwerke), Photovoltaik-Anlagen (Dachflächen sowie Freiflächen), Biomassekraftwerke sowie Geothermiekraftwerke erfasst.

Nicht als erneuerbare Energien wurde Kraft-Wärme-Kopplung auf der Basis fossiler Brennstoffe sowie die Stromerzeugung aus der Verbrennung von Müll gewertet.

Im zweiten Schritt wurde mithilfe einer Literaturrecherche ein Wertegerüst erhoben, das die durchschnittlichen Investitionskosten pro Megawatt (MW) installierter Leistung (sog. Overnight Costs) für die verschiedenen Technologien im Bereich der erneuerbaren Energien ausweist. Da die konkreten Investitionskosten für jedes Projekt von einer Vielzahl von Parametern wie beispielsweise der Bodenbeschaffenheit, der Verkehrsanbindung oder momentanen Preisschwankungen von Rohstoffen abhängen, wurden neben einem Durchschnittswert auch plausible untere und obere Grenzwerte für die Investitionskosten pro MW angesetzt.

Aus der Verknüpfung der zusätzlich installierten Kapazitäten (dem Mengengerüst) mit den Investitionskosten pro MW (dem Wertegerüst) lassen sich für jedes der betrachteten Energieversorgungsunternehmen die Investitionsvolumina im Bereich der erneuerbaren Energien im Zeitraum von 2006 bis 2010 abschätzen. Ausführliche Erläuterungen zum methodischen Vorgehen finden sich im Anhang (vgl. Abschnitt 6.2).

3.3 Unternehmensvergleich

3.3.1 Aktueller Stand der Kraftwerkskapazitäten

Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Umsätze und die Stromerzeugungskapazitäten⁵ der betrachteten Energieversorger im Jahr 2010 und weist dabei die EE-Kapazitäten und deren Anteil an den Gesamtkapazitäten gesondert aus.

⁵ Bei den großen vier EVU inklusive langfristiger Bezugsverträge.

Tabelle 5: Gesamtumsatz der betrachteten Energieversorgungsunternehmen (2010, in Mio. Euro), gesamte Stromerzeugungskapazitäten und Kapazitäten im Bereich der erneuerbaren Energien (2010, in MW)

	Gesamtumsatz (2010, in Mio. Euro)	Gesamte Erzeugungskapazitäten (2010, in MW)	Erzeugungskapazitäten in erneuerbaren Energien (2010, in MW)	Anteil der erneuerbaren Energien an der Gesamtkapazität
E.ON AG (Deutschland)	49.824	23.345	2.697	11,6%
RWE AG (Deutschland)	19.528	34.028	1.179	3,5%
EnBW AG	15.943 ¹	15.498	3.094	20,0%
Vattenfall AB (Deutschland)	9.889 ²	15.079	2.893	19,2%
RheinEnergie AG	4.052 ³	801	102	12,8%
Stadtwerke München GmbH	3.767 ⁴	1.976	400	20,2%
HSE AG	3.744	176	98,9	56,1%
MVV Energie AG	3.359	731	81,7	11,2%
Mainova AG	1.671	606	33,3	5,5%
LichtBlick AG	560	4,5	4,5	100%
Greenpeace Energy eG	79,4	33,6	33,6	100%
EWS GmbH mit Förderung	75,4	13,2	13,2	100%
EWS GmbH ohne Förderung		0,8	0,8	100%
Naturstrom AG mit Förderung	52,6 ⁵	38,83	38,8	100%
Naturstrom AG ohne Förderung		8,1	8,1	100%

¹ Außenumsatz nach Sitz des Kunden.

² Wert für die „Business Group Central Europe“, die neben Deutschland auch in Polen aktiv ist.

³ Ohne Energiesteuer, RheinEnergie AG und RheinEnergie Trading GmbH zusammengefasst.

⁴ Ohne Strom- und Gassteuer.

⁵ Naturstrom AG, NaturStromHandel GmbH sowie Stromhandelsgeschäft.

Quelle: DIW econ.

Die zentralen Ergebnisse dieser Analyse sind folgende (vgl. Tabelle 5):

- Die HSE AG verfügte im Jahr 2010 über eine installierte Gesamtkapazität von 176 MW. Davon waren knapp 99 MW erneuerbare Energien; dies entspricht einen Anteil von etwa 56%. Der gesamte Umsatz des Konzerns betrug etwa 3,7 Mrd. Euro und liegt damit unter den betrachteten Unternehmen im Mittelfeld.

- Die großen vier Konzernen RWE AG, E.ON AG, Vattenfall AB und EnBW AG sind deutlich größer als die anderen betrachteten Unternehmen. Dies gilt sowohl hinsichtlich des Umsatzes als auch der Stromerzeugungskapazitäten; beispielweise sind die Gesamtkapazitäten dieser großen Konzerne um den Faktor 100 bis 200 größer als die der HSE AG.⁶ Auch im Bereich der erneuerbaren Energien sind die großen vier EVU absolut betrachtet mit deutlichem Abstand größer als alle Vergleichsunternehmen. Bei dem Anteil der erneuerbaren Energien liegen die vier großen EVU zwischen 3% und 20%; dies entspricht etwa der Größenordnung der betrachteten regionalen Versorger, liegt jedoch deutlich unter dem entsprechenden Wert der HSE AG (56%) und der Ökostromanbieter (100%).
- Ähnlich verhält es sich mit den vier betrachteten regionalen Energieversorgern. Diese sind ebenfalls größer als die HSE AG und weisen etwa 4- bis 10-mal so große Gesamtkapazitäten aus. Ein anderes Bild ergibt sich hinsichtlich des Umsatzes. Hier liegt die HSE AG etwa gleich auf mit den anderen betrachteten regionalen Versorgern. Nur die Mainova AG ist mit einem Umsatz von etwa 1,67 Mrd. Euro deutlich kleiner. Auch im Bereich der erneuerbaren Energien zeigt sich ein ähnliches Bild: hier liegt die HSE AG auch in absoluten Zahlen etwa im gleichen Bereich wie die MVV Energie AG und die RheinEnergie AG und deutlich vor der Mainova AG. Lediglich die Stadtwerke München, die über einen historisch gewachsenen, großen Bestand an Wasserkraftwerken verfügen, weisen hier größere Kapazitäten aus. Dies führt dazu, dass der Anteil der erneuerbaren Energien bei der HSE AG (56%) deutlich über denjenigen der regionalen Anbieter liegt (6% bis 20%).
- Im Vergleich mit den vier betrachteten Ökostromanbietern ist die HSE AG dagegen relativ groß. Dies gilt sowohl für den Umsatz als auch die Erzeugungskapazitäten. Die Ökostromanbieter weisen eigene Kapazitäten in Höhe von 0,76 MW bis 33,6 MW aus. Wenn die durch verschiedene Programme geförderten Kapazitäten, die allerdings Dritten gehören, einberechnet werden, erhöht sich dieser Wert auf knapp 39 MW.⁷ Die HSE AG liegt damit sowohl bei der installierten Gesamtkapazität als auch bei der absoluten Kapazität im Bereich der erneuerbaren Energien deutlich vorne; in einer relativen Betrachtung liegt der Anteil der EE-Kapazitäten der HSE AG (56%) allerdings hinter dem der reinen Ökostromanbieter (100%).

⁶ Diese Konzerne hielten im Jahr 2009 etwa 82% der Stromerzeugungskapazitäten in Deutschland (Monopolkommission 2011, S. 166f).

⁷ Erläuterungen zu den Förderprogrammen finden sich in Abschnitt 6.2.2 im Anhang.

Die Ergebnisse aus Tabelle 5 beleuchten den Status Quo der betrachteten Unternehmen. Allerdings kann weder aus der installierten Kapazität im Bereich der erneuerbaren Energien noch aus deren Anteil an der Gesamtkapazität geschlossen werden, welchen Beitrag die einzelnen Unternehmen momentan zur Energiewende leisten. In diesem Zusammenhang ist vor allem die Entwicklung des Kraftwerksparks der EVU von Interesse, d.h. in welchem Umfang in den letzten Jahren zusätzliche EE-Kapazitäten installiert wurden.

3.3.2 Entwicklung des Kraftwerksparks

Die Entwicklung der Stromerzeugungskapazitäten aus erneuerbaren Energien verlief über den betrachteten Zeitraum in ganz Deutschland sehr dynamisch. Nach Informationen des Bundesumweltministeriums (2011) verdoppelte sich die gesamte installierte EE-Kapazität in Deutschland von 28.300 MW im Jahr 2005 auf knapp 56.000 MW im Jahr 2010. Der nationale Aktionsplan der Bundesregierung sieht vor, dass sich diese Kapazität innerhalb der nächsten 10 Jahre nochmals auf etwa 110 GW verdoppelt. Im Verhältnis zur gesamten installierten Stromerzeugungskapazität in Deutschland von 103,9 GW zum Ende des Jahres 2009 (Monopolkommission 2011) wird deutlich, dass die Strukturen der Energiewirtschaft einem massiven Wandel unterliegen.

Tabelle 6 präsentiert eine Zusammenfassung der Entwicklung des Kraftwerksparks der betrachteten Unternehmen im Zeitraum von 2005 bis 2010. In der ersten Spalte ist die Entwicklung der gesamten installierten Kapazität der Unternehmen abzulesen. In der zweiten Spalte ist der Bruttozugang an EE-Kapazitäten angegeben. Diese Kennzahl drückt aus, wie viel MW an zusätzlichen Kapazitäten die Unternehmen im betrachteten Zeitraum in ihr Kraftwerkportfolio aufnahmen, unabhängig davon, ob andere Kraftwerke verkauft oder stillgelegt wurden. In der dritten Spalte sind die Nettoveränderungen im Bereich der EE-Kapazitäten dargestellt, d.h. die Zugänge abzüglich der Abgänge.

Tabelle 6: Veränderung der Stromerzeugungskapazitäten von 2005 bis 2010 (gesamt und EE) in MW

	Veränderung der...			Relativer Anstieg EE-Kapazitäten***
	Gesamtkapazitäten	Erneuerbare Energien (brutto)*	Erneuerbare Energien (netto)**	
E.ON AG (nur Deutschland)	-2.278,0	349,0	-416,0	-1,6%
RWE AG (nur Deutschland)	610,0	464,7	197,0	0,6%
EnBW AG	1.478,0	427,0	-164,0	-1,2%
Vattenfall AB (nur Deutschland)	-33,0	2,0	-42,0	-0,3%
RheinEnergie AG	132,2	102,1	102,1	15,3%
Stadtwerke München GmbH	190,3	188,3	188,3	10,5%
HSE AG	-74,2	98,4	98,4	39,3%
MVV Energie AG	90,6	24,5	24,5	3,8%
Mainova AG	152,7	20,9	20,9	4,6%
LichtBlick AG	2,0	2,0	2,0	78,1%
Greenpeace Energy eG	29,5	29,5	29,5	720,0%
EWS GmbH mit Förderung	2,7	2,7	2,7	25,3%
EWS GmbH ohne Förderung	0,1	0,1	0,1	17,1%
Naturstrom AG mit Förderung	11,7	11,7	11,7	43,1%
Naturstrom AG ohne Förderung	6,7	6,7	6,7	472,6%

*Summe der Zugänge an EE-Kapazitäten von 2005 bis 2010.

** Summe der Zugänge an EE-Kapazitäten abzüglich Summe der Abgänge von 2005 bis 2010.

*** Relative Veränderung EE-Kapazitäten als Anteil der Gesamtkapazitäten im Jahr 2005.

Quelle: DIW econ.

Die Ergebnisse in Tabelle 6 zeigen, dass die meisten betrachteten Unternehmen über den Zeitraum zwischen 2005 und 2010 ihre Gesamtkapazitäten erhöht haben. Ausnahmen bilden hierbei nur die E.ON AG, die aufgrund einer Verpflichtung gegenüber der EU-Kommission gezwungen war, sich in größerem Umfang von Kraftwerkskapazitäten zu trennen und die Vattenfall AB, die einen Rückgang um weniger als ein Prozent verzeichnete, sowie die HSE AG. Der Rückgang der Gesamtkapazitäten der HSE AG ist im Zusammenhang mit dem Umbau des Gesamtunternehmens von einem klassischen regionalen Versorger hin zu einem bundesweit aktiven Ökostromanbieter zu sehen. In diesem Zuge wurden große Beteiligungen an konventionellen Kraftwerken abgestoßen und schrittweise neue Kapazitäten, vor allem im Bereich der erneuerbaren Energien, aufgebaut. Wenn die aktuell

im Bau befindlichen, aber noch nicht fertiggestellten EE-Kraftwerke miteinbezogen werden, wird deutlich, dass auch die HSE AG insgesamt zusätzliche Kapazitäten aufbaut (vgl. Tabelle 8).

Weiterhin ist aus Tabelle 6 zu entnehmen, dass alle betrachteten Unternehmen im Zeitraum von 2005 bis 2010 neue Kapazitäten im Bereich der erneuerbaren Energien aufgebaut haben. Allerdings sind beim Umfang der zusätzlich aufgebauten Kapazitäten deutliche Unterschiede zu erkennen. Mit der RWE AG, E.ON AG und der EnBW AG haben drei der großen vier Energiekonzerne neue EE-Kapazitäten im Bereich von jeweils 350 bis 460 MW aufgebaut. Insbesondere die EnBW AG hat große Kapazitäten und langfristige Bezugsverträge im Bereich der Wasserkraft in ihr Portfolio aufgenommen. Die Vattenfall AB hat zwar in den letzten Jahren bedeutende Kapazitäten im Bereich der erneuerbaren Energien aufgebaut; diese Aktivitäten fanden jedoch zum großen Teil nicht in Deutschland statt oder umfassten Kapazitäten im Bereich der (fossilen) Kraft-Wärme-Kopplung oder Müllverbrennungsanlagen.

Betrachtet man die regionalen Versorger, zeigt sich, dass die Stadtwerke München GmbH 188 MW und die RheinEnergie AG etwa 102 MW zusätzlich aufgebaut haben. Die HSE AG hat mit gut 98 MW EE-Kapazitäten in ähnlicher Größenordnung aufgebaut. Damit haben diese regionalen Versorger zwar in absoluten Werten weniger zusätzliche EE-Kraftwerke gebaut als die großen Konzerne, relativ zu ihrer Unternehmensgröße sind dies jedoch beachtliche Werte. Die MVV Energie AG und die Mainova AG weisen dagegen mit zusätzlichen 21 MW bzw. 25 MW ein geringeres Wachstum auf.

In diesem Zusammenhang fällt wiederum die geringe Größe der reinen Ökostromanbieter auf. Zwar haben diese im Zeitraum von 2005 bis 2010 ebenfalls zusätzliche EE-Kapazitäten aufgebaut. Der Zuwachs liegt jedoch im Bereich von lediglich etwa 1 bis 12 MW. Nur die Greenpeace Energy eG weist mit knapp 30 MW an zusätzlicher EE-Kapazität einen höheren Wert auf. Auffällig sind die niedrigen Werte für die Lichtblick AG, die – auf den Umsatz bezogen – zu den größten Ökostromanbietern in Deutschland gehört. Die Lichtblick AG ist jedoch vor allem als Stromhändler aktiv und bezieht ihren Strom vorwiegend von Wasserkraftwerken, die sich nicht im Eigentum des Unternehmens und zum Großteil im Ausland befinden.

Bei der Interpretation der Werte für die reinen Ökostromanbieter ist weiterhin eine Besonderheit zu beachten: Die Naturstrom AG und die EWS GmbH fördern im Rahmen des Grüner Strom Gold Labels bzw. eines eigenen Programmes den Bau von EE-Anlage, indem sie ihren Kunden oder anderen Investoren Fördermittel zur Verfügung stellen. Ziel dieser Förderung ist es, den Bau von EE-Anlagen zu ermöglichen, die nur knapp unter der Wirtschaftlichkeitsschwelle liegen. Die fördernden Unternehmen erwerben dadurch in der Regel kein Eigentum an den errichteten Anlagen, daher sind die beiden Unternehmen jeweils inklusive der geförderten Kapazitäten Dritter und exklusive dieser Anlagen ausgewiesen.

Betrachtet man nicht die Bruttozugänge im Kraftwerkspark, sondern berücksichtigt auch die Abgänge durch Verkäufe und Stilllegungen von Kraftwerken sowie die Beendigung langfristiger Bezugsverträge, haben einige der großen EVU sogar netto EE-Kapazitäten abgebaut (vgl. Tabelle 6, dritte Spalte).

3.3.3 Investitionen in EE-Kapazitäten

Auf Grundlage der neu installierten Kraftwerkskapazitäten im Bereich der erneuerbaren Energien und den durchschnittlichen Investitionskosten pro MW können die von den Unternehmen aufbrachten Investitionsvolumina abgeschätzt werden. Tabelle 7 stellt die Investitionsvolumina für die einzelnen Unternehmen dar, die sich für drei unterschiedlich hohe Kostenansätze aus der Literatur ergeben (vgl. Abschnitt 3.2 und sowie Abschnitt 6.2 im Anhang für methodische Erläuterungen).

Die Gesamtübersicht über die Investitionen in den Ausbau erneuerbarer Energien zeigt, dass wie bei der Entwicklung der Kapazitäten erhebliche Unterschiede zwischen den betrachteten Unternehmen existieren. Unterstellt man einen plausiblen, mittleren Kostenansatz zeigt sich, dass die großen Konzerne E.ON AG, RWE AG und EnBW AG mit zusammen knapp 2,8 Mrd. Euro mehr investiert haben als alle anderen untersuchten Unternehmen zusammen.⁸ Im Vergleich mit der absoluten Größe der Unternehmen sind diese Investitionsvolumina jedoch eher gering. Dies zeigt sich auch darin, dass die vier großen Konzerne nur einen geringen relativen Anstieg ihrer EE-Kapazitäten verzeichnen konnten (vgl. Tabelle 6)

⁸ Aus den geringen zusätzlichen EE-Kapazitäten der Vattenfall AB in Deutschland ergibt sich ein entsprechend geringes Investitionsvolumen.

Tabelle 7: Investitionen in neue Stromerzeugungskapazitäten im Bereich der erneuerbaren Energien von 2005 bis 2010, in Mio. Euro

	Niedriger Kostenansatz	Mittlerer Kostenansatz	Hoher Kostenansatz
E.ON AG (nur Deutschland)	301,7	425,6	591,8
RWE AG (nur Deutschland)	617,0	845,6	1.187,70
EnBW AG	1.072,80	1.497,40	2.254,10
Vattenfall AB (nur Deutschland)	1,9	3,5	3,5
RheinEnergie AG	93,5	131,7	169,9
Stadtwerke München GmbH	206,5	296,8	383,4
HSE AG	136,2	201,8	252,2
MVV Energie AG	27,3	36,2	44,0
Mainova AG	19,2	27,1	35,1
LichtBlick AG	3,1	3,8	4,3
Greenpeace Energy eG	38,6	55,6	73,8
EWS GmbH*	0,4	0,5	0,7
Naturstrom AG*	8,6	11,9	15,2

* Nicht berücksichtigt wurden die im Rahmen der Förderprogramme der Naturstrom AG und der EWS GmbH bezuschussten Investitionen Dritter.

Quelle: DIW econ.

Die Gruppe der regionalen Energieversorger schließt die Stadtwerke München GmbH sowie die RheinEnergie AG ein, die jeweils knapp 300 Mio. Euro bzw. 130 Mio. Euro investiert haben. Die HSE AG hat hier mit einem Volumen von ca. 200 Millionen Euro eine Summe in einer ähnlichen Größenordnung investiert. Die beiden restlichen regionalen EVU, die MVV Energie AG (36 Mio. Euro)⁹ und die Mainova AG (27 Mio. Euro), haben der Investitionskostenrechnung nach deutlich weniger investiert.

Bei der Untersuchung der reinen Ökostromanbieter sticht vor allem die Greenpeace Energy eG heraus, die mit ca. 55,6 Mio. Euro¹⁰ innerhalb dieser Gruppe am meisten investiert hat. Die anderen betrachteten Ökostromanbieter haben mit 0,5 bis etwa 12 Mio. Euro deutlich

⁹ Werden Investitionen in Müllverbrennungsanlagen, die auch zu einem gewissen Anteil biogene Brennstoffe nutzen, hinzugerechnet, kommt die MVV Energie AG allerdings auf einen Wert von ca. 113 Mio. Euro.

¹⁰ Nach Unternehmensangaben 67 Mio. Euro.

weniger in neue EE-Kapazitäten investiert. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die über die Förderprogramme der Naturstrom AG und EWS GmbH unterstützten Investitionen außerhalb der Unternehmen nicht mit einberechnet wurden.

3.3.4 Qualitativer Ausblick: Geplante Investitionen in erneuerbare Energien

Der Vergleich der Investitionen in erneuerbare Energien in Tabelle 7 bezieht sich auf den Zeitraum von 2005 bis 2010. Da die Entwicklung sehr dynamisch ist, kann eine solche Erhebung nur einen kurzfristigen Zwischenstand widerspiegeln. Um die zukünftige Entwicklungsdynamik grob abschätzen zu können, werden in Tabelle 8 in einer qualitativen Herangehensweise die von den betrachteten Unternehmen geplanten Investitionen im Bereich der erneuerbaren Energien verglichen. Als Datenbasis fungieren aktuelle Geschäfts-, Nachhaltigkeits- sowie Umweltberichte und weitere Veröffentlichungen der betrachteten Unternehmen.

Einschränkend muss jedoch festgestellt werden, dass sich die geplanten Investitionsvorhaben nur schwer vergleichen lassen, da sie sich die Darstellungen der Unternehmen auf verschiedene Definitionen von erneuerbaren Energien, sowie unterschiedliche Zeiträume und geographische Abgrenzungen beziehen. Darüber hinaus ist schwer abzuschätzen, welcher Anteil der geplanten Projekte tatsächlich realisiert werden wird.

Tabelle 8: Qualitative Darstellung geplanter Investitionen in erneuerbare Energien

Unternehmen	Geplante Investitionen in erneuerbare Energien
E.ON AG	Im Rahmen der 2010 beschlossenen „cleaner & better energy“-Strategie plant die E.ON AG Investitionen in Höhe von 20 Mrd. Euro bis 2013. Für 2011 sind davon 1,1 Mrd. für den Bereich erneuerbare Energien vorgesehen, wobei der Schwerpunkt bei Windkraft liegt.
RWE AG	Die RWE AG plant bis 2013 ein Volumen von 4 Mrd. Euro in erneuerbare Energien zu investieren. Der Fokus der bereits 2008 gegründeten, auf erneuerbare Energien spezialisierten, Tochtergesellschaft RWE Innogy liegt im Ausbau von Windkraft, Wasserkraft und Biomasse in Europa.
EnBW AG	Bis 2020 möchte die EnBW AG den Anteil der erneuerbaren Energien an der eigenen Stromerzeugung auf 20% ausweiten. Der Fokus liegt dabei auf Wasser- und Windkraft sowie Biomasse. Dazu sind für die Jahre 2011 bis 2013 Investitionen von 2,6 Mrd. Euro in den Bau entsprechender Kapazitäten vorgesehen.
Vattenfall AB	Die schwedische Vattenfall AB plant für den Zeitraum 2011 bis 2014 Investitionen in Höhe von 4 Mrd. Euro in die Elektrizitäts- und Wärmegewinnung auf Basis regenerativer Energien. Davon entfallen 2,8 Mrd. Euro auf Windkraft, 0,4 Mrd. Euro auf Biomasse und 0,8 Mrd. Euro auf Wasserkraft.

RheinEnergie AG	Im Rahmen der Initiative „Energie & Klima 2020“ investiert die RheinEnergie AG bis 2012 zusätzlich insgesamt 25 Mio. Euro in die vier Bereiche Fernwärmenetz, erneuerbare Energien, Energieeffizienz und den Klimakreis Köln, der wiederum Kleinprojekte mit je bis zu 5000 Euro unterstützt.
Stadtwerke München GmbH	Die Stadtwerke München GmbH streben bis zum Jahr 2025 Investitionen in Höhe von 9 Mrd. Euro in die regenerativen Energieträger Wasser, Sonne, Biomasse und Erdwärme an. Vorrang genießen vor allem Projekte in München und Umgebung, doch auch ein überregionales Engagement wird forciert.
HSE AG	Die HSE AG fokussiert eine Ausweitung der eigenen Kapazitäten an erneuerbaren Energien auf rund 450 MW bis 2015 und plant dafür Investitionen in Höhe von über 1 Mrd. Euro. Diese sollen schwerpunktmäßig in regionale sowie überregionale Projekte zur Gewinnung von Windenergie fließen, die bis 2015 rund zwei Drittel des selbst erzeugten Ökostroms bereitstellen sollen.
MVV Energie AG	Die MVV Energie AG plant bis zum Jahr 2020 Investitionen von rund 3 Mrd. Euro. Etwa die Hälfte ist für Erweiterungsinvestitionen und darunter für den Ausbau erneuerbarer Energien vorgesehen. Dadurch soll der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung von 19% auf 30% erhöht werden. Der Fokus liegt dabei vornehmlich auf Windenergie (onshore) und Biomasse.
Mainova AG	Bis 2015 sieht die aktuelle Strategie der Mainova AG Investitionen in Erzeugungskapazitäten von rund 500 Mio. Euro vor. Der Schwerpunkt soll im Bereich erneuerbarer Energien liegen. Außerdem fördert die Mainova AG im Rahmen des „Klima Partner Programms“ private Projekte mit einem jährlichen Investitionsvolumen von etwa 300.000 Euro.
LichtBlick AG	Die LichtBlick AG plant von 2010 an Investitionen in Höhe von 2 Mrd. Euro in sogenannte ZuhauseKraftwerke. Diese sollen mittels Kraft-Wärme-Kopplung dezentral in den Gebäuden der Kunden aus Erdgas Strom und Wärme erzeugen und den Strom in das öffentliche Netz einspeisen. Diese ZuhauseKraftwerke werden zentral gesteuert und sollen damit in ihrer Gesamtheit Großkraftwerke ersetzen.
Greenpeace Energy eG	Die Greenpeace Energy eG steigert seit August 2011 ihre Investitionen in Windparks und Fotovoltaikanlagen über ihre Tochtergesellschaft Planet energy GmbH um 25,1 Mio. Euro auf 108 Mio. Euro durch den Bau zweier neuer Windparks.
EWS GmbH	Die EWS GmbH unterstützt über das unternehmenseigene Förderprogramm „Sonnencent“ die Errichtung von kleinen Stromerzeugungsanlagen aus erneuerbaren Energien ihrer Kunden, die sonst nicht wirtschaftlich betrieben werden könnten. Dies ist mit der Intention des Grüner Strom Labels vergleichbar. Für das Jahr 2010 belief sich die Förderung auf rund 1 Mio. Euro.
Naturstrom AG	Die Naturstrom AG investiert 1,25 Cent pro verbrauchte Kilowattstunde Strom in den Bau neuer Stromerzeugungsanlagen im Sinne des Grüner Strom Labels. Die auf diese Weise geförderten Projekte setzen vorwiegend auf Sonnenenergie, Biomasse und Wasserkraft.

Quelle: DIW econ.

4. Fazit

Die vorliegende Studie untersucht im Auftrag der HSE AG und deren Tochtergesellschaft ENTEGA Privatkunden GmbH & Co. KG die Verbraucherpräferenzen im Strommarkt und das Investitionsverhalten ausgewählter Energieversorgungsunternehmen in Deutschland.

Die repräsentative Befragung der potenziellen Stromkunden in Deutschland macht deutlich, dass die Verbraucher die untersuchten ökologischen Eigenschaften von Stromprodukten als wichtig einstufen. Dies schlägt sich beispielsweise in einer erhöhten Zahlungsbereitschaft für Stromtarife von solchen Energieversorgern nieder, die in den Ausbau erneuerbarer Energien investieren, die eine regionale Verankerung aufweisen und die ausschließlich Ökostrom anbieten.

Der Vergleich des Investitionsverhaltens ausgewählter Energieversorgungsunternehmen im Zeitraum von 2005 bis 2010 in Deutschland zeigt, dass alle untersuchten Unternehmen auf die Nachfrage nach Ökostrom reagieren und in den Ausbau erneuerbarer Energien investieren. Ein Ausblick auf geplante Investitionsprojekte macht deutlich, dass die betrachteten Unternehmen sich zukünftig noch verstärkt in diesem Bereich engagieren wollen. Allerdings gibt es zwischen den Unternehmen hinsichtlich des Investitionsverhaltens große Unterschiede. Für die Energiewende sind dabei sowohl die absoluten Investitionssummen als auch das ökologische Profil der Unternehmen relevant. Ein Vergleich der betrachteten Unternehmen ist vor allem innerhalb der definierten Gruppen sinnvoll:

- Die vier großen Energiekonzerne in Deutschland sind hinsichtlich des Umsatzes und der absoluten Stromerzeugungskapazität deutlich größer als alle anderen Energieversorger in Deutschland. Entsprechend investieren sie unter den betrachteten Unternehmen die größten Summen in den Ausbau erneuerbarer Energien. Bezogen auf ihren gesamten Kraftwerkspark ist ihr Engagement im Bereich der erneuerbaren Energien jedoch eher gering.
- Die HSE AG ist – gemessen am Umsatz – etwa so groß wie die betrachteten regionalen Versorger. Hinsichtlich der Stromerzeugungskapazitäten ist das Unternehmen jedoch kleiner. Allerdings wird in diesem Vergleich deutlich, dass die HSE AG eine stärkere ökologische Ausrichtung aufweist und bezogen auf ihre gesamte installierte Kapazität ihre EE-Kapazitäten am stärksten ausgebaut hat.
- Im Vergleich mit den anderen betrachteten Energieversorgern sind die reinen Ökostromanbieter kleine Unternehmen. Dies gilt sowohl hinsichtlich des Umsatzes als

auch der Stromerzeugungskapazitäten. Entsprechend haben die Ökostromanbieter in Megawatt gerechnet zumeist geringere EE-Kapazitäten aufgebaut als die anderen betrachteten Unternehmen. Im Vergleich zu ihrer Unternehmensgröße haben einige Ökostromanbieter jedoch große Investitionsprojekte realisiert.

Insgesamt zeigt sich, dass alle betrachteten Unternehmen in den Ausbau erneuerbarer Energien investieren und auch in der näheren Zukunft weitere Investitionen planen. Damit reagieren alle Unternehmen auf die Präferenzen der Verbraucher. Die Untersuchung verdeutlicht aber, dass es hinsichtlich der Investitionsdynamik große Unterschiede zwischen den betrachteten Unternehmen gibt. Aus der Analyse der Verbraucherpräferenzen ergibt sich, dass vor allem regional verankerte Energieversorger mit einer konsequenten ökologischen Ausrichtung mit einer hohen Zahlungsbereitschaft der Verbraucherinnen und Verbraucher rechnen können.

5. Literatur

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2011): Erneuerbare Energien in Zahlen, Bonn/Berlin.
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Stuttgart Institut für Technische Thermodynamik, Abt. Systemanalyse und Technikbewertung; Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES), Kassel; Ingenieurbüro für neue Energien (IFNE), Teltow/BMU (2010): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global („Leitstudie 2010“), Berlin (im Auftrag des BMU).
- EUSUSTEL (2007): Comprehensive Analysis of Future European Demand and Generation of European Electricity and its Security of Supply - Final Technical Report, no. 006602.
- Hole, A.R. (2007a): "Fitting mixed logit models by using maximum simulated likelihood," *Stata Journal*, StataCorp LP, vol. 7(3), pages 388-401.
- Hole, A.R. (2007b): "A comparison of approaches to estimating confidence intervals for willingness to pay measures," *Health Economics*, John Wiley & Sons, Ltd., vol. 16(8), pages 827-840.
- IEA, NEA & OECD (2010): Projected Costs of Generating Electricity, 2010 Edition.
- Lancaster, K. (1966): "A New Approach to Consumer Theory", *Journal of Political Economy* 74, 132-157.
- Luce, R., J. Tukey (1964): "Simultaneous Conjoint Measurement – A New Type of Fundamental Measurement", *Journal of Mathematical Psychology* 1, 1-27.
- Train, K. E. (2003): *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Monopolkommission (2011): *Energie 2011: Wettbewerbsentwicklung mit Licht und Schatten*, Sondergutachten 59, Bonn.
- Ploynomics (2010): *Internationaler Vergleich von Präferenzen für Telekomangebote*, Olten.
- Wissel, S., Rath-Nagel, S., Blesl, M., Fahl, U., Voß, A. (2008): *Stromerzeugungskosten im Vergleich*, Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Arbeitsbericht Nr. 4.
- Wissel, S., Fahl, U., Blesl, M., Voß, A. (2010): *Erzeugungskosten zur Bereitstellung elektrischer Energie von Kraftwerksoptionen in 2015*, Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Arbeitsbericht Nr. 6.

6. Anhang

6.1 Zusätzliche Informationen zur Verbraucherbefragung

6.1.1 Befragungsdesign

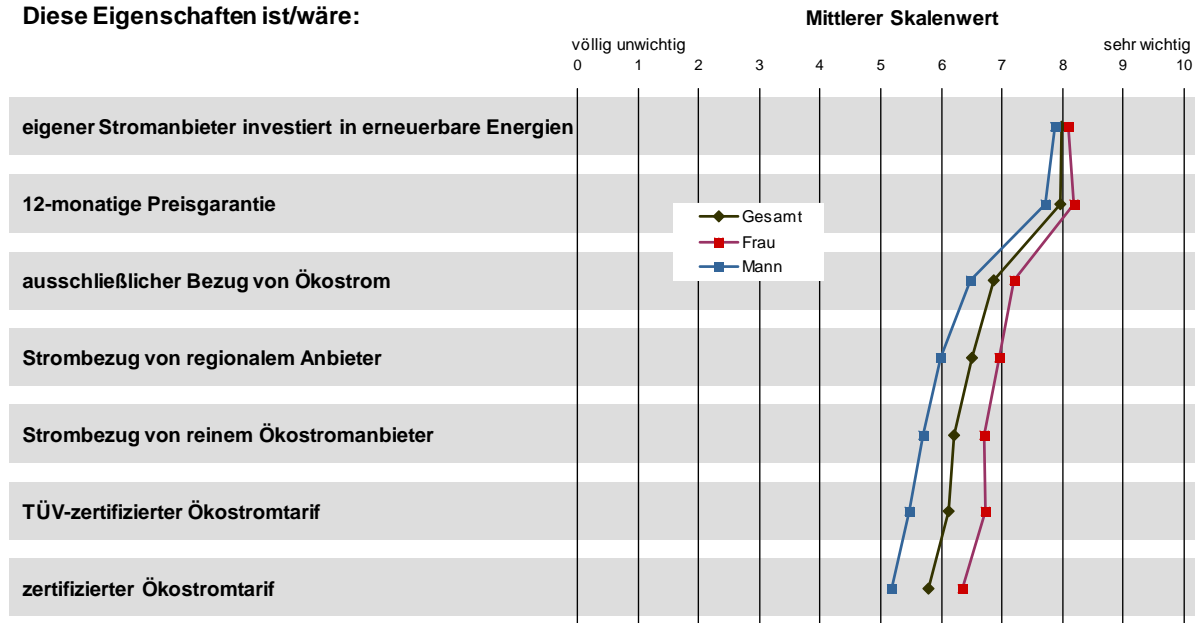
Die repräsentative Befragung der Verbraucher wurde im Auftrag der DIW econ GmbH von der Info GmbH telefonisch mittels computergestützter Fragebögen (CATI) durchgeführt. Die abgedeckte Grundgesamtheit war die Wohnbevölkerung in Privathaushalten in Deutschland ab 18 Jahren. Aus der Grundgesamtheit wurde mittels des ADM-Mastersample eine Zufallsstichprobe vom Umfang $n=1114$ gezogen. Innerhalb der erreichten Haushalte wurde eine repräsentative Zufallsauswahl nach dem Last-Birthday-Verfahren durchgeführt. Detaillierte Interviews wurden nur mit denjenigen Personen geführt, die grundsätzlich einen Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen sehen. Auf diese Weise wurden zusätzlich 215 Screeninginterviews notwendig. Der Ausgleich vorhandener Disproportionalitäten in der Stichprobe erfolgte durch eine komplexe Gewichtung nach Haushaltsgröße, Alter, Bildung, Geschlecht und Bundesland. Die Durchschnittliche Interviewdauer betrug 14 Minuten; der Erhebungszeitraum war vom 25.08.2011 bis 02.09.2011.

6.1.2 Ergebnisse für verschiedene Verbrauchergruppen

Abbildung 4 stellt dar, wie Frauen und Männer die untersuchten Eigenschaften von Stromprodukten im Durchschnitt bewertet haben. Es zeigt sich, dass Frauen die ausgewählten Eigenschaften als wichtiger eingestuft haben.

Abbildung 4: Wichtigkeit der Produkteigenschaften nach Frauen und Männern

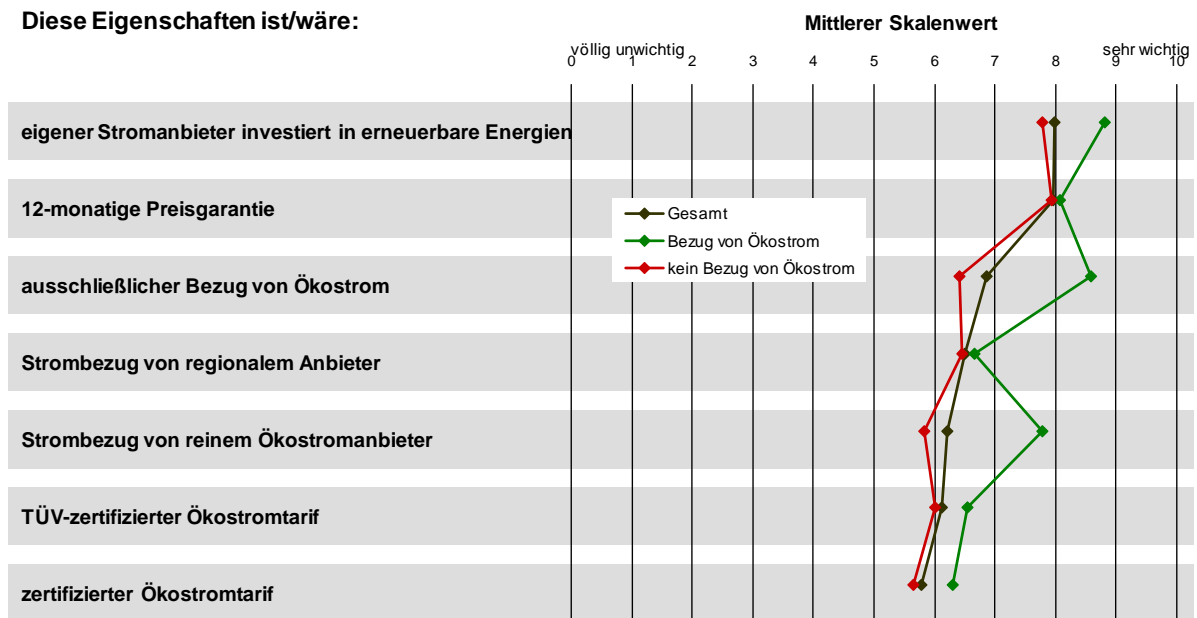
Diese Eigenschaften ist/wäre:



Quelle: DIW econ.

Abbildung 5 zeigt, als wie wichtig Ökostromkunden und Nicht-Ökostromkunden die untersuchten Eigenschaften von Stromprodukten einschätzen. Ökostromkunden offenbare eine größere Präferenz für die ökologischen Eigenschaften von Stromprodukten, nicht aber für andere Eigenschaften wie eine Preisgarantie oder die regionale Verankerung des Anbieters.

Abbildung 5: Wichtigkeit der Produkteigenschaften nach Ökostromkunden und Nicht-Ökostromkunden



Quelle: DIW econ.

6.1.3 Discrete Choice-Experimente: Grundprinzip

Die auf Luce und Tukey (1964) zurück gehenden Conjoint-Analysen sind die am häufigsten eingesetzten Methoden zur indirekten Preisbefragung. Dabei nehmen die Probanden eine Bewertung, Ranking oder eine Wahlentscheidung zwischen alternativen Produkten vor, die sich hinsichtlich des Preises und anderer Produkteigenschaften unterscheiden. Eine Weiterentwicklung der Conjoint-Analyse stellen so genannte Discrete-Choice-Experimente dar (siehe beispielsweise Polynomics 2010). Das Grundprinzip, das Vorgehen bei der statistischen Auswertung und Hinweise zur Durchführung eines solchen Ansatzes werden in diesem Abschnitt erläutert.

Die Produkte werden in einem Discrete-Choice-Experiment gemäß der Nachfragetheorie von Lancaster (1966) definiert. Sie werden durch verschiedene Eigenschaften beschrieben, die jeweils unterschiedliche Ausprägungen annehmen können. Die zugrunde liegende Idee ist, dass die Konsumenten einen Nutzen aus den einzelnen Eigenschaften eines Produktes ziehen und nicht, wie in der klassischen Konsumtheorie, das Gut als Ganzes bewerten.

Die Konsumententscheidung wird durch individuelle Abwägungen zwischen den verschiedenen Eigenschaften eines Produktes getroffen. Der Preis eines Produktes wird dabei ebenso als

eine Eigenschaft des Produktes angesehen. Bei einer Konsumententscheidung vergleicht ein Konsument die einzelnen Eigenschaften eines Produktes mit den Eigenschaften aller alternativen Produkte. Ein Konsument fällt der Theorie nach die Entscheidung für ein bestimmtes Produkt, wenn der Gesamtnutzen aus den Eigenschaften höher ist als bei allen Alternativen.

In einer Befragung werden potentielle Konsumenten eines Produkts vor die Entscheidung gestellt, sich zwischen zwei oder mehreren Produkten mit unterschiedlichen Eigenschaften zu entscheiden. Durch wiederholte Befragungen, bei denen Entscheidungen zwischen Produkten mit unterschiedlichen Eigenschaftskombinationen getroffen werden müssen, kann innerhalb der Rahmenbedingung eines kontrollierten Experimentes der Nutzen einzelner Eigenschaften abgeleitet werden. Somit lässt sich quantifizieren, wie viel die potentiellen Konsumenten bereit sind von einer Eigenschaft aufzugeben, wenn sie von einer anderen mehr erhalten. Anders formuliert kann ermittelt werden, wie die potentiellen Konsumenten die Austauschverhältnisse den Eigenschaften bewerten. Da eine dieser Eigenschaften der Preis des Produktes ist, lässt sich auf diese Weise bewerten, auf wie viele Einheiten der Eigenschaft „Preis“, das heißt Geld, ein Konsument bereit ist zu verzichten, wenn er dafür eine Einheit mehr der Eigenschaft „Menge“ bekommt. Dies stellt nichts anderes dar als die Zahlungsbereitschaft der potentiellen Konsumenten für das untersuchte Produkt.

6.1.4 Ökonometrische Ergebnisse

Tabelle 9 zeigt die detaillierten Ergebnisse der ökonometrischen Auswertung des Discrete Choice-Experiments. Die Entscheidungen, die die Verbraucher getroffen haben, wurden dabei zum einen mithilfe des Conditional Logit-Modells und zum anderen mit dem Mixed Logit-Modell ausgewertet (vgl. Train 2003). Für die statistische Auswertung wurde die Statistik-Software Stata verwendet. Dabei wurde auf das das Softwaremodul „mixlogit“ zurückgegriffen (Hole 2007a). Es zeigt sich, dass die Ergebnisse beider Ansätze zu sehr ähnlichen Ergebnissen führen. Alle Eigenschaften sind statistisch hoch signifikant, d.h. auf dem 1%-Niveau von 0 verschieden.

Tabelle 9: Ergebnisse der ökonometrischen Modellschätzungen

Eigenschaften	Conditional Logit	Mixed Logit	
		Mean	SD
Preis	-0,15*** (0,01)	-0,21*** (0,01)	- -
Strom aus erneuerbaren Energien	0,37*** (0,09)	0,46*** (0,13)	1,16*** (0,20)
EVU ist reiner Ökostromanbieter	0,47*** (0,12)	0,76*** (0,18)	0,56 (0,49)
EVU bietet sowohl Öko- als auch Strommixtarife	0,30*** (0,09)	0,53*** (0,09)	-0,50* (0,27)
EVU ist ein regionaler Anbieter	0,50*** (0,05)	0,72*** (0,08)	0,83*** (0,18)
EVU investiert in EE	1,28*** (0,06)	1,79*** (0,11)	0,98*** (0,19)
Stromtarif hat Gütesiegel	0,25*** (0,06)	0,40*** (0,09)	0,92*** (0,19)
Stromtarif bietet 12-monatige Preisgarantie	0,53*** (0,05)	0,75*** (0,09)	0,82*** (0,22)
Log-Likelihood	-2383,3	-2322,8	
Individuen (Entscheidungen)	1113 (4417)	1113 (4417)	
Standardfehler in Klammern. ***: Signifikant auf dem 1%-Niveau; *: Signifikant auf dem 10%-Niveau.			
Mean: Mittelwert der Koeffizienten; SD: Standardabweichung der Koeffizienten.			

Quelle: DIW econ.

6.2 Methodisches Vorgehen bei der Erhebung der Investitionsvolumina

Von den betrachteten Unternehmen sind in der Regel keine ausreichenden und zuverlässigen Informationen über die Investitionsvolumina verfügbar, die aufgebracht wurden, um die entsprechenden Kapazitäten an erneuerbaren Energien aufzubauen. Daher wurden die Investitionsvolumina in einem zweistufigen Verfahren mithilfe eines Mengengerüsts über die neu aufgebauten Kapazitäten im Bereich der erneuerbaren Energien und eines Wertengerüsts über die durchschnittlichen Investitionskosten der entsprechenden Kapazitäten ermittelt.

6.2.1 Ermittlung des Wertegerüsts

Hinsichtlich der Definition und Abgrenzung der Investitionskosten von den Kosten des laufenden Betriebs orientiert sich die vorliegende Studie an Wissel et al. (2010): Die spezifischen Investitionskosten (engl. *overnight costs*) sind die für die Errichtung einer Stromerzeugungsanlage aufzuwendenden Kapitalkosten, i. d. R. bezogen auf die installierte elektrische Netto-Leistung. Sie beinhalten Kostenbestandteile, die direkt und indirekt der Errichtung und Inbetriebnahme der Anlage zuzuordnen sind (hierzu gehören etwa Kosten für vorbereitende Erdarbeiten ebenso wie Material- und Lohnkosten während der Bauphase), oder Kostenbestandteile, die dem Anlagenbetreiber vor oder während der Errichtung entstehen (z. B. Kosten während der Genehmigungsphase oder für die Baustellenleitung).

Bei der Ermittlung der Investitionskosten wurde nach einer Literaturrecherche auf die folgenden Quellen zurückgegriffen:

- Bei Wissel et al. (2008) sind die geschätzten Investitionskosten für spezifische EE-Kraftwerke aufgelistet, die 2010 in Betrieb gehen sollten. Die Kosten sind dabei auf dem Stand des Jahres 2008 geschätzt worden.
- EUSUSTEL (2007): In dieser Quelle sind die Investitionskosten für 2005 und geschätzten Werte für 2010 (Stand des Jahres 2007) angegeben. Für die verschiedenen Kraftwerkstypen wurden in der Quelle minimale und maximale Werte aus verschiedenen Studien (WP3, TIMES, PRIMES, OECD und VGB RoE) aufgelistet.
- IEA, NEA & OECD (2010) weisen Investitionskosten für verschiedene Kraftwerkstypen explizit für Deutschland aus (IEA Germany) sowie verschiedene Kostenschätzungen von unterschiedlichen Instituten (IEA EPRI, IEA ESAA, IEA Eurelectric/VGB), die sich nicht explizit auf Deutschland beziehen. Die Werte sind in US-Dollar angegeben und wurden auf Basis des Wechselkurses von 2010 in Euro umgerechnet. Die Investitionskosten sind als *overnight costs* definiert.

Aus den Quellen wurde jeweils der niedrigste Wert zu einem Kraftwerkstyp als untere Grenze und der höchste Wert als obere Grenze definiert. Zusätzlich wurde der Mittelwert aus allen Quellen gebildet. Alle Investitionskosten sind in Euro pro MW installierter Leistung der Kraftwerke angegeben. Es ist anzunehmen, dass die Kosten für die Konstruktion der Anlagen für erneuerbare Energien mit dem Zeitverlauf sinken. Auf Basis der Kostenansätze für die Jahre 2005 und 2010 aus EUSUSTEL (2007) wurde eine linear sinkende Kostenentwicklung approximiert.

6.2.2 Ermittlung der Mengengerüsts

Um das Investitionsverhalten der betrachteten Energieversorgungsunternehmen zu untersuchen, wurde ermittelt, welche Stromerzeugungskapazitäten die Unternehmen im Zeitraum von 2005 bis 2010 neu aufgebaut haben. Dabei wurde zwischen verschiedenen Kraftwerkstypen unterschieden.

Dazu wurden zahlreiche Informationsquellen ausgewertet. Insbesondere wurden Veröffentlichungen der betrachteten Unternehmen ausgewertet; dazu gehörten insbesondere Geschäfts- und Unternehmensberichte, Konzernabschlüsse, Finanzberichte, Bilanzen und Beteiligungsberichte, Nachhaltigkeitsberichte, Fact Books sowie ergänzende Presseberichte.

Die installierte Kapazität der großen Energieversorgungsunternehmen EnBW AG, E.ON, RWE und Vattenfall konnte weitgehend aus den konsolidierten Konzernabschlüssen und anderen konsolidierten Quellen ermittelt werden. Bei den regionalen Energieversorgern und den Ökostromanbietern wurde eine Vollerhebung der Kraftwerkparks durchgeführt. Dabei wurden alle Kapazitäten, die zum Kernunternehmen gehören und alle Beteiligungen berücksichtigt. Die Beteiligungen wurden mit dem Beteiligungsgrad gewichtet; Beteiligungen von unter 10% wurden nicht berücksichtigt.

In einigen Teilbereichen mussten aufgrund einer mangelhaften Datenlage Annahmen getroffen werden:

- Die RWE AG hat die Kapazitäten im Bereich der erneuerbaren Energien für die Jahre 2005 bis 2008 nicht ausreichend detailliert ausgewiesen, so dass nur aggregierte Werte zur Verfügung stehen. Um die Verteilung der gesamten EE-Kapazitäten auf die verschiedenen Kraftwerkstypen zu ermitteln, wurde der Durchschnitt der Verteilung für die Jahre 2009 und 2010 auf die Jahre 2005 bis 2008 übertragen.
- Im Falle der Vattenfall AB und der MVV Energie AG wird als erneuerbare Energiequelle Abfall bzw. Müllverbrennung ausgewiesen. Zwar handelt es sich hierbei (teilweise) um erneuerbare Energieträger, jedoch akzeptieren Labels wie das ok-power Label Abfall explizit nicht als erneuerbare Energiequelle, da eine Trennung zwischen dem biogenen Anteil des Mülls und den restlichen Bestandteilen nicht möglich ist. Daher wurden diese Kapazitäten nicht als erneuerbare Energien ausgewiesen.
- Bei allen Unternehmen wurde unterstellt, dass es sich bei den Kapazitäten für Wasserkraft ausschließlich um Laufwasserkraftwerke (und nicht um Speicherkraftwerke) handelt, da für eine Differenzierung keine ausreichenden Informationen vorliegen.

- Bei den Ökostromanbietern erfolgte die Ermittlung der Kapazitäten wie bei den kommunalen Stromversorgern auf einer Vollerhebung des Kraftwerkparks. Im Falle der EWS GmbH und der Naturstrom AG ergibt sich eine Besonderheit aufgrund von Förderprogrammen:
 - Die EWS GmbH hat das eigene Förderprogramm „Sonnencent“, das durch Beiträge der Stromkunden der EWS GmbH finanziert wird. Kunden der EWS GmbH können einen Antrag stellen, bei eigenen Bauvorhaben von EE-Stromerzeugungsanlagen aus diesen Mitteln gefördert zu werden. Das Unternehmen besitzt an diesen geförderten Anlagen keine Eigentumsrechte. Aufgrund dieser Besonderheit wurde in der Studie die EWS GmbH separat mit den Anlagen aus der Förderung und ohne diese Anlagen ausgewiesen.
 - Die Naturstrom AG fördert ebenfalls die Errichtung von EE-Stromerzeugungsanlagen über das Grüner Strom Label. Die Eigentumsverhältnisse dieser Anlagen sind nicht identifizierbar. Daher wurden analog zu der EWS GmbH die Stromerzeugungsanlagen aus dem Förderprogramm separat ausgewiesen.

6.2.3 Berechnung der Investitionsvolumina

Zur Ermittlung der Investitionsvolumina wurden die in einem Jahr neu aufgebauten Kapazitäten für erneuerbare Energien (in MW, getrennt nach Kraftwerkstypen) mit den ermittelten Investitionskostenwerten (pro MW) für die jeweiligen Kraftwerkstypen für das jeweilige Jahr multipliziert. Negative Veränderungen bei den Kapazitäten der Unternehmen (also eine Stilllegung und Verkauf der Kapazitäten) wurden nicht als negative Investitionen interpretiert und damit nicht in die Berechnung einbezogen. Weiterhin wurde die Annahme getroffen, dass EE-Kraftwerke innerhalb eines Jahres aufgebaut werden.

Die EnBW AG weist für Ihre Kapazitäten in erneuerbaren Energien einen Posten „Sonstiges“ aus, in dem nach Aussagen des Konzerns Photovoltaik, Windkraft und Biomasse enthalten sind. Es sind keine Angaben über die jeweiligen Anteile verfügbar. Es wurde daher ein Durchschnitt zwischen den Investitionskosten für Photovoltaik-Dachinstallation, Photovoltaik-Freiflächeninstallation, Windkraft Onshore, Windkraft Offshore und Biomasse gebildet.