

Messung und Bewertung von Versorgungsqualität

Matthias Wissner

Bad Honnef, Mai 2008

**WIK Wissenschaftliches Institut für
Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH**

Rhöndorfer Str. 68, 53604 Bad Honnef

Postfach 20 00, 53588 Bad Honnef

Tel 02224-9225-0

Fax 02224-9225-63

Internet: <http://www.wik.org>

eMail info@wik.org

[Impressum](#)

In den vom WIK herausgegebenen Diskussionsbeiträgen erscheinen in loser Folge Aufsätze und Vorträge von Mitarbeitern des Instituts sowie ausgewählte Zwischen- und Abschlussberichte von durchgeführten Forschungsprojekten. Mit der Herausgabe dieser Reihe bezweckt das WIK, über seine Tätigkeit zu informieren, Diskussionsanstöße zu geben, aber auch Anregungen von außen zu empfangen. Kritik und Kommentare sind deshalb jederzeit willkommen. Die in den verschiedenen Beiträgen zum Ausdruck kommenden Ansichten geben ausschließlich die Meinung der jeweiligen Autoren wieder. WIK behält sich alle Rechte vor. Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des WIK ist es auch nicht gestattet, das Werk oder Teile daraus in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) zu vervielfältigen oder unter Verwendung elektronischer Systeme zu verarbeiten oder zu verbreiten.

ISSN 1865-8997

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	II
Abkürzungsverzeichnis	III
Zusammenfassung	V
Summary	VI
1 Einleitung	1
2 Einordnung und Problemstellung	3
2.1 Versorgungssicherheit als öffentliches Gut	3
2.2 Wohlfahrtsmaximierendes vs. gewinnmaximierendes Qualitätsniveau	4
2.3 Ausfallkosten vs. Wert der Zuverlässigkeit	8
3 Methodische Ansätze zur Messung von Versorgungsqualität	10
3.1 Indirekte Methoden	11
3.1.1 Approximationen	11
3.1.2 Konsumentenrente	14
3.2 Direkte Methoden	16
3.2.1 Versicherungsprämien	16
3.2.2 Blackoutanalyse (Ex Post)	17
3.2.3 Direkte Kosten (Ex Ante)	19
3.2.4 Kontingente Bewertungsmethode (Contingent Valuation)	19
3.2.5 Conjoint Analyse	24
4 Bewertung	29
4.1 Indirekte Methoden	29
4.2 Direkte Methoden	30
4.2.1 Versicherungen	30
4.2.2 Blackoutanalyse und Direkte Kosten	30
4.2.3 Ökonometrische Verfahren	31
5 Internationale Erfahrungen	35
5.1 Kundenumfragen	35
5.1.1 Großbritannien	35
5.1.2 Italien	37
5.2 Norwegen: Implementierung der Umfrageergebnisse in die Qualitätsregulierung	40
6 Ergebnisse	45
Literaturverzeichnis	47

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	Bewertung von Qualität bei konstanter Menge	5
Abbildung 2-2:	Bewertung von Qualität bei beeinflussbarer Menge – sinkende Bewertung durch den marginalen Kunden	7
Abbildung 2-3:	Bewertung von Qualität bei beeinflussbarer Menge – steigende Bewertung durch den marginalen Kunden	7
Abbildung 2-4:	Private vs. soziale Kosten der Versorgungsqualität	9
Abbildung 3-1:	Übersicht über Methoden zur Messung der Ausfallkosten	10
Abbildung 3-2:	Verlust an Konsumentenrente während eines vierstündigen Stromausfalls	15
Abbildung 3-3:	Struktur eines Fragebogens nach der kontingenten Bewertungsmethode	20
Abbildung 5-1:	Ausfallkosten und Erlöse	42
Abbildung 5-2:	Erlösobergrenzen und Ausfallkosten seit 2007	44

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1:	Kostenkategorisierung des Stromausfalls in New York 1977	18
Tabelle 3-2:	Erhebungsformen der Zahlung	21
Tabelle 3-3:	Conjoint-Analyse: Full-Profile-Approach	25
Tabelle 3-4:	Conjoint-Analyse: Zwei-Faktor-Methode („Two-Factor-at-a-Time-Approach“), Beispiel einer präferierten Rangfolge für Autoreifen	26
Tabelle 5-1:	Beispiel für einen paarweisen Vergleich	36
Tabelle 5-2:	WTP der Haushalte in Großbritannien	37
Tabelle 5-3:	Normierte WTP und WTA der Haushalte in Italien in €/kWh	39
Tabelle 5-4:	Spezifische Ausfallkosten im norwegischen CENS-System (in €/kWh)	41

Abkürzungsverzeichnis

ARegV	Anreizregulierungsverordnung
NGE	Nicht gelieferte Energie
NGL	Höhe der nicht gedeckten Last
OFGEM	Office of Gas and Electricity Markets
SAIDI	System Average Interruption Duration Index
UD	Dauer der Unterbrechung der Energieversorgung
UH	Häufigkeit der Unterbrechung der Energieversorgung
WTA	Willingness To Accept
WTP	Willingness To Pay

Zusammenfassung

In Deutschland wird am 1. Januar 2009 eine Anreizregulierung für die Strom- und Gasnetze eingeführt. Dabei wird, je nach Datenverfügbarkeit, bereits in der ersten, spätestens aber in der zweiten Regulierungsperiode auch eine Qualitätsregulierung implementiert werden. Um eine optimale Versorgungszuverlässigkeit zu gewährleisten, müssen die Kosten, die durch die Bereitstellung einer bestimmten Netzzuverlässigkeit entstehen, dem monetär bewerteten Nutzen gegenübergestellt werden, den diese für die Netznutzer darstellt. Die Nutzenwerte werden insbesondere benötigt, um Kennzahlen der Versorgungsqualität, so wie sie in der deutschen Regulierungsformel zur Errechnung der Erlösobergrenzen enthalten sein werden, zu gewichten und zu bewerten.

Die Ermittlung des Nutzens ist notwendig, da die Versorgungszuverlässigkeit den Charakter eines öffentlichen Gutes besitzt und somit kein Marktpreis gebildet wird, der die Präferenzen der Netznutzer für eine bestimmte Versorgungsqualität wiedergibt. Daher muss der Wert der Versorgungszuverlässigkeit indirekt eruiert werden. Zumeist wird dabei nicht auf den eigentlichen Wert der Zuverlässigkeit abgestellt, sondern es werden die Ausfall- und Systemkosten ermittelt, die zur Bereitstellung eines optimalen Versorgungsniveaus anfallen. Diese Ermittlung kann durch verschiedene Methoden erfolgen. Generell können diese in direkte und indirekte Verfahren eingeteilt werden.

Die indirekten Methoden, zu denen Approximationen (Wertschöpfung und Arbeitskosten, Wert der Freizeit, Stromrechnung und Verbrauch, Back-Up-Technologie) und die Messung über die Konsumentenrente zählen, gehen dabei grundsätzlich von höher aggregierten Daten aus, die relativ gut zu beschaffen sind. Sie weisen aber oftmals Mängel hinsichtlich der Genauigkeit und Plausibilität auf. Die direkten Methoden dagegen – zu ihnen zählen Versicherungsprämien, Blackoutanalyse, Direkte Kosten und Ökonometrische Verfahren, insbesondere Kontingente Bewertungsmethode (Contingent Valuation) und Conjoint-Analyse - weisen tendenziell einen höheren Detaillierungsgrad, dafür aber auch höhere Erhebungskosten auf. Insbesondere bei den ökonometrischen Verfahren müssen potenziell auftretende Verzerrungseffekte bei der Gestaltung des Fragebogens bedacht werden.

In einigen europäischen Ländern wurden zur Messung der Zahlungsbereitschaft bereits Kundenumfragen durchgeführt. In Italien wurde dabei die kontingente Bewertungsmethode verwendet um Haushalte und Unternehmen zu befragen. Die Ergebnisse der Umfrage fanden in der Regulierungsformel bei der Berücksichtigung der Versorgungsqualität ihren Niederschlag. In Großbritannien wurde dagegen die Conjoint-Analyse angewendet. Neben der Versorgungszuverlässigkeit war dabei auch der Kundenservice Gegenstand der Abfrage. Eine konkrete Übernahme der Ergebnisse in die Regulierung erfolgte allerdings nicht. In diesem Diskussionsbeitrag wird die praktische Vorgehensweise der Regulierungsbehörden in Großbritannien und Italien dargestellt. Als Beispiel für eine Übernahme von Ergebnissen einer Kundenumfrage wird schließlich das norwegische Qualitätsregulierungsmodell beleuchtet.

Summary

Germany introduces an incentive regulation for gas and electricity from January 1st, 2009. In this process, a quality of supply regulation scheme will be introduced in the first or - at the latest - in the second regulation period, depending on data availability. To allow for an optimal reliability of supply, costs arising through the provision of a certain grid reliability must be compared to the monetary value of reliability for grid users. The utility values are particularly needed to weight and value quality of supply indices that will be part of the German regulation formula to calculate the Revenue-Caps.

Because reliability of supply has public good characteristics there is no market price established that reflects preferences of grid users for a certain quality of supply. Therefore, the value of reliability has to be identified indirectly. Mostly, it is not referred to the actual value of reliability, but to system costs and costs of energy not supplied that incur when an optimal level of reliability of supply is provided. This identification can be carried out by various methods. These can generally be divided into direct and indirect methods.

The indirect methods to which proxy methods (value added and labour costs, value of leisure time, electricity bill and consumption, back-up technology) and the consumer surplus method are counted, take easily accessible and high aggregated data as a basis. They often lack accuracy and plausibility, however. In contrast, direct methods tend to have a better data basis but higher investigation costs. These are insurance premiums, blackout analysis, direct costs and econometric methods, especially contingent valuation and conjoint analysis. Especially with econometric methods, potentially arising biases have to be accounted for when setting up the questionnaire.

In some European countries surveys to measure willingness to pay have been conducted already. In Italy, contingent valuation has been used to survey households and enterprises. The results of the survey have been included in the regulation formula when referring to quality of supply. In the UK, conjoint analysis has been used, however. Apart from reliability of supply, customer service was also part of the survey. A concrete implementation into the regulation scheme was not realised. In this discussion paper the practical approach of regulation authorities in the UK and Italy is described. Finally, the Norwegian quality regulation is highlighted as an example for the transfer of customer survey data into an actual regulation scheme.

1 Einleitung

Die Gewährleistung der Versorgungsqualität ist ein wichtiger Aspekt bei der Einführung der Anreizregulierung, die in Deutschland zum 1. Januar 2009 für den Strom- und Gasbereich geplant ist.¹ Hierbei findet der Qualitätsaspekt insofern Berücksichtigung, als dass Zu- bzw. Abschläge auf die Erlösobergrenze vorgesehen sind, falls die vorgegebene Versorgungsqualität (Netzuverlässigkeit und/oder Netzleistungsfähigkeit) über- bzw. unterschritten wird. Damit wird dem Anreiz begegnet, dass sich die Netzbetreiber zunächst alleine auf die Erfüllung ihrer jeweiligen Effizienzvorgaben fokussieren und die Versorgungsqualität dadurch tendenziell sinken würde.² Die Versorgungsqualität kann dabei in die Bereiche Versorgungszuverlässigkeit, physische Qualität bzw. Spannungsqualität, operative Versorgungssicherheit und die Servicequalität unterteilt werden.³

In der Anreizregulierungsverordnung wird zunächst vor allen Dingen auf den Bereich der Versorgungszuverlässigkeit abgestellt, während die anderen Bereiche, etwa die Servicequalität, noch keine direkte Berücksichtigung finden. Die Netzuverlässigkeit wird durch verschiedene Kenngrößen ermittelt, so z.B. die Dauer der Unterbrechung der Energieversorgung (UD), die Häufigkeit der Unterbrechung der Energieversorgung (UH), die Menge der nicht gelieferten Energie (NGE) und die Höhe der nicht gedeckten Last (NGL).⁴

Die Anwendung des Qualitätselements erfolgt im Strombereich spätestens zur zweiten Regulierungsperiode. Sie kann bereits zur oder im Laufe der ersten Regulierungsperiode erfolgen, soweit der Regulierungsbehörde hinreichend belastbare Datenreihen vorliegen. Für den Gasbereich gilt, dass die Qualitätsregulierung zur oder im Laufe der zweiten Regulierungsperiode erfolgen kann, soweit der Regulierungsbehörde hinreichend belastbare Datenreihen vorliegen.⁵

Dabei müssen die Kosten, die durch die Bereitstellung einer bestimmten Netzuverlässigkeit entstehen, dem monetär bewerteten Nutzen gegenübergestellt werden, den diese für die Netznutzer darstellt. Nur so kann zumindest annäherungsweise das optimale Qualitätsniveau ermittelt werden.⁶ Die Nutzenwerte werden insbesondere benötigt, um die oben beschriebenen Kennzahlen der Versorgungsqualität zu gewichten und zu bewerten. Daher ist es notwendig zu analysieren, welche Bewertung die einzelnen Größen durch die Netznutzer erfahren. Diese monetäre Bewertung kann durch verschiedene Methoden erfolgen, die in diesem Diskussionsbeitrag vorgestellt werden.

1 Die Anreizregulierung wird im Strombereich für alle Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber eingeführt. Im Gasbereich wird derzeit geprüft, ob neben den Verteilnetzbetreibern auch die Fernleitungsnetzbetreiber der Regulierung unterliegen werden. Da diese möglicherweise in ausreichendem Wettbewerb zueinander stehen, kann in einem solchen Fall auf eine Anreizregulierung verzichtet werden.

2 Ajodhia, V., Hakvoort, R. (2005).

3 Müller, G. et al (2006)

4 Für eine genaue Definition der Kennzahlen siehe u.a. Müller, G. et al. (2006).

5 Vgl. § 19(2) ARegV.

6 Zu den damit verbundenen Schwierigkeiten siehe Müller, G. et al (2006).

Dazu werden in Abschnitt 2 zunächst einige grundsätzliche ökonomische Fragen der Versorgungsqualität betrachtet. In Abschnitt 3 werden sodann verschiedene Methoden zur Bestimmung des Wertes der Versorgungszuverlässigkeit diskutiert. Insbesondere wird dabei zwischen direkten und indirekten Methoden unterschieden. In Abschnitt 4 werden die vorgestellten Methoden bewertet, vor allem in Bezug auf Datenverfügbarkeit bzw. mit der Erhebung verbundene (Transaktions-)kosten, Menge an erlangten Informationen und Genauigkeit und Plausibilität der Ergebnisse. In Abschnitt 5 werden Erfahrungen mit den Befragungstechniken der kontingenten Bewertungsmethode und Conjoint-Analyse in Italien und Großbritannien dargestellt. Abschnitt 6 fasst schließlich die Ergebnisse zusammen.

2 Einordnung und Problemstellung

In diesem Abschnitt werden einige grundsätzliche Aspekte der Versorgungsqualität diskutiert, die den Hintergrund für die folgenden Kapitel darstellen. Zunächst wird betrachtet, inwieweit die Versorgungssicherheit Eigenschaften eines öffentlichen Gutes aufweist. Anschließend wird darauf eingegangen, unter welchen Bedingungen das wohlfahrtsmaximierende vom gewinnmaximierenden Qualitätsniveau abweicht. Schließlich wird dargestellt, wie der Wert der Netzzuverlässigkeit grundsätzlich ermittelt werden kann.

2.1 Versorgungssicherheit als öffentliches Gut

Ein grundsätzliches Problem bei der Bereitstellung einer bestimmten Versorgungsqualität, insbesondere der Versorgungssicherheit ist, dass diese zumindest teilweise den Charakter eines öffentlichen Gutes aufweist. Reine öffentliche Güter sind prinzipiell dadurch gekennzeichnet, dass sie nicht von Einzelnen sondern gemeinschaftlich nutzbar sind (nicht rival). Die Menge des Gutes ist dabei für alle in gleicher Weise verfügbar.⁷ Die Grenzkosten der Bereitstellung betragen vom zweiten Nutzer an gleich Null.⁸ Ein zweites Merkmal ist das der Nicht-Ausschließbarkeit vom Konsum, d.h. niemand kann von der Nutzung aus ökonomischen oder technischen Gründen ausgeschlossen werden.⁹ Letzteres Merkmal führt auch zum sog. Trittbrettfahrerproblem, d.h. das Gut wird zwar genutzt, aber die Zahlungsbereitschaft des Einzelnen geht gegen Null, da er eben nicht von der Nutzung ausgeschlossen werden kann. Das Vorhandensein öffentlicher Güter wird üblicherweise als eine Ursache für Marktversagen betrachtet.

Im Strombereich kann zwischen der Nachfrage nach Strom und der Nachfrage nach einer sicheren Lieferung des Strom unterschieden werden.¹⁰ Letztere kann den Charakter eines öffentlichen Gutes annehmen, da die Stromversorgung über ein gemeinschaftlich genutztes Netz erfolgt, in dem der Stromfluss physikalischen Gesetzen unterliegt. Es ist dem einzelnen (kleinen) Nutzer mithin nicht möglich, einem Netzbetreiber für eine sichere, unterbrechungsfreie Versorgung eine Prämie zu zahlen, ohne dass andere kostenlos davon profitieren würden. Die „Nutzung“ der Netzzuverlässigkeit ist also nicht rival und nicht ausschließbar.¹¹ Daraus ergibt sich, dass die Bewertung der Zuverlässigkeit durch die Netznutzer nicht – wie bei privaten Gütern - bekannt ist, da sie nicht direkt offenbart wird. Dies kann theoretisch zu Unterinvestitionen in die Netze führen, weil die Netzbetreiber von einer geringeren als der tatsächlichen Zahlungsbereitschaft für die Netzzuverlässigkeit ausgehen.

⁷ Brümmerhoff, D. (1990).

⁸ Zimmermann, H., Henke, K.-D.(2001).

⁹ Brümmerhoff, D. (1990).

¹⁰ Vgl. im Folgenden Abbott, M. (2001).

¹¹ Diese Aussage trifft mindestens für den Teil der Netznutzer zu, die mit dem potenziellen Prämienzahler netztechnisch stark verbunden sind. Mit zunehmender Netzgröße wird die Wirkung einer (hypothetischen) Einzelmaßnahme umso weniger spürbar, je schwächer eine solche Verbindung ist.

In der Vergangenheit haben die Netzbetreiber in Deutschland eine relativ hohe Netzuverlässigkeit gewährleistet, ohne die tatsächliche Zahlungsbereitschaft der Netznutzer zu kennen. Sie gingen also implizit von einer recht hohen Zahlungsbereitschaft aus. Unter der anstehenden Anreizregulierung kann jedoch vermutet werden, dass die Netzuverlässigkeit tendenziell sinkt, da die Netzbetreiber primär die Einhaltung der vorgegebenen Erlösobergrenze anstreben und Investitionen zur Beibehaltung oder Verbesserung der Versorgungszuverlässigkeit als weniger dringlich ansehen. Daher ist ein Eingriff durch die Regulierungsbehörde, der die Zahlungsbereitschaft der Netznutzer für Versorgungssicherheit ermittelt und in die Qualitätsregulierung einbezieht, gerechtfertigt. Das grundsätzliche Problem, das sich aus dem Öffentlichen-Guts-Charakter der Versorgungssicherheit ergibt, muss bei der Ermittlung der Zahlungsbereitschaften insofern berücksichtigt werden, als dass diese aus strategischen Gründen möglicherweise zu niedrig angegeben werden.

2.2 Wohlfahrtsmaximierendes vs. gewinnmaximierendes Qualitätsniveau

In wettbewerblich organisierten Märkten werden Güter unterschiedlicher Qualität zu unterschiedlichen Preisen angeboten. Dabei spiegelt ein höherer Preis zumeist auch eine höhere Qualität wider. Angebotsseitig sind mit der Produktion eines Gutes mit höherer Qualität zumeist auch höhere Kosten verbunden. Auf der Nachfrageseite wählen die Konsumenten zwischen den Produkten, die am besten ihren Präferenzen, d.h. dem bevorzugten Preis-Qualitätsverhältnis entsprechen. Auf diese Weise bildet sich durch die Marktkräfte mehr oder weniger selbstregulierend das optimale Qualitätsniveau heraus.

Bei Strom- und Gasnetzen handelt es sich allerdings üblicherweise um natürliche Monopole. Im unregulierten Monopol kann dabei das Qualitätsniveau, das sich unter dem Maximierungskalkül des Monopolisten ergibt, vom wohlfahrtsmaximalen Qualitätsniveau abweichen.¹² Wird die Qualität als eine zusätzliche Entscheidungsvariable angesehen, so kann die gesellschaftliche Wohlfahrt (W) bei konstanter Menge (x) wie folgt maximiert werden:¹³

$$\frac{\partial W}{\partial q} = \frac{\partial S}{\partial q} + \frac{\partial \Pi}{\partial q} \quad (1) \quad \text{mit} \quad \begin{array}{ll} W & \text{Gesellschaftliche Wohlfahrt} \\ q & \text{Qualität} \\ S & \text{Konsumentenrente} \\ \Pi & \text{Gewinn (Produzentenrente)} \end{array}$$

¹² Sappington, D. (2005).

¹³ Für die folgende Darstellung vgl. Spence, A. M. (1975).

Setzt man für den ersten Summanden aus Gleichung (1) eine entsprechende Definition ein so ergibt sich:

$$\frac{\partial W}{\partial q} = \int_0^x P_q(x, q) dx - xP_q(x, q) + \frac{\partial \Pi(x, q)}{\partial q} \quad (2)$$

mit

P_q Inverse Nachfrage

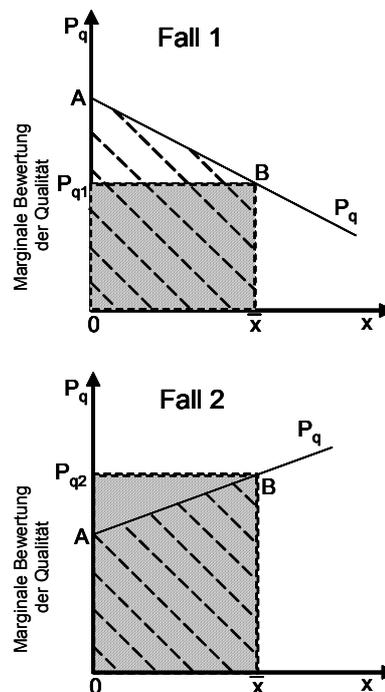
Bei Gewinnmaximierung des Monopolisten ($\partial \Pi / \partial q = 0$) hängt das Vorzeichen von $\partial W / \partial q$ (das die Richtung der Abweichung bei Gewinnmaximierung und Maximierung

der gesellschaftlichen Wohlfahrt angibt) von der Relation der Größen $\int_0^x P_q dx$ und xP_q

ab. Division der beiden Größen durch x ergibt $(1/x) \int_0^x P_q dx$ bzw. P_q . Erstere gibt die

durchschnittliche (marginale) Bewertung der Qualität durch alle Kunden im Markt an und ist die für die Wohlfahrt relevante Größe. P_q dagegen stellt die Bewertung einer (marginalen) Steigerung der Qualität durch den marginalen Kunden dar. Abhängig von der Steigung der Kurve P_q kann das wohlfahrtsmaximale Niveau also über, unter oder auf gleicher Höhe mit dem Qualitätsniveau bei Profitmaximierung liegen. In Abbildung 2-1 sind die beiden erstgenannten Fälle dargestellt.

Abbildung 2-1: Bewertung von Qualität bei konstanter Menge



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Spence, A.M. (1975)

Während im Maximierungskalkül des Monopolisten die Bewertung durch den marginalen Kunden entscheidend ist, so ist dies unter wohlfahrtsmaximierenden Gesichtspunkten die durchschnittliche (marginale) Bewertung aller Kunden im Markt. In Fall 1 in Abbildung 2-1 sinkt die Bewertung der Qualität durch den marginalen Kunden (P_q) mit steigender Menge an Nachfragern (x).¹⁴ Für eine gegebene Menge \bar{x} übersteigt die durchschnittliche Bewertung der Qualität durch alle Kunden die Bewertung des marginalen Kunden. Die Fläche $AB\bar{x}0$ (die dem oben diskutierten $\int_0^{\bar{x}} P_q dx$ entspricht) ist größer als die Fläche $B\bar{x}0P_{q1}$ (entspricht $\bar{x}P_{q1}$). Die Qualität wird durch den Monopolisten bei gegebenem \bar{x} also zu niedrig angesetzt.

In Fall 2 dagegen steigt die Bewertung der Qualität des marginalen Kunden (P_q) mit steigender Menge (x). Für die gleiche gegebene Menge \bar{x} unterschreitet die durchschnittliche Bewertung der Qualität durch alle Kunden die Bewertung des marginalen Kunden, d.h. die Fläche $AB\bar{x}0$ ist kleiner als die Fläche $P_{q2}B\bar{x}0$. Die Qualität wird durch den Monopolisten bei gegebenem x also zu hoch angesetzt. Nur im Falle einer (hier nicht dargestellten) horizontal zur Abszisse verlaufenden Kurve von P_q würden sich die Qualitätsbereitstellung bei Profitmaximierung und bei Wohlfahrtsmaximierung entsprechen. Die Marginalbewertung ist dann unabhängig von der Anzahl der gekauften Gütereinheiten.¹⁵

In der Realität kann der Monopolist allerdings nicht nur die Qualität sondern auch die angebotene Menge beeinflussen. Die Frage, ob das durch ihn angebotene Qualitätsniveau wohlfahrtsmaximierend ist, hängt also neben der Steigung der Kurve, die die Qualitätsbewertung wiedergibt (P_q) auch von der bereitgestellten Menge ab.¹⁶

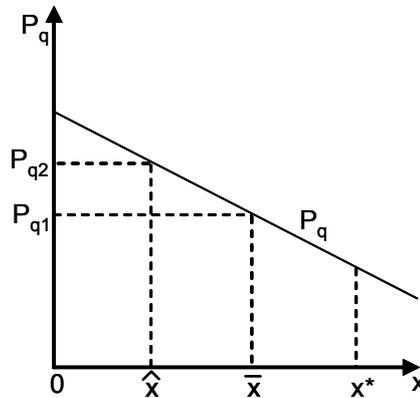
In Abbildung 2-2 ist dieser Zusammenhang zunächst für den Fall sinkender Bewertung der Qualität durch den marginalen Kunden dargestellt.

¹⁴ Vereinfachend wird davon ausgegangen, dass jeder Nachfrager eine Einheit des Gutes nachfragt.

¹⁵ Sappington, D. (2005).

¹⁶ Für die folgende Darstellung vgl. wiederum Spence, A. M. (1975).

Abbildung 2-2: Bewertung von Qualität bei beeinflussbarer Menge – sinkende Bewertung durch den marginalen Kunden

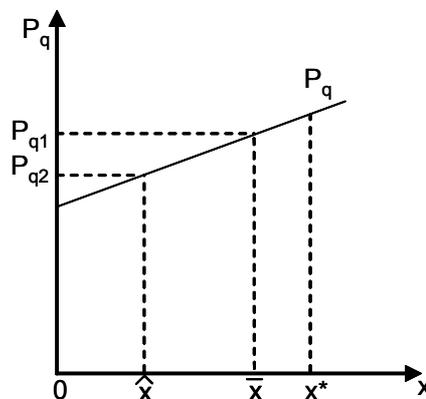


wik

Quelle: Spence, A.M. (1975)

Liegt die profitmaximierende Menge (\bar{x}) nahe an der wohlfahrtsoptimierenden Menge (x^*), so wie in Abbildung 2-2, dann liegt das optimale Qualitätsniveau (P_{q2}), das durch den „Durchschnittsnutzer“ \hat{x} determiniert wird, oberhalb des Niveaus bei Profitmaximierung (P_{q1}). Bei einem (hier nicht dargestellten) kleinen \bar{x} dagegen würde sich die gegenteilige Situation einstellen. Im Falle steigender Bewertung durch den marginalen Kunden (vgl. Abbildung 2-3) drehen sich die Aussagen der beiden letzten Sätze um.

Abbildung 2-3: Bewertung von Qualität bei beeinflussbarer Menge – steigende Bewertung durch den marginalen Kunden



wik

Quelle: Spence, A.M. (1975)

Um zu wissen, ob der Monopolist mehr oder weniger als die wohlfahrtsmaximierende Servicequalität bereitstellt, muss der Regulierer also sowohl die bereitgestellte Menge als auch die Bewertung durch die Kunden kennen.¹⁷ Die im (natürlichen) Monopol bereitgestellte Menge ist für den Regulierer relativ einfach feststellbar. Im Gegensatz dazu ist die Zahlungsbereitschaft der Kunden, wie in Abschnitt 2.1 diskutiert, nicht auf Anhieb ersichtlich und muss durch verschiedene Methoden, wie sie in diesem Diskussionsbeitrag analysiert werden, eruiert werden.

2.3 Ausfallkosten vs. Wert der Zuverlässigkeit

Die monetäre Bewertung der Versorgungsqualität aus Kundensicht kann grundsätzlich aus zwei Richtungen ermittelt werden.¹⁸ Zum einen kann als Ausgangspunkt der Wert der Zuverlässigkeit gewählt werden, d.h. es stellt sich die Frage, wie die Kunden eine gewisse Zuverlässigkeit monetär bewerten. Dieser Wert kann zwischen Null für keine Zuverlässigkeit und einem bestimmten Maximum für perfekte Zuverlässigkeit liegen. Zum anderen können die Kosten der Nichtversorgung (oder Ausfallkosten) plus die Systemkosten angesetzt werden. Ausfallkosten sind solche Kosten, die für die Kunden dadurch entstehen, dass die Zuverlässigkeit unterhalb des Maximums liegt.

Führt man beide Ansätze zusammen, so muss der Wert der Zuverlässigkeit dem Wert der maximalen Zuverlässigkeit minus der Ausfall- und Systemkosten entsprechen:

$$\begin{aligned} & \text{Wert der maximalen Zuverlässigkeit} \\ & - \underline{\text{Ausfall- und Systemkosten}} \\ & = \text{Wert der Zuverlässigkeit} \end{aligned}$$

Zur Bestimmung des optimalen Qualitätsniveaus kann somit entweder die Nettowohlfahrt maximiert oder die Summe aus Ausfall- und Systemkosten¹⁹ minimiert werden.

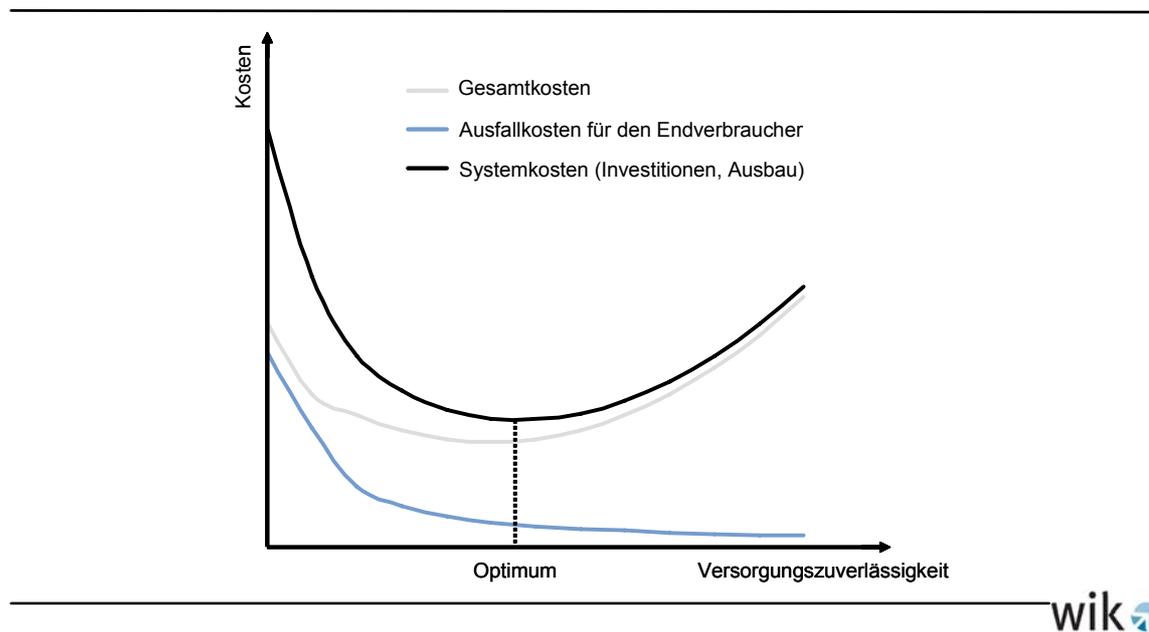
Das Minimum der System- und Ausfallkosten wird entsprechend der Darstellung in Abbildung 2-4 ermittelt.

¹⁷ Sappington, D. (2005).

¹⁸ Vgl. Ajodhia, V., Hakvoort, R.A., Van Gemert, M. (2002)

¹⁹ Systemkosten im Sinne von Investitions- bzw. Ausbaukosten zur Erhöhung der Versorgungszuverlässigkeit.

Abbildung 2-4: Private vs. soziale Kosten der Versorgungsqualität



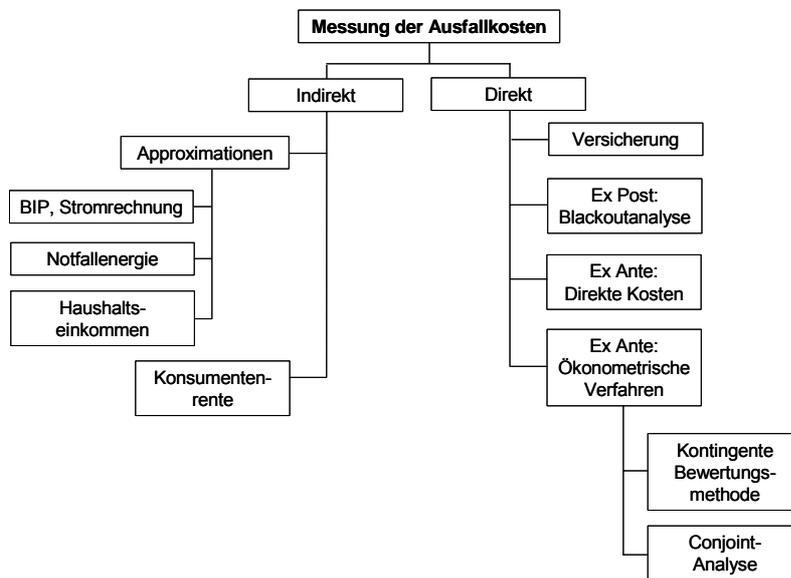
Quelle: WIK.

Die Ausfallkosten setzen sich dabei aus kurz- und langfristigen Kosten zusammen. Kurzfristige Ausfallkosten entstehen z.B. durch ausgefallene Produktion oder Verlust an Freizeitwert. Langfristige Ausfallkosten sind solche, die durch Aktivitäten zur Minderung der Folgen potenzieller Ausfälle entstehen, also z.B. die Installation von Back-Up-Technologien. Die Ausfallkosten sind zumeist einfacher feststellbar als der Wert der Zuverlässigkeit, da sie tatsächlich beobachtbar sind.

3 Methodische Ansätze zur Messung von Versorgungsqualität

Aus der in Abschnitt 2 erfolgten Darstellung erfolgt die Notwendigkeit, den Wert der Versorgungszuverlässigkeit zu bestimmen. Dies wird wie bereits dargestellt üblicherweise indirekt über die Messung der Ausfallkosten realisiert. Dabei existieren verschiedene Ansätze, die sich zunächst in direkte und indirekte Verfahren einteilen lassen (vgl. Abbildung 3-1).

Abbildung 3-1: Übersicht über Methoden zur Messung der Ausfallkosten



Quelle: WIK, angelehnt an: Ajodhia, V., Hakvoort, R. (2005).

Die direkten Methoden beziehen die Daten hinsichtlich der Ausfallkosten direkt von den Kunden, während indirekte Methoden dafür andere Datenquellen nutzen. Auf beide wird im Folgenden näher eingegangen.

Da es, wie in Abschnitt 2.2 bereits angedeutet, für das Gut „Versorgungszuverlässigkeit“ keinen Markt gibt²⁰ und somit die Präferenzen der Netznutzer nicht bekannt sind, können diese durch eine Abfrage eruiert und somit eine Art hypothetischer Markt geschaffen werden. Dazu werden üblicherweise zwei verschiedene Größen abgefragt: Die Zahlungsbereitschaft (Willingness To Pay, WTP) der Kunden für ein bestimmtes Gut oder eine bestimmte Dienstleistung oder die Höhe der Vergütung zur Akzeptanz (WTA,

²⁰ Das in Abschnitt 3.2.1 dargestellte Konzept der Versicherungsprämien kommt einem marktlichen Ansatz sehr nahe, wurde aber bisher noch nicht umgesetzt und ist mit gewissen Schwierigkeiten verbunden, wie in Abschnitt 4.1 diskutiert wird.

Willingness To Accept) einer gewissen Fehlerquote (z.B. Nichtversorgung). Die dafür am häufigsten verwendeten *ökonomischen* Verfahren sind dabei die kontingente Bewertungsmethode (Contingent Valuation) und die Conjoint Analyse. Diese beiden Methoden werden in diesem Abschnitt ebenfalls näher erläutert.

3.1 Indirekte Methoden

Eine Möglichkeit der Messung des Wertes von Versorgungszuverlässigkeit (bzw. der Kosten der Nichtversorgung) besteht darin, sich über die Betrachtung indirekter Größen anzunähern. Hier gibt es unterschiedliche Ansätze, wie aus Abbildung 3-1 ersichtlich ist. In diesem Abschnitt werden diese Methoden näher beschrieben.

3.1.1 Approximationen

Die von der Datenbeschaffung her am wenigsten aufwendige Methode zur Bestimmung der Versorgungszuverlässigkeit ist die Verwendung von Approximationen, also Stellvertretergrößen. Diese Verfahren, die zumeist auf aggregierte Daten zurückgreifen, wurden insbesondere bis zur Entwicklung der direkten Abfragetechniken (vgl. Abschnitt 3.2) diskutiert.

3.1.1.1 Wertschöpfung und Arbeitskosten

Die Obergrenze für die Kosten der Nichtversorgung kann durch den **Quotienten aus der jeweiligen Wertschöpfung** eines Landes oder einer Region **und dem Stromverbrauch** des jeweiligen Gebietes abgeleitet werden:²¹

$$V_{\max_Q} = \frac{BSP}{kWh} \quad (3)$$

mit V_{\max_Q} Obergrenze für den Wert der nicht gelieferten Energie

BSP Bruttosozialprodukt (des Landes bzw. einer Region)

kWh Stromverbrauch des Landes oder der Region (mit / ohne Haushaltsverbrauch, siehe weitere Diskussion)

Dabei ist umstritten, ob der Verbrauch der Haushalte mit einfließen sollte, oder „nur“ der Verbrauch durch Industrie und Gewerbe, da möglicherweise nur diese für wirtschaftliche Wertschöpfung sorgen, bzw. ein linearer Zusammenhang nur zwischen dem Stromverbrauch dieser Sektoren und der Wirtschaftsleistung gesehen wird.

²¹ Für die folgende Darstellung vgl. Telson; M. L. (1975).

Es ist dabei wichtig festzuhalten, dass es sich bei einer so errechneten Größe um eine Obergrenze für den Wert der nicht gelieferten Energie handelt, und zwar aus folgenden Gründen:

- Wird der Haushaltsverbrauch nicht berücksichtigt so impliziert dies, dass auch der Teil des Haushaltsverbrauchs, der zur Wertschöpfung einen Beitrag leistet, nicht in die Gleichung eingeht. Dadurch verkleinert sich der Nenner der Gleichung, was tendenziell zu einem zu hohen Wert der nicht gelieferten Energie führt.
- Weiterhin wird bei einer solchen Rechnung angenommen, dass Ausfälle eintreten, sobald die Stromerzeugung von der Nachfrage abweicht. Dennoch können bei nur teilweisen Spannungsabfällen („brownouts“) einzelne Anwendungen (z.B. Glühlampen oder Elektromotoren) weiter betrieben werden, ohne dass die Qualität entscheidend sinkt.
- Schließlich ist es zweifelhaft, ob ein einfacher linearer Zusammenhang zwischen der Wertschöpfung und der nicht gelieferten Energie besteht. Insbesondere impliziert dies, dass der nicht produzierte Output vollständig (und nicht nur teilweise) verloren ist bzw. dass seine Produktion nicht auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden kann.

Ein ähnlicher Ansatz zur Bestimmung der Obergrenze ist es, nicht die gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung, sondern **die Arbeitskosten der Industrie- und Gewerbebetriebe** in den Zähler von Gleichung (4) einzusetzen und zum Energieverbrauch dieser Unternehmen ins Verhältnis zu stellen. Wenn das Zuverlässigkeitsniveau dauerhaft absinkt und es zunehmende Unterbrechungsdauern gibt, sinkt die langfristige durchschnittliche Arbeitsproduktivität, da Löhne und Gehälter auch während Versorgungsunterbrechungen weiterbezahlt werden. Der Quotient aus den Arbeitskosten und der Stromnachfrage der Industrie- und Gewerbebetriebe kann dann als Obergrenze für den Wert der Ausfallkosten angenommen werden. Es wird dann allerdings implizit davon ausgegangen, dass die Arbeitsproduktivität nach Unterbrechungen nicht ansteigt, was in der Realität nicht unbedingt der Fall sein dürfte. Weiterhin gelten alle oben genannten Gründe, warum auch dies nur eine Obergrenze für den Wert der nicht gelieferten Energie sein kann.

3.1.1.2 Wert der Freizeit

Auch für die oben potenziell nicht berücksichtigten Haushalte gibt es Ansätze, um sich indirekt an den Wert der nicht gelieferten Energie anzunähern. Da Haushalte keinen messbaren Output produzieren (bzw. keinen Output, der auf einem Markt anderen zur

Verfügung gestellt wird), muss ein anderer Ansatz gewählt werden.²² Munasinghe (1980) schlägt vor, den **Verlust an Freizeit („leisure“) in den Abendstunden** als Kosten für die Haushalte anzusetzen. Andere in Frage kommende Größen sind Haushaltsarbeiten oder Essenszubereitung, die aber aufgrund der zumindest kurzfristigen Möglichkeit zur Verlagerung in andere Zeitabschnitte weniger geeignet sind. Die Freizeit dagegen ist auf einen bestimmten Zeitraum begrenzt (an Werktagen auf die Abendstunden), wodurch weniger Ausweichmöglichkeiten entstehen. Auf Basis der Wahl des Haushaltes zwischen Arbeit und Freizeit entspricht der marginale Wert dieses Verlustes dann dem Lohnsatz des Arbeitseinkommens.²³

3.1.1.3 Stromrechnung und Verbrauch

Als Untergrenze für den Wert der nicht gelieferten Energie könnte sowohl für Industrie- und Gewerbe-, als auch für Haushaltskunden der **Quotient aus der Stromrechnung und dem Verbrauch** angesetzt werden.²⁴ Der Preis pro kWh stellt üblicherweise den Wert der letzten zur Verfügung stehenden Einheit, d.h. den Grenzpreis dar, den der Verbraucher mindestens bereit ist zu bezahlen. Daher ist es plausibel, diesen Preis als Untergrenze für den Wert der nicht gelieferten Energie anzunehmen.

3.1.1.4 Back-Up-Technologie

Ein weiterer Approximations-Ansatz ist es, die **Anschaffungskosten entsprechender Back-Up-Technologie** zu betrachten, die im Falle der Nichtbelieferung eingesetzt werden kann.²⁵ Ein Gewinn maximierendes Unternehmen, das eine Back-Up-Technologie (im Folgenden „Generator“) einsetzt, wird die Grenzkosten der Eigenerzeugung mit dem Grenzgewinn, der durch eine zusätzlich erzeugte kWh erzielt wird, vergleichen bzw. gleichsetzen. Der Gewinn entsteht dabei durch die Möglichkeit zur Fortsetzung der Produktion und einem vermiedenen potenziellen Schaden an Maschinen oder sonstigen Produktionsmitteln. Er entspricht im Gleichgewicht dem erwarteten Verlust durch die vom Versorger nicht bereitgestellte marginale kWh. Daher können die Grenzkosten der Eigenerzeugung als Abschätzung für die Grenzausfallkosten herangezogen werden. Der Ansatz stellt sich dann folgendermaßen dar:

Die Produktionskosten des selbst erzeugten Stroms bestehen aus einem fixen und einem variablen Anteil. Die Fixkosten F sind dabei abhängig von der Kapazität des Generators (Kg), also $F(Kg)$. Die variablen Kosten ergeben sich aus einem Parameter v für die Kosten pro kWh. Dies sind überwiegend Brennstoffkosten für den Generator. Die

²² Munasinghe, M. (1980).

²³ Der Lohnsatz spiegelt dabei die Opportunitätskosten der Freizeit wider.

²⁴ Bental, B. und Ravid, S. A. (1982).

²⁵ Für die folgende Darstellung vgl. Bental, B. , Ravid, S. A. (1982).

gesamten variablen Kosten ergeben sich dann als $v \cdot A \cdot Kg$, wobei A die Ausfallstunden pro Jahr (und damit die Generatorlaufzeit) angibt.

Die jährlichen Gesamtkosten der Stromerzeugung sind also:

$$F(Kg) + v \cdot A \cdot Kg \quad (4)$$

Die Ableitung nach Kg ergibt die Grenzkosten für eine zusätzlich bereitgestellte Einheit (kW):

$$F'(Kg) + v \cdot A \quad (5)$$

Durch Division durch A ergeben sich die Grenzkosten einer zusätzlich produzierten Einheit (kWh):

$$GK_{kWh} = \frac{F'(Kg)}{A} + v \quad (6)$$

Wie ersichtlich ist, führt eine Änderung der Generatorkosten zu höheren Grenzkosten der Eigenerzeugung und somit auch zu höheren Grenzkosten der Nichtversorgung. Dasselbe gilt für einen Anstieg der Brennstoffkosten (v). Eine längere Ausfallzeit (A) dagegen senkt diese Kosten entsprechend ab, während eine kürzere Ausfallzeit, d.h. eine höhere generelle Versorgungszuverlässigkeit, sie steigen lässt.

3.1.2 Konsumentenrente

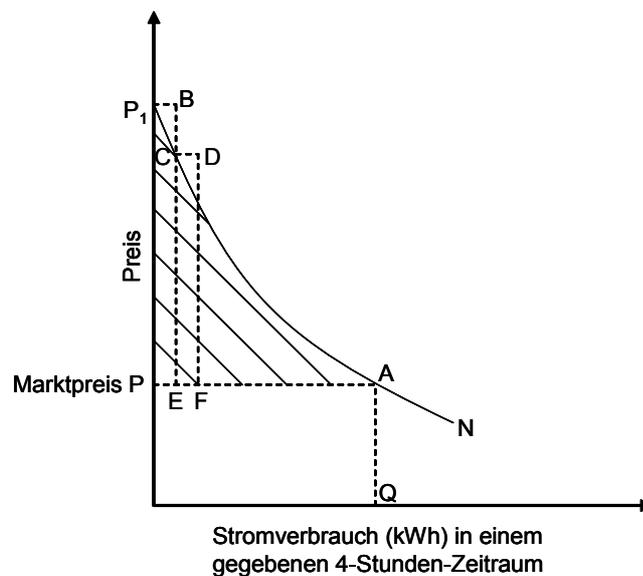
Der Ansatz der Konsumentenrente basiert auf der Annahme, dass in der Nachfragefunktion nach Strom zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten Informationen über die Zahlungsbereitschaft der Nachfrager für eine Einheit in der entsprechenden Periode enthalten sind.²⁶ Die Zahlungsbereitschaft hängt dabei vom jeweiligen Zeitpunkt der Nachfrage ab, da deren Elastizität sich zu unterschiedlichen Zeitpunkten unterschiedlich verhält: In den Morgen- oder Abendstunden ist es z.B. für die Haushalte schwieriger, Lasten zu verschieben, da die Nachfrage in diesen Zeiten der Befriedigung essentieller Bedürfnissen dient. Zu diesen Zeitpunkten ist der Verlust an Konsumentenrente - der der Zahlungsbereitschaft der Haushalte für die Vermeidung eines Ausfalls zu diesem Zeitpunkt entspricht - folglich höher.

Abbildung 3-2 zeigt eine (einkommenskompensierte) Nachfragefunktion (N) für einen gegebenen vierstündigen Zeitraum. Mit der ersten Einheit erzielt der Nachfrager einen Überschuss in Höhe des Rechtecks P_1BEP . Mit der zweiten Einheit beträgt der Überschuss $CDFE$ und so weiter. Der gesamte Überschuss (d.h. die Konsumentenrente) ergibt sich somit in Höhe der schraffierten Fläche P_1AP . Bei einem vierstündigen

²⁶ vgl. im Folgenden: Sanghvi, A. P. (1982).

Stromausfall ergeben sich die Ausfallkosten somit durch die Konsumentenrente abzüglich der entstandenen Einsparung in der Stromrechnung

Abbildung 3-2: Verlust an Konsumentenrente während eines vierstündigen Stromausfalls



Quelle: Sanghvi, A. P. (1982), eigene Übersetzung.

Bei dieser Methode ist allerdings elementar, dass die Berechnung auf Grundlage der entsprechenden kurzfristigen, einkommenskompensierten und konsistenten Nachfragefunktionen erfolgt. Andernfalls können die wahren Zahlungsbereitschaften über- oder unterschätzt werden. Beispielsweise sollte die Ausfallzeit mit der betrachteten Nachfragefunktion übereinstimmen (in diesem Beispiel also 4 Stunden), da bei einer kürzeren Ausfallzeit von z. B. einer Stunde ansonsten die Gefahr besteht, dass der Verlust an Konsumentenrente unterschätzt wird.

Die Abschätzung der Kurven kann auf der Grundlage relativ einfach ermittelbarer Daten erfolgen, etwa des stündlichen Energieverbrauchs für eine ausreichend große Stichprobe an Haushalten.

3.2 Direkte Methoden

Den zweiten großen Zweig der möglichen Methoden zur Ermittlung der Versorgungszuverlässigkeit stellen die direkten Verfahren dar. Hierbei wird nicht, wie bei den indirekten Verfahren, über (vergleichsweise leicht verfügbare) Hilfsgrößen operiert, sondern die Daten werden direkt bei den Nachfragern ermittelt. Dies kann vor (ex ante) oder nach (ex post) Versorgungsausfällen geschehen.

3.2.1 Versicherungsprämien

Eine direkte Methode zur Bewertung der Versorgungsqualität ist die **Höhe von Versicherungsprämien** für die Versicherung der Nichtbelieferung.²⁷ Der Netznutzer wählt dabei aus einem Angebot verschiedener Qualitätsniveaus und den entsprechenden Prämien diejenige Police aus, die seiner gewünschten Versorgungszuverlässigkeit und dem damit verbundenen Preis entspricht. Die Einnahmen aus der Versicherung werden verwendet, um im Schadensfall (d.h. im Falle der Nichtbelieferung) die Auszahlung zu gewährleisten bzw. um die Versorgungszuverlässigkeit zu erhöhen. Die Netznutzer offenbaren auf diese Weise ihre Präferenzen, d.h. ihre Bewertung für verschiedene Versorgungsqualitäten, während das Risiko auf den Versicherer übergeht. Der Versicherer kann dabei der Netzbetreiber selbst sein²⁸ oder ein unabhängiger Dritter, der keinen Einfluss auf die Versorgungssicherheit hat. In Deutschland bieten einige Versicherungsgesellschaften für gewerbliche Kunden Stromausfallversicherungen an²⁹, während einige Stadtwerke ihre Tarifkunden implizit gegen Stromausfall versichern.³⁰ Im zuletzt genannten Fall werden die Kundenpräferenzen somit nicht direkt offenbart, bzw. nur teilweise, falls die Haftungssummen begrenzt sind.

Ist der Versicherer der Netzbetreiber, so hat dies den Vorteil, dass er die Policen kennt und im Falle eines Versorgungsausfalls bzw. hinsichtlich seiner langfristigen Investitionstätigkeiten insofern Prioritäten setzen kann, als dass er für Kunden mit höherem Anspruch auf Versorgungszuverlässigkeit vorrangig Maßnahmen einleiten bzw. Investitionen durchführen kann. Insgesamt kann sich die Allokation von Aktivitäten im Bereich der Versorgungszuverlässigkeit also nach den Kundenpräferenzen richten. Dies wirkt effizienzsteigernd, da der Netzbetreiber die richtigen Signale bezüglich seines operativen Handelns und seiner Investitionstätigkeit erhält.

Die Konsumenten zahlen dem Netzbetreiber eine individuelle Versicherungsprämie zur Abdeckung des Risikos von Stromausfällen. Diese Prämie wird vom Netzbetreiber entweder für Entschädigungszahlungen oder zur Erhöhung der Betriebssicherheit des

²⁷ Fumagalli, E. et al. (2001).

²⁸ Fumagalli, E. et al. (2001).

²⁹ vgl. z.B. Wesemann (o.J.) oder E + H GmbH (2007).

³⁰ vgl. z.B. Foxstrom (o. J.) oder Stadtwerke Baden-Baden (o. J.).

Stromnetzes verwendet. Alle Konsumenten bekommen zunächst das Standardangebot vorgelegt, das die Gewährleistung der durchschnittliche Betriebssicherheit beinhaltet, und können sodann entweder ein höheres Absicherungslevel wählen (und eine höhere Prämie zahlen) oder ein unterdurchschnittliches Absicherungslevel (und eine niedrigere Prämie zahlen).

Dieses Versicherungssystem ist also eine Form der Produktdifferenzierung: Konsumenten, die höhere Prämien zahlen, bekommen höhere Priorität bei der Gewährleistung von Betriebssicherheit, so dass also eine Qualitätsunterscheidung bei den Produkten vorliegt. Damit die Konsumenten nicht direkt nach Tötigung von Investitionen ihre Versicherungsprämie wieder absenken können, wird eine lange Laufzeit für die Versicherungsverträge festgelegt (Absenkung des Versicherungslevels also nicht möglich, Erhöhung hingegen jederzeit möglich).

Fumagalli, E. et al. (2001) zeigen, dass es für einen entbündelten Netzbetreiber, der verschiedene Versorgungszuverlässigkeiten „anbietet“ (d.h. in Versicherungsverträgen festschreibt) Anreize gibt, die Versorgungszuverlässigkeit nicht zu senken und in die Netzinfrastruktur zu investieren. Dies gilt bei ausschließlicher Betrachtung der gesamten Ausfallzeit als Basis der Versicherung und unter dem Regime einer Price-Cap-Regulierung.

3.2.2 Blackoutanalyse (Ex Post)

Blackoutstudien erheben Informationen über die Kosten, die nach tatsächlichen Stromausfällen entstanden sind. Die Kosten können dabei in direkte und indirekte Kosten unterschieden werden. Weiterhin können auch soziale Folgen berücksichtigt werden, aus denen sich ebenfalls Kosten ergeben können. Eine grundlegende Arbeit in diesem Bereich war die Studie über die Folgen des Stromausfalls in New York im Jahre 1977 für das US-amerikanische Energieministerium.³¹ Neben der beschriebenen Kostenkategorisierung erfolgte dabei eine weitere Einteilung in die folgenden Bereiche:

- Unternehmen
- Staat
- Betroffener Netzbetreiber
- Versicherungswirtschaft
- Öffentliche Gesundheitsversorgung
- Andere öffentliche Versorgungseinrichtungen

31 SCI (1978).

Vor Beginn der Datenerhebung wurden grundlegende Kostenpositionen definiert, so dass sich aus den genannten Vorüberlegungen ein Schema ergab, wie es in Tabelle 3-1 dargestellt ist.

Tabelle 3-1: Kostenkategorisierung des Stromausfalls in New York 1977

Bereich	Direkte Kosten	Indirekte Kosten
Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> ○ Verlust an Produktionszeit (Dauer des Ausfalls) ○ Schäden an Betriebsanlagen ○ Verluste am Warenbestand (Verdorbene Nahrungsmittel etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Verlust an Produktionszeit (als Folge von Plünderungen etc.) ○ Schäden an Anlagen ○ Verluste am Warenbestand ○ Kosten der Notstromversorgung
Staat	<ul style="list-style-type: none"> ○ Entgangene Einnahmen aus öffentlichem (Nah-)verkehr ○ Entgangene Steuereinnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Entgangene Steuereinnahmen ○ Notfallhilfe ○ Bezahlung von Überstunden ○ Untersuchungs- und Forschungskosten
Betroffener Netzbetreiber	<ul style="list-style-type: none"> ○ Umsatzeinbußen ○ Mehrarbeit für Wiederherstellung ○ Kapitalausgaben für Wiederherstellung 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Kosten für Gerichtsverfahren etc. ○ Untersuchungs- und Forschungskosten
Versicherungen		<ul style="list-style-type: none"> ○ Arbeitslosigkeit ○ Hausrat ○ Unternehmenseigentum und –einrichtung ○ Gesundheit
Öffentliche Gesundheitsversorgung und Sicherheit	<ul style="list-style-type: none"> ○ Verdorbene Nahrungsmittel- und Arzneimittel ○ Kosten in Krankenhäusern (Notstrom etc.) ○ Kosten für Überstunden ○ Umsatzeinbußen 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Erhöhtes Patientenaufkommen (durch Plünderungen etc.) ○ Kosten für neue Notfallpläne
Öffentliche Dienstleistungen (Justiz, Feuerwehr, Verkehr, Versorger (nicht Strom))	<ul style="list-style-type: none"> ○ Umsatzeinbußen ○ Schäden an Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Kosten für Überstunden ○ Gerichtskosten

Quelle: SCI (1978), eigene Übersetzung.

Die angegebenen Kostenpositionen sollten als Beispiele angesehen werden und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Auch wurden in der Studie beispielsweise die Haushalte nicht berücksichtigt, bei denen durchaus auch Kosten entstehen können (vgl. Abschnitt 3.1.1.2). Im Laufe der Datenerhebung erwies es sich dann als nicht möglich, alle definierten Kosten mit der gewünschten Exaktheit zu erheben, beispielsweise hinsichtlich der entgangenen Steuereinnahmen oder der Verluste in einzelnen Unternehmensbranchen. Nur in Einzelfällen wurden Daten etwa durch Umfragen direkt erhoben. Beim überwiegenden Teil handelt es sich daher um aggregierte Daten aus Sekundärquellen.

Die für New York gewählte Methodik stellt einen sehr breiten Ansatz dar. Insbesondere die Aufnahme von indirekten Kosten und sozialen Folgen ermöglicht Handlungsempfehlungen, die über die Fragen der Versorgungszuverlässigkeit hinausgehen.

3.2.3 Direkte Kosten (Ex Ante)

Wo es möglich ist, d.h. insbesondere dort, wo die Kosten direkt identifizierbar und quantifizierbar sind, können diese direkt abgefragt werden. Dies dürfte insbesondere für Industrie- und Gewerbekunden zutreffen.³² Haushaltskunden dagegen verfügen in der Regel nicht über entsprechende Informationen. Die Kunden werden dabei gebeten, Kostenkategorien für den Fall eines Ausfalls zu bilden. Für Industrie- und Gewerbekunden können dies entgangene Verkäufe oder Produktion sein, Schäden an Anlagen etc.³³ Im zweiten Schritt werden die einzelnen Kategorien monetär bewertet. Die Summe aller bewerteter Kosten stellt dann die gesamten Ausfallkosten dar.

Diese Erhebungsform unterscheidet sich von der Blackoutanalyse im Grunde nur durch den Zeitpunkt und den Umfang der Datenerhebung. Die Kunden werden nicht direkt zu einem Ereignis befragt, sondern um eher hypothetische Einschätzungen gebeten. Gleichzeitig richtet sich der Fragebogen an sämtliche Kunden und nicht nur an die von einem in der Vergangenheit liegenden Ereignis betroffenen.

3.2.4 Kontingente Bewertungsmethode (Contingent Valuation)

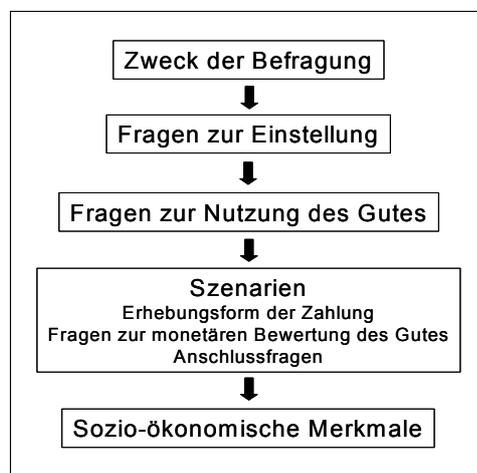
Die kontingente Bewertungsmethode wird in einer Vielzahl von Bereichen zur Bewertung nicht-marktlicher Güter benutzt. In den letzten Jahren wurde sie vor allen Dingen zur Messung von (öffentlichen) Umweltgütern (saubere Luft, sauberes Wasser etc.) eingesetzt. Den Befragten werden dabei hypothetische Szenarien zur Bewertung vorgelegt. Auf die Struktur und Methodik einer solchen Befragung wird im Folgenden näher eingegangen. Dazu ist in Abbildung 3-3 der Aufbau eines Fragebogens nach der kontingenten Bewertungsmethode dargestellt.³⁴

³² Fumagalli, E. et al. (2007).

³³ Ajodhia, V. et al. (2002).

³⁴ Die folgenden Ausführungen orientieren sich an Pearce, D., Özdemiroglu, E. et al. (2002).

Abbildung 3-3: Struktur eines Fragebogens nach der kontingenten Bewertungsmethode



Quelle: Pearce, D., Özdemiroglu, E. et al. (2002), eigene Übersetzung.

Zunächst sollte der Zweck der Befragung dargestellt und in einen übergeordneten Kontext gestellt werden. So kann sichergestellt werden, dass die Befragten über eine gewisse Grundinformiertheit verfügen und zur Teilnahme motiviert werden. Es ist auch wichtig, die befragende Institution vorzustellen und die Vertraulichkeit der Daten zu versichern.

Im zweiten Schritt können generelle Fragen zur Einstellung der Verbraucher bezüglich des betreffenden Gutes gestellt werden, z.B. welchen Aussagen zur Versorgungsqualität würden Sie am ehesten zustimmen ("Versorgungsqualität ist für mich sehr wichtig, eher wichtig, eher unwichtig oder unwichtig")?

Im nächsten Schritt werden Fragen nach der Nutzung des Gutes gestellt, z.B. nach den Nutzungszeiten für Strom oder der Höhe des Verbrauchs.

Der vierte und wichtigste Schritt des Fragebogens ist dann die Entwicklung und Abfrage verschiedener Szenarien. Er kann nochmals in drei Unterschritte aufgeteilt werden, nämlich die Erhebungsform der Zahlung, die eigentliche monetäre Bewertung des Gutes sowie Anschlussfragen.

Die Erhebungsform der Zahlung (payment vehicle) beschreibt, auf welche Weise der Befragte für das jeweilige Gut zahlen soll. Tabelle 3-2 gibt eine Übersicht über verschiedene Möglichkeiten.

Tabelle 3-2: Erhebungsformen der Zahlung

Zwangsweise	Freiwillig
Bundessteuer	Spende an Fond
Regionale Steuer	
Gebühr / Beitrag	
Preisanhebung	

Quelle: Pearce, D., Özdemiroglu, E. et al. (2002), eigene Übersetzung.

Eine freiwillige Zahlung begünstigt von vorneherein eine Verzerrung durch free-rider-Effekte. Die Zahlungsbereitschaft wird tendenziell zu hoch angesetzt, da die Zahlung in der Realität nicht geleistet werden muss. Eine solche Form ist daher nicht empfehlenswert. Bei den zwangsweisen Formen hängt die richtige Wahl mit dem abgefragten Gut zusammen. Für ein lokal angebotenes Gut ist zum Beispiel die Erhebung einer Bundessteuer wenig sinnvoll.³⁵ In manchen Fällen ist die Wahl der Erhebungsform allerdings nicht eindeutig prädestiniert. Die Entscheidung für die eine oder andere Form kann aber Auswirkungen auf die Antworten der Befragten nach sich ziehen.³⁶ Eine mögliche Ursache für eine Verzerrung wäre, dass Befragte der einen oder anderen Erhebungsform (z.B. Steuererhöhung) grundsätzlich skeptisch gegenüberstehen und aus diesem Grund unrichtig oder gar nicht antworten.

Das Kernstück der kontingenten Bewertungsmethode bilden die Fragen zur monetären Bewertung des Gutes. Hierbei haben sich im Laufe der Zeit verschiedene Techniken entwickelt. Die ursprüngliche Methodik der kontingenten Bewertungsmethode besteht in **offenen Fragen**, in denen die Befragten direkt nach der WTP (WTA) gefragt werden, die sie für eine bestimmte Qualitätsverbesserung (-verschlechterung) besitzen. Die Auswertung der Fragen kann dann als einfachste Lösung die Bildung des Mittelwerts beinhalten oder alternativ mittels Regressionsanalyse gegen verschiedene unabhängige erklärende Variablen wie etwa sozio-ökonomische Merkmale oder die Einstellungen der Befragten geschätzt werden.³⁷

Ein weiteres Format ist das **Bietungsverfahren (Bidding Game)**. Dabei gibt der Interviewer einen Anfangswert vor. Ist der Befragte bereit diesen Wert zu bezahlen, erhöht der Interviewer den Wert so lange bis er eine negative Antwort erhält. Die letzte Antwort gibt dann die sog. Hicksianische Kompensation (Hicksian compensation) an.³⁸ Diese kann als maximaler monetärer Betrag interpretiert werden, die der Befragte bereit ist zu

³⁵ Pearce, D., Özdemiroglu, E. et al. (2002).

³⁶ Takeshita, S., Hidano, N. (2006) und Konoleon et al. (2005).

³⁷ CIE (2001).

³⁸ Boyle, K. J. et al. (1985).

zahlen, ohne dass sich (nach Realisierung des Szenarios, d.h. nach Verbesserung der Versorgungsqualität) sein Nutzenniveau ändert.³⁹

Bei Anwendung der Zahlkarten-Methode (**Payment Card**) wird den Befragten eine Reihe verschiedener Werte vorgelegt, aus denen sie denjenigen wählen, den sie maximal zu zahlen bereit sind. Der Abstand zwischen den einzelnen Werten kann dabei entweder konstant gehalten werden (z.B. Erhöhung in 10-€-Schritten) oder exponentiell steigen.

Das heute gebräuchlichste Format bei der Verwendung der kontingenten Bewertungsmethode ist das sog. **Referendum**, das die Befragten vor die Alternative stellt: entweder keine (zusätzliche) Zahlung und Beibehaltung des bestehenden Qualitätsniveaus oder die Zahlung eines (zusätzlichen) Betrages und die Bereitstellung einer höheren Qualität. Eine typische Frage könnte also beispielsweise sein: „Wären Sie bereit, X € zu bezahlen um eine Qualitätsverbesserung um Y Einheiten zu erfahren (Ja oder Nein?)“⁴⁰ Die Parameter Qualität und Preis werden dabei über alle Befragten hinweg variiert. Die Antworten (ja/nein) müssen dann in numerische Werte der Zahlungsbereitschaft übersetzt werden. Dabei wird eine (Zufalls-)Nutzenfunktion gebildet, die auf den abgefragten Parametern aufbaut.⁴¹ Es wird dabei also davon ausgegangen, dass die einzelnen Befragten ihre Entscheidung (Annahme der Zahlung oder nicht) auf der Basis einer individuellen Nutzenmaximierung unter Beachtung ihrer Budgetrestriktion treffen. Eine solch einfache Abfrage (Referendum) wird auch als einfache dichotome Fragestellung bezeichnet. Bei einer doppelten dichotomen Fragestellung wird der Befragte nach der Antwort auf eine Ja-/Nein-Frage nochmals um eine Ja-Nein-Antwort zu einer höheren oder niedrigeren Summe befragt.⁴² Dabei kann folglich es zu vier möglichen Ergebnissen kommen:

- beide Antworten lauten „ja“
- beide Antworten lauten „nein“
- auf die Antwort „ja“ folgt die Antwort „nein“
- auf die Antwort „nein“ folgt die Antwort „ja“

Durch die zweistufige Abfrage können die Grenzen der Zahlungsbereitschaft genauer bestimmt werden. Wenn beide Antworten gleich ausfallen (ja/ja oder nein/nein) verschiebt sich die Grenze der Zahlungsbereitschaft in die jeweilige Richtung und ist somit exakter als bei der einfachen Fragestellung. Wenn die Antworten alternieren (ja/nein bzw. nein/ja), liegt die Zahlungsbereitschaft in einem Intervall, bei dem der zweite abgefragte Wert eine Ober- bzw. Untergrenze der Zahlungsbereitschaft darstellt.⁴³

³⁹ Pouta, E. et al. (2002).

⁴⁰ CIE (2001).

⁴¹ Mc Fadden, D. (1980).

⁴² Pearce, D., Özdemiroglu, E. et al. (2002).

⁴³ Hanemann, M. et al. (1991).

Eine wichtige Entscheidung beim Design eines Fragebogens mit einer dichotomen Fragestellung ist es, die Anzahl der vorgegebenen Werte und deren Verteilung auf die Befragten festzulegen.⁴⁴ Weiterhin muss die Höhe des höchsten und des niedrigsten Wertes sowie die Abstände zwischen den Werten festgesetzt werden. Die Kalibrierung dieser Parameter kann die Höhe der angegebenen Zahlungsbereitschaft beeinflussen.

Hanemann⁴⁵ hat die dichotome Abfrage mit wohlfahrtstheoretischen Überlegungen verknüpft, und ihr somit eine ökonomisch fundiertere Basis gegeben. Danach besitzen die Befragten individuelle Nutzenfunktionen, die verschiedene Parameter beinhalten. Für eine Abfrage zur Versorgungsqualität sind dies etwa: Einkommen y , Zustand mit erhöhter Versorgungsqualität z^1 , Zustand ohne erhöhte Versorgungsqualität z^0 und ein Vektor s , der weitere Merkmale enthält, die die Präferenzen beeinflussen können (z.B. Alter, Geschlecht, bisherige Erfahrungen etc.).

Die Nutzenfunktion lautet dann: $U(y, z, s)$ so dass $\Delta U = U(z^1, y, s) - U(z^0, y, s)$.

ΔU stellt somit die Veränderung des Nutzens bei der Veränderung des Umweltzustands dar. Eine entscheidende Annahme ist nun, dass zwar der Befragte mit Sicherheit seine Antwort kennt, diese aber einige unbeobachtbare Parameter enthält, welche vom Befragenden als stochastisch angesehen werden kann. Die Nutzenfunktion kann daher wie folgt umformuliert werden:

$$U = (z, y, s) = V(z, y, s) + \varepsilon \quad (7) \text{ und}$$

$$U(z^1, y, s) - U(z^0, y, s) = (V(z^1, y, s) + \varepsilon_1) - (V(z^0, y, s) + \varepsilon_0) \quad (8)$$

ε_0 und ε_1 sind dabei unabhängige und gleich verteilte Zufallsvariablen mit einem Durchschnittswert von Null. Ein Befragter wird der Zahlung eines bestimmten Betrags A dann zustimmen wenn gilt:

$$(V(z^1, y - A, s) + \varepsilon_1) \geq (V(z^0, y, s) + \varepsilon_0) \quad (9)$$

Da nur der Befragte aber nicht der Befragende mit Sicherheit weiß, welche Wahl seinen Nutzen maximiert stellt die individuelle Antwort des Befragten für den Befragenden eine Zufallsvariable mit einer Wahrscheinlichkeitsverteilung dar:

$$\begin{aligned} P_1 &\equiv \Pr\{\text{Befragter zahlungsbereit}\} \\ &= \Pr\{V(z^1, y - A, s) + \varepsilon_1 \geq (V(z^0, y, s) + \varepsilon_0)\} \end{aligned} \quad (10)$$

Wird nun $\eta \equiv \varepsilon_1 - \varepsilon_0$ definiert und stellt $F_\eta(\cdot)$ die kumulierte Verteilungsfunktion von η dar, so kann die Wahrscheinlichkeit der Zahlungsbereitschaft definiert werden als:

$$P_1 = F_\eta(\Delta V) \text{ mit } \Delta V \text{ als Nutzendifferenz:} \quad (11)$$

$$\Delta V = V(z^1, y - A, s) - (V(z^0, y, s)) \quad (12)$$

⁴⁴ Vgl. im Folgenden: Jakobsson, K. M., Dragun, A. K. (1996).

⁴⁵ Hanemann (1984).

Es ist erforderlich, für die Zufallsvariable η eine Verteilungsfunktion anzunehmen.⁴⁶ Dies kann üblicherweise eine standardnormalverteilte kumulative Verteilungsfunktion oder eine logistische kumulative Verteilungsfunktion sein. Im letzteren Fall kann als Wahrscheinlichkeit für die Antwort „ja“ geschrieben werden:

$$\Pr\{ja\} = F_{\eta}(\Delta V) = (1 + e^{-\Delta V})^{-1} \quad (13)$$

Diese Formel kann also als Grundlage zur Berechnung der erwarteten Zahlungsbereitschaft genutzt werden.

Den Fragen zur monetären Bewertung sollten schließlich abschließende Fragen folgen, die es ermöglichen, Hinweise auf mögliche Motive für die gegebenen Antworten zu erhalten.⁴⁷ Insbesondere können solche Fragen Aufschluss darüber geben, ob die Befragten grundsätzlichen Protest oder Zahlungsunwillen gegenüber dem abgefragten Gut hegen und daher keine Antwort bzw. eine Zahlungsbereitschaft von Null angeben. Es ist daher wichtig zwischen solchen Antworten zu unterscheiden, die die Zahlungsbereitschaft für eine Qualitätssteigerung tatsächlich mit Null bewerten, da sie beispielsweise nicht über zusätzliches Einkommen verfügen, und solchen, die aus Protest mit Null werten. Eine valide Antwort könnte zum Beispiel vermutet werden, wenn die Aussage bejaht würde, dass es sich insgesamt nicht um ein prioritäres Themengebiet handelt. Eine Protestantwort dagegen würde z.B. vorliegen, wenn die der/die Befragte die Ansicht vertritt, die Regierung müsse für die entsprechenden Kosten aufkommen.⁴⁸

Zum Schluss des Fragebogens sollten sozio-ökonomische Merkmale der Befragten, wie z.B. Alter, Geschlecht, Einkommen und Bildungsstand abgefragt werden. Dadurch kann festgestellt werden, ob die Antworten den theoretischen Erwartungen entsprechen, z.B. dass die WTP mit dem Einkommen variiert. Abweichungen von diesen Erwartungen lassen sich durch verschiedene Effekte erklären, auf die in Abschnitt 4.2.3 näher eingegangen wird.

3.2.5 Conjoint Analyse

Die Conjoint-Analyse hat ihre Ursprünge in der Marketingforschung. Sie wird insbesondere bei der Neuproduktplanung eingesetzt.⁴⁹ Daneben hat die Methode inzwischen auch in anderen Bereichen Anwendung gefunden, so etwa im Gesundheitswesen oder in der Verkehrs- und Umweltökonomie.⁵⁰ Die britische Regulierungsbehörde Ofgem verwendete die Methode im Jahr 2004 zur Abfrage von Zahlungsbereitschaften für Ver-

⁴⁶ Jakobsson, K. M., Dragun, A. K. (1996).

⁴⁷ Pearce, D., Özdemiroglu, E. et al. (2002).

⁴⁸ Pearce, D., Özdemiroglu, E. et al. (2002).

⁴⁹ Wittink et al. (1994).

⁵⁰ Ryan, M., Farrar, S. (2000).

sorgungsqualität im Strombereich⁵¹ (detailliertere Ausführungen dazu im Abschnitt 5.1.1.)

Im Gegensatz zur kontingenten Bewertungsmethode müssen die Befragten hier keine verbindliche und bestimmte Option wählen bzw. Werte angeben, sondern werden um relative Bewertungen beim Vergleich verschiedener Optionen gebeten. Die Methode basiert auf der Annahme, dass jedes Gut und jede Dienstleistung anhand verschiedener Merkmale beschrieben werden kann, die für den Käufer jeweils einen spezifischen Nutzen generieren. Der Käufer wird bei rationalem Vorgehen dasjenige Produkt auswählen, das seinen Gesamtnutzen maximiert. Der Gesamtnutzen setzt sich dabei aus der Summe der Einzelnutzen der verschiedenen Merkmale zusammen. Die Conjoint-Analyse versucht nun, den mit einem Gut oder einer Dienstleistung verbundenen Nutzen zu messen und dabei die einzelnen Nutzenwerte der jeweiligen Merkmale der Güter oder Dienstleistungen abzuleiten.⁵² Aus diesen Nutzenwerten wird wiederum eine Nutzenfunktion ermittelt, die die Zahlungsbereitschaft der Käufer widerspiegelt.⁵³

Der Aufbau des Fragebogens entspricht grundsätzlich dem der Contingent Valuation (vgl. Abschnitt 3.2.4) und unterscheidet sich lediglich in Aufbau und Abfrage der Szenarien.⁵⁴ Im Folgenden wird daher nur auf diesen Bereich näher eingegangen.

Beispielhaft und vereinfacht sei hier die Abfrage von Kundenpräferenzen beim Kauf eines neuen Autos dargestellt. Die Beurteilung erfolgt anhand von vier Merkmalen:⁵⁵ Verbrauch, Leistung, Pannenhäufigkeit und Preis.

Tabelle 3-3: Conjoint-Analyse: Full-Profile-Approach

Merkmal	Ausprägung 1	Ausprägung 2	Ausprägung 3
Verbrauch	5l / 100km	10 l / 100 km	15 l / 100 km
Leistung	50 PS	80 PS	120 PS
Pannenhäufigkeit	niedrig	mittel	hoch
Preis	15.000 €	30.000 €	45.000 €

Quelle: WIK.

Die Befragten werden gebeten, bei der Gegenüberstellung zweier oder mehrerer Profile zu entscheiden, welches sie präferieren, d.h. welches für sie den höchsten Gesamtnutzen stiften würde, also beispielsweise:

Auto 1: 10 l / 100km Verbrauch, 50 PS Leistung, mittlere Pannenhäufigkeit, 30.000 €

⁵¹ OFGEM (2004).

⁵² Fumagalli, E. et al. (2007).

⁵³ Teichert, T. (1998).

⁵⁴ Pearce, D., Özdemiroglu, E. et al. (2002).

⁵⁵ Die verwendeten Merkmale können z.B. durch Vorabfragen ermittelt werden (vgl. Green, P.E., Srinivasan, V. (1978))

Auto 2: 15 l / 100km Verbrauch, 120 PS Leistung, niedrige Pannenhäufigkeit, 45.000 €

Diese Fragestellung wird iterativ mit anderen Variationen der Ausprägungen (Profilen oder auch Stimuli) fortgesetzt. Im Beispiel von Tabelle 3-3 würden sich somit insgesamt $3^4 = 81$ mögliche Profile ergeben, die gegenübergestellt werden könnten. Bei Befragungen mit wenigen Merkmalen und wenigen Merkmalsausprägungen erscheint es möglich, alle Profile gegeneinander abzufragen. Alternativ kann bei wenigen Merkmalen bzw. Merkmalsausprägungen ein direktes Ranking erfolgen. Dabei können die möglichen Alternativen durch den Befragten direkt in eine Reihenfolge gebracht werden, die seine Präferenzen wiedergibt. In Tabelle 3-4 ist eine solche Vorgehensweise, die auch als „Two-factor-at-a-Time-Approach“ bezeichnet wird, dargestellt.

Tabelle 3-4: Conjoint-Analyse: Zwei-Faktor-Methode („Two-Factor-at-a-Time-Approach“), Beispiel einer präferierten Rangfolge für Autoreifen

Marke	Profillebensdauer der Autorreifen in km		
	30.000	40.000	50.000
A	8	4	1
B	12	9	5
C	11	7	3
D	10	6	2

Quelle: WIK in Anlehnung an Green, P.E., Srinivasan, V. (1978).

Die Zahlen geben dabei in aufsteigender Reihenfolge die Präferenzen des/der Befragten wieder (1 ist die Kombination, die den höchsten Nutzen stiftet, 12 diejenige mit geringstem Nutzen).

Die Reduktion aller Merkmale auf Zweier-Kombinationen impliziert allerdings einige Probleme.⁵⁶ So wissen die Befragten u.U. nicht, wie sie mit einem nicht abgefragten Merkmal (z.B. dem Preis) umgehen sollen, insbesondere wenn dieses in irgendeiner Weise mit einem abgefragten Merkmal korrespondiert. Weiterhin müsste der Befragte bei z.B. sechs Merkmalen mit vier Ausprägungen bereits 15 Tableaus ausfüllen, was eine prohibitiv hohe Anzahl bedeutet. Bei dem in Tabelle 3-4 dargestellten Beispiel ist zudem fraglich, ob die Befragten nicht überfordert werden, wenn sie 66 mögliche Kombinationen direkt miteinander vergleichen müssen. Möglicherweise ist ihnen nicht klar, an welcher Stelle im Tableau sie sich gerade befinden oder sie bilden ein Antwortschema aus, z. B. indem sie zunächst die Ausprägungen eines Merkmals (in Tabelle 3-3 beispielsweise die Ausprägungen des Merkmals „Verbrauch“) untereinander vergleichen bevor sie zum nächsten übergehen.

⁵⁶ vgl. im Folgenden Green, P.E., Srinivasan, V. (1978).

Auch eine Gegenüberstellung sämtlicher Alternativen nach dem Full-Profile-Approach wird mit zunehmender Anzahl an Merkmalen bzw. Merkmalsausprägungen schwieriger. Bei sechs Merkmalen mit drei Merkmalsausprägungen ergäbe sich beispielsweise schon eine Anzahl von $3^6=729$ Kombinationen. Auch ist der Befragte beim Vergleich mehrerer Merkmalsausprägungen möglicherweise durch Informationsüberflutung überfordert und vereinfacht die Beantwortung der Fragen insofern, als dass er Variationen in (aus seiner Sicht) weniger wichtigen Merkmalen vernachlässigt. Allerdings entspricht eine Entscheidung, bei der mehrere Merkmale gleichzeitig berücksichtigt werden müssen, eher der Realität als dies bei der Zwei-Faktor-Methode der Fall ist. Die Datenauswahl lässt sich bei einer hohen Zahl an Merkmalen bzw. Merkmalsausprägungen mit Hilfe sog. fraktionierter Designs („fractional factorial design“) systematisch auf eine überschaubare Anzahl reduzieren. Dies impliziert allerdings, dass sich der Interviewer bewusst ist, dass nur die Haupteinflüsse geschätzt werden.⁵⁷ Schließlich hat sich die Abfrage nach dem Full-Profile-Approach in den letzten Jahren mehr und mehr durchgesetzt.

Eine Weiterentwicklung stellt die sog. Adaptive Conjoint Analyse (ACA) dar.⁵⁸ Diese computergestützte Methode benutzt bei jedem Schritt der Abfrage die Antworten auf die vorhergehenden Fragen, um die nächste Frage zu generieren. Die Fragestellung erfolgt somit gewissermaßen „intelligent“. Es wird somit versucht, mit jeder Frage die maximal möglichen Informationen zu erhalten. ACA stellt allerdings keinen Full-Profile-Approach dar.

Nach der bis hierhin beschriebenen Datenerhebung findet die Datenauswertung statt. Sie erfolgt üblicherweise in zwei Schritten, nämlich der Schätzung und der Aggregation der Nutzenwerte.⁵⁹

Die Schätzung der Nutzenwerte erfolgt auf Grundlage der Beurteilung des Befragten. Zunächst werden Teilnutzenwerte für alle Merkmalsausprägungen ermittelt. Aus diesen kann der jeweilige Gesamtnutzenwert der einzelnen Kombinationen von Merkmalsausprägungen (Stimuli) abgeleitet werden. Im einfachsten Fall wird ein additives Modell zugrunde gelegt, d.h. bei zwei Merkmalen (A und B) gilt:

$$y = \beta_A + \beta_B$$

mit:

y: Gesamtnutzenwert eines Stimulus

β : Teilnutzenwert der jeweiligen Merkmalsausprägung

oder in allgemeiner Form:

⁵⁷ Dijkstra, J, Timmermanns, H.J.P. (1997).

⁵⁸ Vgl. hierzu Sawtooth Software (2007).

⁵⁹ Vgl. dazu im Folgenden Backhaus et al. (1994).

$$y_k = \sum_{j=1}^J \sum_{m=1}^{M_j} \beta_{jm} \cdot x_{jm}$$

mit:

y_k : geschätzter Gesamtnutzenwert für Stimulus k

β_{jm} : Teilnutzenwert für Ausprägung m von Merkmal j

$$x_{jm} = \begin{cases} 1 & \text{falls bei Stimulus k das Merkmal j in der Ausprägung m vorliegt} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

Im Folgenden kann über metrische oder nichtmetrische Verfahren die Lösung für die Schätzung der Teilnutzenwerte erfolgen.⁶⁰

Im zweiten Schritt der Auswertung erfolgt sodann die Interpretation und Aggregation der Nutzenwerte. Um die Werte der verschiedenen Befragten miteinander vergleichen zu können, muss eine Normierung erfolgen. Dazu wird zunächst ein „Nullpunkt“ definiert. Üblicherweise wird diejenige Merkmalsausprägung auf Null gesetzt, die den geringsten Nutzenbeitrag liefert. Die anderen Nutzenwerte werden durch Subtraktion des kleinsten Teilnutzenwertes entsprechend transformiert. Danach kann die weitere Justierung der Skaleneinheit erfolgen. Dazu wird der am stärksten präferierte Stimulus bei allen Befragten auf 1 gesetzt. Daraus können dann normierte Teilnutzenwerte abgeleitet werden. Durch die beschriebene Normierung ist ein Vergleich der verschiedenen Bewertungen der Befragten möglich. Daraus lassen sich durch Mittelwertbildung die einzelnen Teilnutzenwerte über alle Befragten aggregieren.

⁶⁰ Für eine ausführliche Darstellung vgl. hierzu z.B. Backhaus et al. (1994).

4 Bewertung

Nach der theoretischen Darstellung der verschiedenen methodischen Ansätze in Abschnitt 3 erfolgt in diesem Kapitel eine Bewertung der einzelnen Methoden. Dabei werden insbesondere folgende Kriterien angelegt:⁶¹

- Datenverfügbarkeit bzw. mit der Erhebung verbundene (Transaktions-) kosten
- Informationstiefe
- Genauigkeit und Plausibilität der Ergebnisse

4.1 Indirekte Methoden

Die indirekten Methoden werden in der konkreten Regulierungspraxis der vergangenen Jahre nicht primär für die Feststellung von Zahlungsbereitschaften verwendet. Sie können eher als Kontrollgrößen fungieren. Aus diesem Grund werden die einzelnen Verfahren nur einer kurzen Bewertung unterzogen.

Alle indirekten Methoden schneiden bezüglich des Kriteriums der Datenverfügbarkeit und Kosten besser ab als die direkten Methoden.⁶² Dies gilt insbesondere für die **Approximations-Methoden**. Mit diesen können die Ober- bzw. Untergrenzen der Ausfallkosten relativ einfach bestimmt werden. Allerdings sind die verfügbaren Informationen und somit die Ergebnisse hochaggregiert und daher nicht sehr detailliert. Insbesondere findet kaum eine Differenzierung nach Ausfallmerkmalen oder Konsumentengruppen statt.

Bei der Berechnung über die **Wertschöpfung** (Abschnitt 3.1.1.1) ist zudem eine Vergleichbarkeit der ermittelten Obergrenze des Wertes der Versorgungszulässigkeit zwischen verschiedenen Regionen nicht direkt gegeben. Weiterhin wird implizit die Substituierbarkeit von Strom und anderen Produktionsfaktoren unterstellt, was zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen kann.

Die Bewertung der Kosten über **Back-Up-Technologien** (Abschnitt 3.1.1.4) haben den Vorteil, dass sie tatsächliches Kundenverhalten widerspiegeln. Daher kann von einer höheren Genauigkeit in Bezug auf die erhobenen Daten ausgegangen werden. Allerdings ist dieser Ansatz überwiegend nur für Industrie- und Gewerbekunden sowie öffentliche Einrichtungen (z.B. Krankenhäuser) anwendbar, da in erster Linie nur diese über entsprechende Installationen verfügen. Eine weitere Schwachstelle ist, dass diesem Ansatz verschiedene Annahmen zugrunde liegen, die in der Realität möglicherweise nicht haltbar sind. Zum einen wird davon ausgegangen, dass die Back-Up-Technologie nur in Ausfallzeiten eingesetzt. Möglicherweise wird ein Generator aber auch zur Substitution von Tarifstrom benutzt, wenn etwa die Grenzkosten des Betriebs

⁶¹ Vgl. Ajodhia, V., Hakvoort, R. (2005).

⁶² Vgl. im Folgenden Ajodhia, V., Hakvoort, R. (2005).

unterhalb des aktuellen Strompreises liegen. Zum anderen wird vorausgesetzt, dass die mit dem Generator vorgehaltene Leistung unterhalb der Spitzenlast liegt. Ist dies nicht der Fall, können die Kosten für die Back-Up-Technologie nach oben abweichen.

Das Verfahren der **Konsumentenrente** (Abschnitt 3.1.2) ist in der Datenbeschaffung aufwendiger als die Approximationsmethoden. Weiterhin ist in Bezug auf die Plausibilität nicht klar, ob die zugrunde gelegte Zahlungsbereitschaft für die *geplante* Nachfrage ein geeigneter Indikator zur Messung der Zahlungsbereitschaft zur Vermeidung einer *ungeplanten* Unterbrechung darstellt.

4.2 Direkte Methoden

Im Gegensatz zu den indirekten Methoden sind die direkten Methoden in der Regel kostenintensiver. Dies begründet sich vor allen Dingen durch den höheren Erhebungsaufwand, der allerdings einen höheren Umfang an relevanten Daten gewährleistet. Schließlich ist durch die detailliertere Datenerhebung eine Differenzierung z.B. zwischen verschiedenen Kundengruppen möglich. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Befragten ihre Kosten und Nutzen selbst am besten einschätzen können.⁶³

4.2.1 Versicherungen

Die Lösung über Versicherungsprämien (Abschnitt 3.2.1) hat den Vorteil, dass die offenbaren Präferenzen sehr genau die Zahlungsbereitschaft der Nachfrager widerspiegeln.⁶⁴ Schließt der Endkunde Versicherungsverträge mit einem unabhängigen Dritten, so geschieht dies allerdings definitionsgemäß außerhalb der Reichweite des Regulierers, so dass Daten für den Eingang in die Regulierungsformel u.U. nur schwer oder gar nicht zu beschaffen sind. Tritt der Netzbetreiber gleichzeitig als Versicherer auf, so sind die Daten für den Regulierer tendenziell einfacher verfügbar, die Qualitätsregulierung würde sich dann aber auf die Bestimmung einer Mindestqualität beschränken, auf der die Kalkulation der Versicherungsprämien aufbauen würde. Das System über Versicherungen würde Qualitätsvorgaben gewissermaßen obsolet werden lassen.

4.2.2 Blackoutanalyse und Direkte Kosten

Bei der Blackoutanalyse ist es notwendig, im Vorfeld klare Kostenkategorien zu bilden, nach denen eine Zuordnung der tatsächlich entstandenen Kosten erfolgen kann. Dabei kann es schwierig sein, Überschneidungen zwischen den einzelnen Kostenkategorien zu vermeiden. Es ist oftmals notwendig, komplexe ökonomische Zusammenhänge zu

⁶³ Fumagalli et al. (2007).

⁶⁴ Bei der Versicherung durch den Netzbetreiber kann im ökonomischen Sinn auch von einer Produktdifferenzierung gesprochen werden.

verstehen, um Doppelzählungen zu vermeiden. Weiterhin ist es oft nicht möglich, die gebildeten Kostenkategorien mit Daten auszufüllen, da sie in der Realität nicht verfügbar sind. Selbst wenn die Verfügbarkeit der Daten gewährleistet sein sollte, muss beachtet werden, dass die Versorgungsunterbrechung oftmals regional begrenzt ist und eine Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Regionen schwierig ist, da Strukturparameter sehr unterschiedlich sein können. Weiterhin sind Blackouts in Ländern mit hoher Versorgungszuverlässigkeit definitionsgemäß eher selten, so dass auch die zeitliche Übertragbarkeit schwierig sein kann, da sich Art und Höhe der Kosten im Zeitablauf verändern können.

Die Abfrage der direkten Kosten (ex ante) hingegen erlaubt es, sämtliche Kunden(gruppen) in unterschiedlichen Regionen zu befragen. Dadurch wird im Vergleich zur Blackoutanalyse eine höhere Plausibilität der Daten erreicht. Allerdings kann es hier durch Informationsmängel, insbesondere bei Haushaltskunden, die diese Kosten nicht kennen, zu Datenlücken kommen.

4.2.3 Ökonometrische Verfahren

Die Kosten für die Erhebung der Daten hängen bei den umfragebasierten Verfahren der kontingenten Bewertungsmethode und der Conjoint-Analyse zum einen von der Charakteristik der Stichprobe ab. Es sollte dabei darauf geachtet werden, dass die gewünschten Informationen repräsentativ sind. Zum anderen muss entschieden werden, welche Befragungsplattform gewählt wird (Post, Internet, Email, Telefon, face-to-face etc.) und wie sich jeweils das Verhältnis zwischen den damit verbundenen Kosten und dem generierten Nutzen (Anzahl der Rückläufe, Antwortgüte) darstellt. Ebenfalls ist darauf zu achten, dass es nicht zu Verzerrungen in der Stichprobe kommt (z.B. dass durch eine Internetbefragung eher jünger Leute angesprochen werden).

Die Abfrage auf Ebene der einzelnen Haushalten und Unternehmen ermöglicht ex ante eine detaillierte Auswahl der Befragten und somit die Gestaltung einer repräsentativen Stichprobe. Dennoch können hinsichtlich der Genauigkeit und Plausibilität bei der Abfrage von Zahlungsbereitschaften verschiedene Verzerrungen in den Ergebnissen auftreten. Im Folgenden wird kurz auf die wichtigsten eingegangen.

Zunächst kann das Phänomen auftreten, dass die vom Interviewer vorgegebenen (Ausgangs-)Werte durch die Befragten als Fixpunkte wahrgenommen werden, die in etwa die „richtige“ Größenordnung vorgeben. Die Antworten verzerren sich dann tendenziell in Richtung dieser Informationen, die im Fragebogen vorgegeben werden (sog. „*anchoring bias*“).

Eine weitere Verzerrung stellt das sog. „*compliance bias*“ dar. Es entsteht dadurch, dass die Befragten bewusst oder unbewusst davon ausgehen, dass allein durch die Tatsache der , dass die Umfrage durchgeführt wird, vom Interviewer eine positive Zahlungsbereitschaft erwartet wird. Die Befragten geben ihre Zahlungsbereitschaft dann

möglicherweise höher an, als sie tatsächlich ist, um die Erwartungen des Interviewers zu erfüllen.⁶⁵

Das strategische Bias („*strategic bias*“) basiert auf der in Abschnitt 2.1 beschriebenen Trittbrettfahrer-Problematik. Die Befragten verschleiern ihre wahren Präferenzen, um die Ergebnisse der Befragung in eine für sie vorteilhafte Richtung zu beeinflussen. Dabei können zwei Fälle unterschieden werden. Geht der Befragte davon aus, dass er selbst von der Zahlung für das Gut betroffen ist, so wird er eher eine zu niedrige Zahlungsbereitschaft angeben. Glaubt er dagegen, dass lediglich Dritte zur Zahlung herangezogen werden, (er aber dennoch in den Genuss des Gutes kommt) so wird die Antwort tendenziell höher ausfallen.⁶⁶

Weiterhin existiert das *hypothetische Bias*, das je nach Abgrenzung teilweise dieselben Merkmale aufweist, wie das strategischen Bias.⁶⁷ Es tritt auf, wenn das im Fragebogen entworfene Szenario nicht realistisch ist⁶⁸ bzw. die Befragten davon ausgehen können, dass sie von den Zahlungen selbst nicht betroffen sein werden. Sie werden also eine höhere Zahlungsbereitschaft angeben, als in einer realen Situation.

Eine Verzerrung durch den sog. „*embedding effect*“ (auch „*part-whole bias*“) entsteht, wenn die Zahlungsbereitschaft für ein Gut A sich nicht wesentlich von der für ein größeres Gut B unterscheidet, dessen Teil das Gut A ist (in das es sozusagen „eingebettet“ ist).⁶⁹ Ein viel genanntes Beispiel ist eine Studie zur Zahlungsbereitschaft für den Erhalt von Wildgeflügel.⁷⁰ Die durchschnittliche Zahlungsbereitschaft zum Schutz von 2.000 Tieren unterschied sich dabei nicht signifikant von der für 20.000 oder 200.000 Tieren. Der Befragte erkennt also nur einen geringen Unterschied zwischen diesen Alternativen bzw. misst ihm keinen besonderen Wert bei. Ein eng damit verbundener Effekt ist das sog. „*warm glow*“. ⁷¹ Der Befragte bejaht dabei seine positive Zahlungsbereitschaft nur deswegen, um aufgrund der Demonstration seiner grundsätzlichen Bereitschaft, ein bestimmtes Gut positiv zu bewerten, eine moralische Befriedigung zu erlangen.

Verzerrungen könne auch entstehen, wenn die Befragten ihre Antworten von der interviewenden Person oder Institution abhängig machen. Versucht der Befragte den Interviewer zufrieden zu stellen, so besitzt er eine Tendenz, die Fragen positiv zu beantworten („*yea saying*“). Hier besteht sicherlich ein fließender Übergang zum oben beschriebenen „*compliance bias*“. Hegt der Befragte dagegen eine Abneigung gegen den Interviewer, so kann der gegenseitige Effekt auftreten und es werden tendenziell negative Antworten gegeben („*nay saying*“).

⁶⁵ Kemp, M.A., Maxwell, C. (1993).

⁶⁶ Pearce, D., Özdemiroglu, E. et al. (2002).

⁶⁷ Vgl. z.B. Caudill, S. B. et al. (2006).

⁶⁸ Pearce, D., Özdemiroglu, E. et al. (2002).

⁶⁹ Shiell, A., Gold, L. (2002).

⁷⁰ Desvousges, W. H. et al. (1993).

⁷¹ Kahneman, D., Knetsch, J. (1992).

Weitere Verzerrungen können sich aus dem Rahmen der Fragestellung ergeben („*framing effects*“). Hierbei kann z.B. eine Frage eine Wertung beinhalten z.B. ob das Glas als halb voll oder halb leer angesehen wird.⁷² Weiterhin kann die Reihenfolge, in der den Befragten hypothetische Zahlungsbeträge vorgelegt werden, oder der Umfang des Fragebogens zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.⁷³

Die Stärke der oben beschriebenen Verzerrungen wird teilweise mit den unterschiedlichen Erhebungsformaten in Verbindung gebracht. So wird zum Beispiel vermutet, dass die Zahlkartenmethode einen starken „anchoring effect“ mit sich bringt.⁷⁴ ⁷⁵ Trotz der Vielzahl an möglichen Verzerrungen kann ein Fragebogen so gestaltet werden, dass er plausible Ergebnisse liefert. Gerade weil die Verzerrungen bekannt sind, können sie beim Design des Fragebogens berücksichtigt werden, um so potenzielle Bias auszuschließen bzw. zu minimieren. Dies kann durch entsprechende Tests auf Validität und Robustheit im Vorfeld gewährleistet werden.⁷⁶

Abgesehen von den beschriebenen Verzerrungen, die für die Abfrage von WTP und WTA gleichermaßen existieren können, kann es auch zu Unterschieden zwischen diesen Größen kommen. Wie das Beispiel der italienischen Umfrage (vgl. Abschnitt 5.1.2) zeigt, fallen die Werte für WTP und WTA sehr oft auseinander, obwohl sie theoretisch gleich hoch sein sollten. Dabei übersteigt in der überwiegenden Zahl der Studien die WTA die WTP.⁷⁷ Dies kann verschiedene Ursachen haben. Zum einen wird als Erklärung der sog. Ausstattungseffekt („*endowment effect*“) angeführt.⁷⁸ Dieser entsteht dadurch, dass die Befragten solche Güter, die sie einmal besitzen, möglicherweise höher bewerten. Eine weitere Erklärung bietet das Argument der Substituierbarkeit.⁷⁹ Die Differenz zwischen WTA und WTP kann demnach nicht nur auf den Einkommens- sondern auch auf den Substitutionseffekt zurückgeführt werden. Damit ist die Schwierigkeit gemeint, ein öffentliches Gut durch ein privates Gut zu ersetzen, wobei das Individuum gleichzeitig auf demselben Nutzenniveau verbleibt. Bei Konstanzhaltung des Einkommenseffekts gilt dann, dass Differenz zwischen WTA und WTP umso größer wird, je geringer der Substitutionseffekt ist. In der Praxis muss der Regulierer entscheiden, wie er mit den Unterschieden umgeht und ggf. eine diskretionäre Entscheidung treffen.

Schließlich können auch zwischen den Ergebnissen der besprochenen Verfahren der kontingenten Bewertungsmethode und der Conjoint-Analyse Unterschiede auftreten. In der Mehrzahl der (wenigen) untersuchten Fälle scheint die durch die Conjoint-Analyse ermittelte WTP dabei höher zu liegen als die entsprechenden durch die kontingente Bewertungsmethode ermittelten Werte.⁸⁰ Dies kann vor allen Dingen darin seine Ursa-

⁷² Pearce, D., Özdemiroglu, E. et al. (2002).

⁷³ ELSE (2002).

⁷⁴ NOAA (1993).

⁷⁵ Auf eine eingehende Untersuchung dieser Problematik wird an dieser Stelle verzichtet, vgl. dazu z.B. Rowe, R. et al. (1996).

⁷⁶ Vgl. dazu ausführlich Pearce, D., Özdemiroglu, E. et al. (2002).

⁷⁷ Morrison, G. C. (1998).

⁷⁸ Knetsch, J.L. (1989), Kahneman, D. et al. (1990).

⁷⁹ Hanemann, M. (1991).

⁸⁰ Dazu ausführlich: Stevens, T.H. et al. (2000).

che haben, dass bei vielen Conjoint-Analysen die Antwort „vielleicht“ als „ja“ bewertet wird und die Ergebnisse somit nach oben verzerrt.⁸¹

Bei der Erstellung eines Fragebogens sollten die besprochenen Effekte möglichst berücksichtigt werden. Nur dann können die Ergebnisse als valide Datenbasis in die Regulierung eingehen.

⁸¹ Stevens, T.H. et al. (2000).

5 Internationale Erfahrungen

In diesem Abschnitt wird auf Erfahrungen in Großbritannien, Italien und Norwegen eingegangen. Diese Länder haben die in den letzten beiden Abschnitten diskutierten Verfahren zur Ermittlung der WTP bzw. WTA der Versorgungszuverlässigkeit im Energiebereich bereits angewendet. Die Darstellung fokussiert sich in Abschnitt 5.1 auf die Erhebung der Umfragen in Großbritannien und Italien. In Abschnitt 5.2 wird dagegen ein Überblick über das norwegische Qualitätsregulierungsregime gegeben und die Implementierung der Umfrageergebnisse in dieses System dargestellt.

5.1 Kundenumfragen

Im diesem Abschnitt werden die Erfahrungen mit Kundenumfragen in Großbritannien und Italien beleuchtet.

5.1.1 Großbritannien

Die britische Regulierungsbehörde OFGEM führte im Jahr 2004 eine Umfrage zur Verbesserung der Servicequalität im Strombereich durch.⁸² Die Umfrage basierte auf der Methodik der Conjoint-Analyse und richtete sich sowohl an Haushalts- als auch an Gewerbekunden. Spezifische Zielsetzung der Analyse war es, Erkenntnisse u.a. auf folgenden Gebieten zu erlangen :

- Erfahrungen und Zufriedenheit der Kunden mit der derzeitigen Qualität
- Kundenerwartungen an die durchschnittliche Qualität, ihre relativen Präferenzen für potenzielle Verbesserungen bei verschiedenen Qualitätsaspekten und ihre Zahlungsbereitschaft für diese Verbesserungen
- Erwartungen der Kunden bezüglich der Zuverlässigkeit der Stromversorgung bei Schlechtwetter oder anderen Ereignissen und der Zahlungsbereitschaft für Verbesserungen in diesem Bereich
- Kundeneinstellungen hinsichtlich der Veränderung der bereitgestellten Qualität in verschiedenen geographischen Regionen
- Zahlungsbereitschaft aller Kunden für Verbesserungen bei Dritten, speziell den Kunden mit der schlechtesten Qualitätsversorgung oder Kunden in ländlichen Gebieten.

Die Darstellung der Fragen erfolgte durch paarweisen Vergleich, d.h. es wurden den Befragten jeweils zwei „Qualitätspakete“ mit 3 verschiedenen Merkmalsausprägungen vorgelegt, die sie bewerten sollten. Insgesamt waren 9 Merkmale definiert worden, die

⁸² Vgl. im Folgenden OFGEM (2004):

dann sukzessive in vier Durchläufen abgefragt wurden. Durch die Aufnahme der Kosten bzw. der Höhe der Stromrechnung als ein weiteres Merkmal konnte aus dem entsprechenden Teilnutzenwert auch die Zahlungsbereitschaft (WTP) ermittelt werden.

Die gewählten Merkmale waren u.a.:

- Zu- oder Abnahme der Anzahl an Stromausfällen in ländlichen Gebieten innerhalb eines 5-Jahres-Zeitraums: bis zu drei Stromausfälle mehr oder weniger als im aktuellen Durchschnitt des jeweiligen Verteilnetzbetreibers
- Zu- oder Abnahme der Anzahl an Stromausfällen in städtischen Gebieten innerhalb eines 5-Jahres-Zeitraums: bis zu drei Stromausfälle mehr oder weniger als im aktuellen Durchschnitt des jeweiligen Verteilnetzbetreibers
- Längere oder kürzere durchschnittliche Stromausfallzeiten: 20 Minuten mehr oder weniger als im aktuellen Durchschnitt des jeweiligen Verteilnetzbetreibers
- Verbesserung der Belastbarkeit des Netzes: Wahrscheinlichkeit eines 24-Stunden-Ausfalls nach einem schwereren Sturm derzeit 1% pro Jahr, Verbesserung auf einmal in zwei Jahren oder einmal in fünf Jahren
- Maximale Zeit zur Wiederschaltung der Kunden nach einem schwereren Sturm (24, 36 oder 60 Stunden bei aktuell 48 Stunden)
- Berechtigung zur Kompensationsforderung nach 3 oder 5 ungeplanten Unterbrechungen von mehr als 3 Stunden. Der Standard liegt derzeit bei 4 Unterbrechungen

Die weiteren Merkmale bezogen sich einerseits auf Fragen der Servicequalität, insbesondere auf die Informationsbereitstellung und das Verfahren zur Zahlung von Kompensationen sowie andererseits auf die Frage nach Erdverkabelung in Naturschutzgebieten.

Ein Beispiel für einen paarweisen Vergleich verschiedener Merkmalsausprägungen ist in Tabelle 5-1 dargestellt.

Tabelle 5-1: Beispiel für einen paarweisen Vergleich

Auswahl A	Auswahl B
Weniger Unterbrechungen in ländlichen Gebieten: Von durchschnittlich 8 auf 5 innerhalb von 5 Jahren	Eine gleich bleibende Zahl an Unterbrechungen in ländlichen Gebieten: d.h. durchschnittlich 8 innerhalb von 5 Jahren
Weniger Unterbrechungen in städtischen Gebieten: Von durchschnittlich 3 auf 2 innerhalb von 5 Jahren	Weniger Unterbrechungen in städtischen Gebieten: Von durchschnittlich 3 auf 2 innerhalb von 5 Jahren
Keine Veränderung der durchschnittlichen Stromausfallzeit: d.h. durchschnittlich 114 Minuten	Längere durchschnittliche Stromausfallzeit: von durchschnittlich 114 Minuten auf 134 Minuten

Quelle: OFGEM (2004), eigene Übersetzung.

Die Stichprobe im Haushaltsbereich umfasste 2.118 Probanden. Die Befragung fand in den Gebieten aller 14 Verteilnetzbetreiber statt. Die Daten wurden dabei nach spezifischen Charakteristika der Befragten gewichtet, nämlich Alter, sozioökonomische Gruppe (die grundsätzlich aus der beruflichen Stellung des Haushaltsoberhaupts ermittelt wurde), ländliche/städtische Region und Erfahrung mit Stromausfällen. Die ermittelten Daten wurden zu den Gesamtdaten der jeweiligen Charakteristika innerhalb einer Netzregion ins Verhältnis gesetzt, um somit die Verhältnisse innerhalb des gesamten Gebietes widerzuspiegeln und somit repräsentative Aussagen zu ermöglichen.

Die Auswertung in Hinblick auf die WTP bzw. WTA ergab signifikante Unterschiede zwischen Kunden in ländlichen und städtischen Gebieten. Einige der Ergebnisse sind in Tabelle 5-2 dargestellt.

Tabelle 5-2: WTP der Haushalte in Großbritannien

Merkmal	WTP (£)	WTP (in % der Rechnung)
Wert pro ungeplanter Unterbrechung in ländlichem Gebiet (Reduzierung der Häufigkeit gegenüber aktuellem Wert über einen 5-Jahreszeitraum)	4,35	1,2
Wert pro ungeplanter Unterbrechung in städtischem Gebiet (Reduzierung der Häufigkeit gegenüber aktuellem Wert über einen 5-Jahreszeitraum)	14,59	4,0
Wert pro Minute gegenüber durchschnittlicher Unterbrechungszeit	1,09	0,3
Reduzierung größerer Ausfälle auf 1 alle 2 Jahre	0,0	0,0
Reduzierung größerer Ausfälle auf 1 alle 2 Jahre	14,13	3,9

Quelle: OFGEM (2004), eigene Übersetzung.

Die Umfrage brachte neben den Zahlungsbereitschaften zusätzlich auch Ergebnisse zu den Einstellungen und Erwartungen der Kunden, was einen Vorteil der Conjoint-Methode gegenüber der kontingenten Bewertungsmethode darstellt.

5.1.2 Italien

In Italien wurde im Jahr 2000 ein Qualitätsfaktor in die Preis-Cap-Regulierung eingeführt.⁸³ Dieser basiert im Wesentlichen auf der durchschnittlichen Dauer der Versorgungsunterbrechung in Minuten pro Kunde pro Jahr (SAIDI). Zu Beginn der zweiten Regulierungsperiode Anfang 2004 sollte der Wert der Versorgungszuverlässigkeit ge-

⁸³ vgl. im Folgenden Bertazzi, A. et al. (2005).

nauer festgestellt werden. Im Jahr 2003 wurde daher eine Umfrage zur Zahlungsbereitschaft (WTP) und Akzeptanz von Verschlechterungen in der Versorgungszuverlässigkeit (WTA) durchgeführt. Es wurde dazu der Ansatz der kontingenten Bewertungsmethode (vgl. Abschnitt 3.2.4) gewählt. Außerdem wurde nach den direkten Kosten eines Versorgungsausfalls gefragt. Ziel der Umfrage war es, eine monetäre Bewertung der Versorgungsunterbrechungen für zwei große Kundengruppen zu evaluieren: Haushalts- und Nicht-Haushaltskunden. Dazu wurden im Haushaltssektor 1.100 persönliche Befragungen durchgeführt, im Bereich der Unternehmen ca. 1.500. Dabei wurden sowohl strukturelle Unterschiede berücksichtigt (städtisch/ländlich) als auch bisherige Erfahrungen mit Versorgungsunterbrechungen und im Bereich der Unternehmen auch die Firmengröße. Das Unternehmenssample wurde nochmals in die Sektoren Industrie, Handel und Dienstleistungen unterteilt.

Die Zahlungsbereitschaft (WTP) wurde abgefragt als Preis, den die Befragten bereit wären, an ein drittes Unternehmen zu zahlen, das im Falle einer Unterbrechung eine entsprechende Reserveleistung anbietet. WTA wurde als der Betrag angesehen, um den die Rechnung im Falle einer Versorgungsunterbrechung gekürzt werden sollte. Das abgefragte und zu bewertende Szenario war eine zweistündige Versorgungsunterbrechung zu einer bestimmten Tageszeit und an einem bestimmten Wochentag. Danach wurden die Befragten um Ihre Einschätzung gebeten, wie viel höher oder niedriger (in Prozent) der angegebene Wert sein würde, wenn die Unterbrechungsdauer drei Minuten, eine, vier oder acht Stunden dauern würde oder an einem anderen Wochentag oder in einer anderen Jahreszeit anfallen würde.

Für die Analyse der Ergebnisse wurden diese zunächst im Hinblick auf statistische Ausreißer und fehlende Werte bereinigt. Anschließend wurden sowohl die Werte für die ermittelten direkten Kosten als auch für WTP und WTA normiert, um somit die Kosten der nicht-gelieferten Energie (energy not-supplied) zu erhalten, die für die Regulierung in Italien entscheidend sind. Die nicht-gelieferte Energie ist die Energie, die verbraucht worden wäre, wenn kein Ausfall stattgefunden hätte.

Die Normierung erfolgte dabei z.B. für die direkten Kosten in folgender Weise:⁸⁴

Zunächst werden die Kosten der nicht-gelieferten Energie für jeden Kunden (Befragten) ermittelt: Dies geschieht anhand folgender Formel:

$$C_{ENS,i,T}(r) = \frac{c_{i,T}(r)}{r \cdot \frac{TE_{i,T}}{h_T}}$$

mit

⁸⁴ Vgl. Fumagalli, E. (2007).

$C_{ENS,i,T}(r)$	Kosten der nicht-gelieferten Energie (in €/kWh) für einen Befragten i für eine Unterbrechung der Dauer r , die im Zeitabschnitt T (der von der Dauer h_t (in Stunden) ist) auftritt.
$c_{i,T}(r)$	Kosten einer Unterbrechung der Dauer r im Zeitabschnitt T (aus der Befragung stammender Wert)
$TE_{i,T}$	Betrachteter Zeitabschnitt

Der Regulierer muss Lastkurven und Konsum in den einzelnen Zeitabschnitten (T) kennen oder zumindest annähernd abschätzen können. Die italienische Regulierungsbehörde hat dabei vier Zeitabschnitte ($TE_{i,T}$) eingeführt: Spitzenlast, hohe Last, mittlere Last und Schwachlast. Um die durchschnittlichen Kosten des Befragten i für eine Unterbrechung der Dauer r zu ermitteln, müssen sodann die für die einzelnen Zeitabschnitte nach obiger Formel errechneten Werte in geeigneter Weise gewichtet werden. Schließlich können die durchschnittlichen Werte für die Kosten der nicht-gelieferten Energie für die jeweiligen Kundenkategorien (Haushalte und Nicht-Haushalte) errechnet werden, indem der Durchschnitt der für die einzelnen Befragten ermittelten Werte pro Kundenkategorie gebildet wird.

Das Ziel der Normierung ist es, die Bewertung nicht von der Höhe des Konsums oder der Größe des Kunden abhängig zu machen. Somit sind Vergleiche zwischen verschiedenen Kundengruppen möglich.

Der italienische Regulierer benutzte schließlich die normierten Größen der WTA und WTP (und nicht die direkten Kosten) als Grundlage für die Eingangswerte in die Regulierung. Die Werte sind in Tabelle 5-3 dargestellt.

Tabelle 5-3: Normierte WTP und WTA der Haushalte in Italien in €/kWh

Unterbrechungsdauer	WTA	WTP	WTA+WTP/2
3 Minuten	5,35	1,38	3,36
1 Stunde	17,03	3,75	10,39
2 Stunden	13,92	2,68	8,36
4 Stunden	11,24	2,25	6,75
8 Stunden	6,89	1,36	4,12

Quelle: Bertazzi, A. et al. (2005), eigene Übersetzung.

Die dreiminütige Unterbrechung sollte dabei nicht als Dauer sondern als Tatsache einer Unterbrechung an sich interpretiert werden. Wie weiterhin zu sehen ist, differieren die Werte für die WTP und WTA sehr stark, obwohl sie sich theoretisch entsprechen sollten. Für beide Wertereihen ist erkennbar, dass die Kosten der nicht-gelieferten Energie mit zunehmender Zeit (pro Stunde) abnehmen. Das deutet darauf hin, dass die erste Phase eines Ausfalls den größten Effekt besitzt.

Schließlich musste, da sich WTA und WTP deutlich unterschieden, eine Entscheidung über die tatsächlich in die Regulierung eingehenden Werte getroffen werden. Dazu wurde der WTP-Wert als Untergrenze und der Wert $(WTA+WTP/2)$ als Obergrenze eines Intervalls definiert, aus dem schließlich ein Wert in die Regulierung einging. Hier ergab sich für den Regulierer also ein gewisser Handlungsspielraum, was aber gleichzeitig eine teilweise diskretionäre Auswahl bedeutete.

5.2 Norwegen: Implementierung der Umfrageergebnisse in die Qualitätsregulierung

Eine tatsächliche und frühzeitige Einbettung der Qualität in die Anreizregulierung fand in Norwegen statt. Im Folgenden wird ein Überblick über die dortige Entwicklung der Qualitätsregulierung seit der Reform 1991 gegeben.⁸⁵ Mit der Reform wurde die Verantwortung zur Qualitätsregulierung auf die norwegische Regulierungsbehörde (NVE) übertragen. 1995 wurde ein standardisiertes Berichtssystem für Stromausfälle und -unterbrechungen eingeführt (Fault and Supply Interruption Information Tool, FASIT). Das System wird seitdem für die obligatorische Berichterstattung der Netzbetreiber gegenüber der Regulierungsbehörde eingesetzt. 1995 wurde insbesondere die Pflicht eingeführt, Unterbrechungen von mehr als drei Minuten der NVE zu melden.⁸⁶ 1997 wurde es für alle 33-420 kV-Netzbetreiber zur Verpflichtung, Störungen und Betriebsbeeinträchtigungen an die NVE zu berichten. Bei der Einführung der Erlösobergrenzenregulierung im selben Jahr wurden allerdings noch keine spezifischen Anreize zum Qualitätsmanagement innerhalb des Netzes implementiert, wodurch die Motivation geschaffen wurde, tendenziell zu wenig in die Netze zu investieren.

Im Jahr 2000 wurden standardisierte Methoden für die Berechnung der nicht gelieferten Energie (energy not supplied, ENS) eingeführt, verbunden mit der Auflage für die Netzbetreiber, die ENS für einzelne Kundengruppen mitteilen zu müssen. Im Jahr 2001 wurde schließlich die Qualität auf Basis der Kosten der Nichtversorgung (costs of energy not supplied, CENS) bei den Erlösobergrenzen berücksichtigt und für die zweite Regulierungsperiode (2001 bis 2006) implementiert. Dabei wurden alle geplanten und ungeplanten Versorgungsunterbrechungen in Netzbereichen über 1 kV berücksichtigt, die mehr als drei Minuten dauern.⁸⁷ Basierend auf Schätzungen der erwarteten ENS und den durchschnittlichen spezifischen Ausfallkosten für jede Kundengruppe werden in diesem Modell jährlich die Ausfallkosten für jedes Unternehmen berechnet. Die spezifischen Ausfallkosten hängen dann von der Kundengruppe und der Art der Unterbrechung (geplant/ungeplant) ab:

⁸⁵ Vgl. im Folgenden Sand, K. et al. (2005).

⁸⁶ Brekke, K. (2007).

⁸⁷ Vgl. im Folgenden Langset, T. et al. (2001).

$$IC = \sum_{n,m} ENS_{n,m} \cdot c_{n,m} \quad (1)$$

mit

IC = Ausfallkosten [€]

ENS = nicht gelieferte Energie [kWh]

c = durchschnittliche spezifische Ausfallkosten [€/kWh ENS]

n = Kundengruppe

m = geplante, ungeplante Unterbrechungen

ENS ist diejenige Energiemenge, die an die Kunden geliefert worden wäre, wenn die Unterbrechung nicht aufgetreten wäre. Sie wird mit Hilfe des FASIT geschätzt, so dass eine einheitliche, standardisierte Methode zugrunde liegt. Die durchschnittlichen spezifischen Ausfallkosten (c) werden auf Grundlage von Kundenumfragen ermittelt, die seit 1991 durchgeführt werden. Die Werte der Umfrage aus dem Jahr 2002 für die verschiedenen Kundengruppen sind in Tabelle 5-1 aufgeführt.

Tabelle 5-4: Spezifische Ausfallkosten im norwegischen CENS-System (in €/kWh)

Kundengruppe	Geplant	Ungeplant
Industrie	5,8	8,3
Handel und Dienstleistungen	8,5	12,4
Landwirtschaft	1,9	1,3
Haushalte	0,9	1,0
Öffentliche Einrichtungen	1,3	1,6
Holzverarbeitung	1,4	1,6

Quelle: Brekke, K. (2007), eigene Übersetzung.

Schließlich werden den Netzbetreibern jährlich individuelle Qualitätsziele gesetzt, die in einer Beschränkung der Ausfallkosten aller an ein Verteilnetz angeschlossenen Kunden auf eine bestimmte Summe bestehen. Dazu wird der erwartete Wert für die ENS pro Netzbetreiber berechnet. Hierzu werden zum einen mit Hilfe einer Regressionsanalyse Faktoren wie Netzstruktur, Anzahl an Transformatoren oder geographische und klimatische Gegebenheiten ebenso berücksichtigt wie Paneldaten aus den vorangegangenen Jahren, aus denen die historischen Werte der ENS entnommen werden. Die Qualitätsziele ergeben sich dann als Erwartungswert der Ausfallkosten:

$$E(IC) = \sum_{n,m} E(ENS)_{n,m} \cdot c_{n,m} \quad (2)$$

mit

$E(IC)$ = Erwartete Ausfallkosten

$E(ENS)$ = Erwartete ENS [kWh]

c, n, m wie in Gleichung (1)

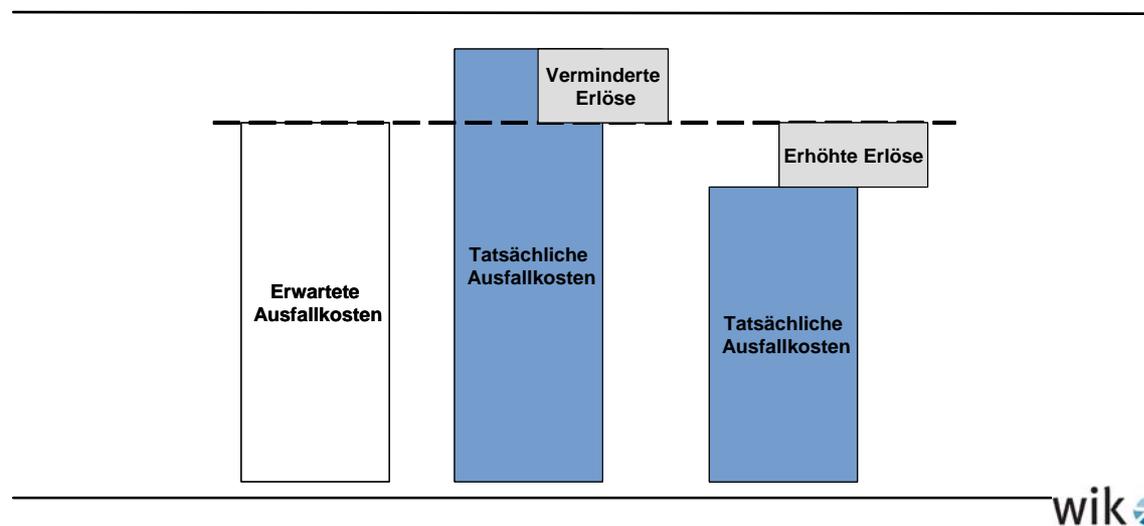
Der Wert der erwarteten Ausfallkosten $E(IC)$ spiegelt dabei kein optimales, sondern das jeweils aktuelle durchschnittliche Qualitätsniveau wider. Die erwarteten Werte können somit ober- oder unterhalb des optimalen Qualitätsniveaus liegen, das CENS-System setzt für die Unternehmen aber in jedem Fall Anreize, sich auf das optimale Niveau zuzubewegen.

Am Jahresende wird schließlich für jedes Unternehmen die Differenz zwischen den erwarteten und den tatsächlichen Ausfallkosten gebildet. Ist die Differenz positiv, d.h. ist die Versorgungszuverlässigkeit höher als erwartet, so wird der Differenzbetrag zur Erlösobergrenze hinzuaddiert. Ist die Differenz negativ so wird der Betrag der Differenz von der Erlösobergrenze abgezogen.

$$dR = E(IC) - IC \quad (3)$$

Mit dR = Änderung der Erlösobergrenze

Abbildung 5-1: Ausfallkosten und Erlöse



Quelle: Brekke, K. (2007), eigene Übersetzung.

Da diese Berechnung ein Jahr nach der Festlegung der Netzentgelte durch die Netzbetreiber erfolgt, kommt es im Normalfall zu einer Abweichung zwischen den erwarteten (vorgegebenen) und den tatsächlichen Erlösen (vgl. Abbildung 2-2). Fällt die Differenz zugunsten des Netzbetreibers aus, so ist er verpflichtet, diesen Zufallsgewinn („windfall profit“) durch niedrigere Entgelte in den Folgejahren an die Kunden zurückzuzahlen. Im umgekehrten Fall ist er berechtigt, den Verlust durch höhere Gebühren auszugleichen.

Eine Erhöhung der Versorgungszuverlässigkeit (d.h. eine Verminderung der Ausfallkosten IC) führt also zu höheren Erlösen, während eine Verminderung der Qualität zu verminderten Erlösen führt. Dann gilt im Gleichgewicht:

$$R' = IC' \quad (4)$$

mit

R' = Grenzerlös

IC' = Grenzkosten des Ausfalls für eine spezifische Kundengruppe

Die volkswirtschaftlichen Kosten des Netzbetriebs ergeben sich als Summe der unternehmensspezifischen CAPEX und OPEX sowie der Ausfallkosten der Kunden:

$$C = OPEX + CAPEX + IC \quad (5)$$

Das volkswirtschaftlich optimale Niveau ergibt sich durch Minimierung von Gleichung 5, so dass gilt:

$$OPEX' + CAPEX' = -IC' \quad (6)$$

Der Gewinn eines Unternehmens beträgt:

$$\Pi = R - OPEX - CAPEX \quad (7)$$

Ein gewinnmaximierendes Unternehmen handelt nach der Regel:

$$OPEX' + CAPEX' = R' \quad (8)$$

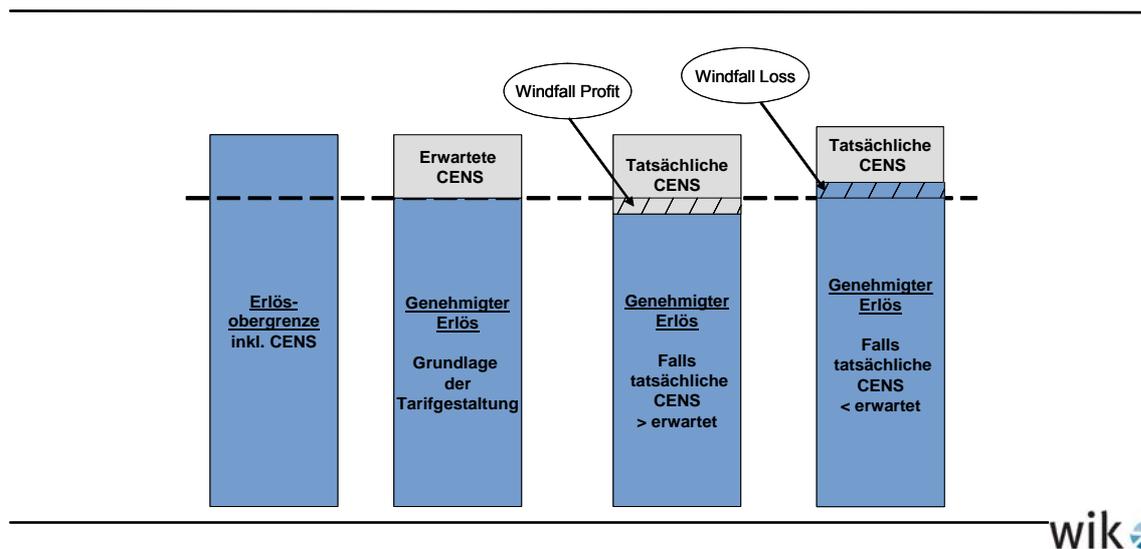
Aus den Gleichungen (4), (6) und (8) ist ersichtlich, dass ein gewinnmaximierender Netzbetreiber sich unter dem norwegischen Regulierungsregime so verhält, dass die volkswirtschaftliche Wohlfahrt maximiert wird.

Durch die Einführung dieser Qualitätsregulierung konnte bei den Netzbetreibern eine erhöhte Aufmerksamkeit bezüglich der für die Kunden entstehenden Ausfallkosten erreicht werden. Dies bewirkte eine Änderung des Verhaltensanreizes in Bezug auf den Aufbau und Betrieb der Übertragungs- und Verteilnetze. Das Regime sorgt auch dafür, dass Verantwortlichkeiten im Netz klarer definiert sind und somit auch für eine bessere betriebliche Leistung. Nicht zufrieden stellend sind allerdings die Wiederherstellungszeiten nach einem Ausfall bei allen Kunden, für deren Minimierung die CENS-Regelung keine ausreichend starken Anreize setzt. Weiterhin sind kurze Unterbrechungen nicht berücksichtigt, die allerdings ebenfalls zu hohen Kosten bei den betroffenen Kunden führen können.⁸⁸

⁸⁸ Brekke, K. (2007).

Mit Beginn einer neuen Regulierungsperiode im Jahr 2007 wurden die Ausfallkosten in die Berechnung der Erlösobergrenzen integriert (vgl. Abbildung 5-2). Dabei werden die Kosten zur Bereitstellung einer bestimmten Qualität als Teil der OPEX verstanden und gehen in das DEA-basierte Benchmarking ein.⁸⁹ Die Erlösobergrenzen werden jährlich neu angepasst.

Abbildung 5-2: Erlösobergrenzen und Ausfallkosten seit 2007



Quelle: Brekke, K. (2007), eigene Übersetzung.

Als eine weitere Komponente der Qualitätsregulierung wurden 2007 direkte Kompensationszahlungen durch die Netzbetreiber an die betroffenen Endkunden eingeführt, falls die Versorgungsunterbrechungen länger als 12 Stunden dauern:⁹⁰

Für 12 bis 24 Stunden: 600 NOK (ca. 75 €)

Für mehr als 24 bis 48 Stunden: 1.400 NOK (ca. 175 €)

Für mehr als 48 bis 72 Stunden: 2.700 NOK (ca. 338 €)

Zusätzlich fallen 1.300 NOK (ca. 163 €) für jede neue 24-Stunden-Periode an. Die Zahlungen dürfen allerdings nicht die jährlichen Tarifzahlungen übersteigen.

Kurzfristige Unterbrechungen, die bis zu drei Minuten dauern, sollen möglicherweise ab 2009 in das CENS-System integriert werden.

⁸⁹ Sand, K. (2007).

⁹⁰ Brekke, K. (2007).

6 Ergebnisse

Das Interesse am Wert der Versorgungszuverlässigkeit war zu Zeiten monopolistischer Versorgungsstrukturen, d.h. vertikaler Integration der Energieversorger von der Erzeugung bis zum Vertrieb, eher theoretischer Natur. Inzwischen entspringt nach der Liberalisierung und Entbündelung der einzelnen Wertschöpfungsstufen und der damit verbundenen Regulierung im monopolistischen Netzbereich das Interesse an entsprechend validen Daten der Notwendigkeit, diese als Grundlage einer Qualitätsregulierung zur Verfügung zu haben. Die Entwicklung der in diesem Diskussionsbeitrag dargestellten Methoden verlief dabei in gewisser Weise parallel zu diesen neuen Anforderungen. Je mehr eine valide und robuste Datenbasis erforderlich wurde, desto mehr wurde von den indirekten, aggregierten Methoden auf die direkten und kostenaufwendigeren Methoden übergegangen. Da die Qualitätsregulierung in vielen Ländern noch in ihren Anfängen steckt, gibt es allerdings recht wenige Erfahrungen mit den Erhebungsmethoden speziell im Energiesektor. Die in diesem Diskussionsbeitrag angeführten Beispiele zeigen dabei mögliche Vorgehensweisen für die Implementierung der deutschen Qualitätsregulierung auf.

Eine noch nicht angewendete aber interessante Methode stellt die Ermittlung der Zahlungsbereitschaften mit Hilfe von Versicherungen dar. Hier reduziert sich die Möglichkeit der Einflussnahme des Regulierers allerdings auf das Festlegen einer durchschnittlichen Standardqualität, auf deren Basis die Versicherungsprämien gebildet werden. Das Verfahren hat den Vorteil, dass die Kunden mit der Wahl einer Versorgungszuverlässigkeit und der entsprechenden Prämie ihre wahren Präferenzen offenbaren, da sie tatsächlich von der Zahlung der Prämie betroffen sind. Allerdings widerspricht dieser Ansatz dem vorgeschlagenen Konzept in der ARegV, da bei Einführung eines solchen Versicherungssystems eine Qualitätsregulierung in der geplanten Form (als Bestandteil der allgemeinen) Regulierungsformel nicht mehr notwendig wäre.

Die vorgestellten Verfahren der kontingenten Bewertungsmethode und der Conjoint-Analyse sind dagegen gut geeignet, den Anforderungen, die sich aus dem geplanten Qualitätsregulierungsregime in Deutschland ergeben, zu erfüllen. Sie sind in anderen Bereichen (Umweltökonomie, Marketing, Medizin etc.) bereits etabliert. Im europäischen Ausland wurden sie, wie dargestellt, im Strombereich auch schon angewendet. Da sie bei den Kriterien der Menge an erlangten Informationen und der Genauigkeit und Plausibilität der Ergebnisse am besten abschneiden, sollten die im Vergleich zu den anderen Verfahren möglicherweise höheren Erhebungskosten in Kauf genommen werden. Dennoch sind auch mit diesen Methoden gewisse Schwierigkeiten verbunden. Insbesondere kann es zu verschiedenen Verzerrungseffekten kommen, die bei der Gestaltung der Umfrage beachtet werden sollten.

Bei der Entscheidung für eine Methode sollte sich der Regulierer über Stärken und Schwächen des jeweils verwendeten Ansatzes bewusst sein und die Ergebnisse stets vor diesem Hintergrund betrachten. Schließlich kann es, wie das Beispiel der italieni-

schen Umfrage zeigt, abhängig vom Umfragedesign und den aus dem Regulierungsmodell entstehenden Anforderungen an die Daten zur Notwendigkeit diskretionärer Entscheidungen kommen. Auch dies sollte bei der Gestaltung der Umfrage bedacht und wenn möglich vermieden werden, da das Ergebnis dadurch an Objektivität einbüßt und leichter angreifbar wird.

Literaturverzeichnis

- Abbott, M. (2001): Is the Security of Electricity Supply a Public Good?, in: The Electricity Journal, Volume 14 (7), S. 31-33.
- Ajodhia, V., Hakvoort, R.A., Van Gemert, M. (2002): Electricity outage cost valuation: a survey, in: Proceedings of CEPSI 2002, Fukuoka, Japan.
- Ajodhia, V., Hakvoort, R. (2005): Economic regulation of quality in electricity distribution networks, in: Utilities Policy, Volume 13, Number 3, September 2005, S. 211-221.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., Weiber, R. (1994): Multivariate Analysemethoden – Eine anwendungsorientierte Einführung, 7. Auflage, Springer-Verlag.
- Bental, B., Ravid, S. A. (1982): A simple method for evaluating the marginal cost of unsupplied electricity, in: The Bell Journal of Economics 13 (1), S. 249-253.
- Bertazzi, A., Fumagalli, E., Lo Schiavo, L. (2005): The use of customer outage cost surveys in policy decision-making: The Italian experience in regulating quality of electricity supply, in: CIRED 2005, 18th International Conference on Electricity Distribution, Session No 6, Turin, 6 – 9 June 2005.
- Brümmerhoff, D. (1990): Finanzwissenschaft, 5. Auflage, Oldenbourg Verlag, München.
- BNetzA (2006): Bericht der Bundesnetzagentur nach § 112a EnWG zur Einführung der Anreizregulierung nach § 21 a EnWG.
- Boyle, K. J., Bishop, R. C.; Welsh, M. P. (1985): Starting Point Bias in Contingent Valuation Bidding Games, in: Land Economics, Vol. 61, No. 2 (May, 1985), S. 188-194.
- Brekke, K. (2007): Reliability of supply regulation in Norway, Norwegian Water Resources and Energy Directorate, Energy and Regulation department, Grid Section.
- Caudill, S.B., Groothuis, P. A., Whitehead, J. C. (2006): Testing for Hypothetical Bias in Contingent Valuation using a Latent Choice Multinomial Logit Model, Working Paper No. 06-09, Department of Economics, Appalachian State University.
- CIE (Centre for International Economics) (2001): Review of willingness-to-pay methodologies, prepared for: Independent Pricing and Regulatory Tribunal of NSW, 17 August 2001.
- Desvousges, W. H., Johnson, F. R., Dunford, R.W., Boyle, K. J., Hudson, S. P., Wilson, K. N. (1993): Measuring natural resource damages with contingent valuation: tests of validity and reliability, in: Contingent valuation: A critical assessment., J.A. Hausman (Hrsg.), S. 91-164, North Holland Press, New York.
- Dijkstra, J, Timmermanns, H.J.P. (1997): Exploring the possibilities of conjoint measurement as a decision-finding tool for virtual way finding environments, Liu, Yu-Tung (Hrsg.) 1997, CAADRIA '97, Proceedings of The Second Conference on Computer Aided Architectural Design Research in Asia. International Conference on Computer Aided Architectural Design Research held in Hsinchu, Taiwan, 17-19 April 1997. Hu's Publishers Inc., Taipei, S. 61-72.
- E + H (2007): <http://www.eh-versicherungsmakler.de/cms/docs/doc6112.pdf>, abgerufen am 09.02.2008.

- ELSE (Centre for Economic Learning and Social Evolution) (2002): Activities 1995 – 2002, A Report for the ESRC, Annexes.
- Foxstrom (o. J.): http://www.foxstrom.de/privat_stromausfallversicherung.html, abgerufen am 09.02.2008.
- Fumagalli, E.; Black, J.W.; Ilic, M.; Vogelsang, I. (2001): Power Engineering Society Summer Meeting, 2001. IEEE, Volume 1, Issue , 2001, S. 261 – 266.
- Fumagalli, E., Lo Schiavo, L., Delestre, F. (2007): Service Quality Regulation in Electricity Distribution and Retail, Springer-Verlag, Berlin.
- Green, P.E., Srinivasan, V. (1978): Conjoint Analysis in Consumer Research: Issues and Outlook.
- Hanemann (1984): Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses, in: American Journal of Agricultural Economics, S. 332-41.
- Hanemann, M. (1991): Willingness to Pay and Willingness to Accept: How Much Can They Differ?, in: The American Economic Review, Vol. 81, No. 3., S. 635-647.
- Hanemann, M., Loomis, J., Kanninen, B. (1991): Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation, in: American Journal of Agricultural Economics, November 1991.
- Jakobsson, K. M., Dragun, A. K. (1996): Contingent Valuation and Endangered Species, Methodological Issues and Applications, Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- Kahneman, D., Knetsch, J. (1992): Valuing public goods: the purchase of moral satisfaction, in: Journal of Environmental Economics and Management, Volume 22, Issue 1, Januar 1992, S. 57-70.
- Kahneman, D., Knetsch, J. L., Thaler, R. H. (1990): Experimental tests of the endowment effect and the coase theorem, in: Journal of Political Economy 98 (6), S. 1325–1348.
- Kemp, M.A., Maxwell, C. (1993): Exploring a Budget Context for Contingent Valuation Estimates, in: Contingent Valuation: A Critical Assessment, J.A. Hausman (Hrsg.), S. 217-270, North Holland Press, New York.
- Knetsch, J.L. (1989): The endowment effect and evidence of non-reversible indifference curves, in: American Economic Review 79 (5), S. 1277–1284.
- Konoleon, A., Yabe, M., Darby, L. (2005): Alternative Payment Vehicles in Contingent Valuation: The Case of Genetically Modified Foods, MPRA Paper No. 1827, abrufbar unter: <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/1827>.
- Langset, T.; Trengereid, F.; Samdal, K.; Heggset, J., (2001): Quality dependent revenue caps - a model for quality of supply regulation, Electricity Distribution, 2001. Part 1: Contributions. CIRED. 16th International Conference and Exhibition on (IEE Conf. Publ No. 482), Volume 6, S. 5 ff.
- Mc Fadden, D. (1980): Econometric Models for Probabilistic Choice Among Products, in: The Journal of Business, Vol. 53, No.3, Part 2: Interfaces between Marketing and Economics, S. 13-29.

- Müller, G., Schäffner, D., Stronzik, M., Wissner, M. (2006): Indikatoren zur Messung von Qualität und Zuverlässigkeit in Strom- und Gasversorgungsnetzen, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 273, April 2006.
- Munasinghe, M. (1980): Costs Incurred by Residential Electricity Consumers Due to Power Failures, in: The Journal of Consumer Research, Volume 6, No. 4, S. 361-369.
- Morrison, G. C. (1998): Understanding the disparity between WTP and WTA: endowment effect, substitutability, or imprecise preferences?, in: economic letters 59, S. 189-194.
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration)(1993): Natural resource damage assessments under the Oil Pollution Act of 1990, Fed. Reg. 58 (10), S. 4601-4614.
- OFGEM (2004): Consumer Expectations of DNOs and WTP for Improvements in Service, Report, June 2004, 145f/04, London.
- Pearce, D., Özdemiroglu, E. et al. (2002): Economic Valuation with Stated Preference Techniques, Summary Guide, Department for Transport, Local Government and the Regions: London.
- Pouta, E., Rekola, M., Kuuluvainen, J., Li, C.-Z., Tahvonen, O. (2002): Willingness to pay in different policy-planning methods: insights into respondents' decision-making processes, in: Ecological Economics, Vol. 40, Issue 2, Februar 2002, S. 295-311.
- Rowe, R., Schulze, W. D., Breffle, W. E. (1996): A Test for Payment Card Biases, in : Journal of Environmental Economics and Management, Vol. 31, S. 178-185, Article No. 0039.
- Ryan, M., Farrar, S. (2000): Using conjoint analysis to elicit preferences for health care, British Medical Journal (BMJ), Volume 320, S. 1530-1533, 3 June 2000.
- Sand, K., Seljeseth, H., Samdal, K. (2005): Power Quality Regulation in Norway, in: Electrical Power Quality and Utilisation, Magazine Vol. I, No. 1, 2005.
- Sand, K. (2007): Regulation models – State of the art – challenges to be addressed. A Norwegian Experience, CIRED conference 2007, Wien.
- Sanghvi, A.P. (1982): Economic costs of electricity supply interruptions – US and foreign experience, in: Energy Economics, Vol. 4, S. 180-198.
- Sappington, D. (2005): Regulating Service Quality: A Survey, in: Journal of Regulatory Economics, Volume 27, Number 2, March 2005, S. 123-154.
- Sawtooth Software (2007): ACA System for Adaptive Conjoint Analysis, The ACA/Web v6.0, Technical Paper Series.
- SCI (1978): Impact Assessment of the 1977 New York City Blackout, SCI Project 5236-100, Final Report, Prepared for the U.S. Department of Energy, Juli 1978.
- Shiell, A., Gold, L. (2002): Contingent valuation in health care and the persistence of embedding effects without the warm glow, in: Journal of Economic Psychology, 23 (2002), S. 251-262.
- Spence, A. M. (1975): Monopoly, quality, and regulation, in: The Bell Journal of Economics 6 (2), S. 417-429.

- Stadtwerke Baden-Baden (o. J.): http://www.stadtwerke-baden-baden.de/relaunch/vertrieb/stromausfall_versicherung.php, abgerufen am 09.02.2008.
- Stevens, T.H., Belkner, R., Dennis, D., Kittredge, D., Willis, C. (2000): Comparison of contingent valuation and conjoint analysis in ecosystem management, in: *Ecological Economics* Vol. 32, S. 63-74.
- Takeshita, S., Hidano, N. (2006): The Effects of Payment Vehicle on Validity in Contingent Valuation, Discussion Paper 06-07, Department of Social Engineering, Tokyo Institute of Technology.
- Teichert, T. (1998): Schätzgenauigkeit von Conjoint-Analysen, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft (ZfB)*, Nr. 11/November, S.1245-1266.
- Telson, M. L. (1975): The Economics of Alternative Levels of Reliability for Electric Power Generation Systems, in: *The Bell Journal of Economics* 6 (2), S. 679-694.
- Timmermans, H. J. P., Van der Heijden, R. E. C. M., Westerveld, H. (1984): Decision-making between multi-attribute choice alternatives: a model spatial shopping behaviour using conjoint measurements, in : *Environment and Planning A*, 16, S. 377-387.
- Wesemann (o. J.): http://www.wesemann.de/pages/leistung_gew.html, abgerufen am 09.02.2008.
- Wittink, D. R., Cattin, P. (1994): Commercial Use of Conjoint Analysis: An Update, *Journal of Marketing*, Vol. 53 (3), S. 91-96.
- Zimmermann, H., Henke, K.-D.(2001): *Finanzwissenschaft*, 8. Auflage, Verlag Franz Vahlen, München.

Als "Diskussionsbeiträge" des Wissenschaftlichen Instituts für Infrastruktur und Kommunikationsdienste sind zuletzt erschienen:

- Nr. 232: Ulrich Stumpf:
Prospects for Improving Competition in Mobile Roaming, März 2002
- Nr. 233: Wolfgang Kiesewetter:
Mobile Virtual Network Operators – Ökonomische Perspektiven und regulatorische Probleme, März 2002
- Nr. 234: Hasan Alkas:
Die Neue Investitionstheorie der Realoptionen und ihre Auswirkungen auf die Regulierung im Telekommunikationssektor, März 2002
- Nr. 235: Karl-Heinz Neumann:
Resale im deutschen Festnetz, Mai 2002
- Nr. 236: Wolfgang Kiesewetter, Lorenz Nett und Ulrich Stumpf:
Regulierung und Wettbewerb auf europäischen Mobilfunkmärkten, Juni 2002
- Nr. 237: Hilke Smit:
Auswirkungen des e-Commerce auf den Postmarkt, Juni 2002
- Nr. 238: Hilke Smit:
Reform des UPU-Endvergütungssystems in sich wandelnden Postmärkten, Juni 2002
- Nr. 239: Peter Stamm, Franz Büllingen:
Kabelfernsehen im Wettbewerb der Plattformen für Rundfunkübertragung - Eine Abschätzung der Substitutionspotenziale, November 2002
- Nr. 240: Dieter Elixmann, Cornelia Stappen unter Mitarbeit von Anette Metzler:
Regulierungs- und wettbewerbspolitische Aspekte von Billing- und Abrechnungsprozessen im Festnetz, Januar 2003
- Nr. 241: Lorenz Nett, Ulrich Stumpf unter Mitarbeit von Ulrich Ellinghaus, Joachim Scherer, Sonia Strube Martins, Ingo Vogelsang:
Eckpunkte zur Ausgestaltung eines möglichen Handels mit Frequenzen, Februar 2003
- Nr. 242: Christin-Isabel Gries:
Die Entwicklung der Nachfrage nach breitbandigem Internet-Zugang, April 2003
- Nr. 243: Wolfgang Briglauer:
Generisches Referenzmodell für die Analyse relevanter Kommunikationsmärkte – Wettbewerbsökonomische Grundfragen, Mai 2003
- Nr. 244: Peter Stamm, Martin Wörter:
Mobile Portale – Merkmale, Marktstruktur und Unternehmensstrategien, Juli 2003
- Nr. 245: Franz Büllingen, Annette Hillebrand:
Sicherstellung der Überwachbarkeit der Telekommunikation: Ein Vergleich der Regelungen in den G7-Staaten, Juli 2003
- Nr. 246: Franz Büllingen, Annette Hillebrand:
Gesundheitliche und ökologische Aspekte mobiler Telekommunikation – Wissenschaftlicher Diskurs, Regulierung und öffentliche Debatte, Juli 2003
- Nr. 247: Anette Metzler, Cornelia Stappen unter Mitarbeit von Dieter Elixmann:
Aktuelle Marktstruktur der Anbieter von TK-Diensten im Festnetz sowie Faktoren für den Erfolg von Geschäftsmodellen, September 2003
- Nr. 248: Dieter Elixmann, Ulrike Schimmel with contributions of Anette Metzler:
"Next Generation Networks" and Challenges for Future Regulatory Policy, November 2003
- Nr. 249: Martin O. Wengler, Ralf G. Schäfer:
Substitutionsbeziehungen zwischen Festnetz und Mobilfunk: Empirische Evidenz für Deutschland und ein Survey internationaler Studien, Dezember 2003
- Nr. 250: Ralf G. Schäfer:
Das Verhalten der Nachfrager im deutschen Telekommunikationsmarkt unter wettbewerblichen Aspekten, Dezember 2003

- Nr. 251: Dieter Elixmann, Anette Metzler, Ralf G. Schäfer:
Kapitalmarktinduzierte Veränderungen von Unternehmensstrategien und Marktstrukturen im TK-Markt, März 2004
- Nr. 252: Franz Büllingen, Christin-Isabel Gries, Peter Stamm:
Der Markt für Public Wireless LAN in Deutschland, Mai 2004
- Nr. 253: Dieter Elixmann, Annette Hillebrand, Ralf G. Schäfer, Martin O. Wengler:
Zusammenwachsen von Telefonie und Internet – Marktentwicklungen und Herausforderungen der Implementierung von ENUM, Juni 2004
- Nr. 254: Andreas Hense, Daniel Schäffner:
Regulatorische Aufgaben im Energiebereich – ein europäischer Vergleich, Juni 2004
- Nr. 255: Andreas Hense:
Qualitätsregulierung und wettbewerbspolitische Implikationen auf Postmärkten, September 2004
- Nr. 256: Peter Stamm:
Hybridnetze im Mobilfunk – technische Konzepte, Pilotprojekte und regulatorische Fragestellungen, Oktober 2004
- Nr. 257: Christin-Isabel Gries:
Entwicklung der DSL-Märkte im internationalen Vergleich, Oktober 2004
- Nr. 258: Franz Büllingen, Annette Hillebrand, Diana Rätz:
Alternative Streitbeilegung in der aktuellen EMVU-Debatte, November 2004
- Nr. 259: Daniel Schäffner:
Regulierungsökonomische Aspekte des informatischen Unbundling im Energiebereich, Dezember 2004
- Nr. 260: Sonja Schölermann:
Das Produktangebot von Universaldienstleistern und deren Vergleichbarkeit, Dezember 2004
- Nr. 261: Franz Büllingen, Aurélia Gillet, Christin-Isabel Gries, Annette Hillebrand, Peter Stamm:
Stand und Perspektiven der Vorratsdatenspeicherung im internationalen Vergleich, Februar 2005
- Nr. 262: Oliver Franz, Marcus Stronzik:
Benchmarking-Ansätze zum Vergleich der Effizienz von Energieunternehmen, Februar 2005
- Nr. 263: Andreas Hense:
Gasmarktregulierung in Europa: Ansätze, Erfahrungen und mögliche Implikationen für das deutsche Regulierungsmodell, März 2005
- Nr. 264: Franz Büllingen, Diana Rätz:
VoIP – Marktentwicklungen und regulatorische Herausforderungen, Mai 2005
- Nr. 265: Ralf G. Schäfer, Andrej Schöbel:
Stand der Backbone-Infrastruktur in Deutschland – Eine Markt- und Wettbewerbsanalyse, Juli 2005
- Nr. 266: Annette Hillebrand, Alexander Kohlstedt, Sonia Strube Martins:
Selbstregulierung bei Standardisierungsprozessen am Beispiel von Mobile Number Portability, Juli 2005
- Nr. 267: Oliver Franz, Daniel Schäffner, Bastian Trage:
Grundformen der Entgeltregulierung: Vor- und Nachteile von Price-Cap, Revenue-Cap und hybriden Ansätzen, August 2005
- Nr. 268: Andreas Hense, Marcus Stronzik:
Produktivitätsentwicklung der deutschen Strom- und Gasnetzbetreiber – Untersuchungsmethodik und empirische Ergebnisse, September 2005
- Nr. 269: Ingo Vogelsang:
Resale und konsistente Entgeltregulierung, Oktober 2005
- Nr. 270: Nicole Angenendt, Daniel Schäffner:
Regulierungsökonomische Aspekte des Unbundling bei Versorgungsunternehmen unter besonderer Berücksichtigung von Pacht- und Dienstleistungsmodellen, November 2005

- Nr. 271: Sonja Schölermann:
Vertikale Integration bei Postnetzbetreibern – Geschäftsstrategien und Wettbewerbsrisiken, Dezember 2005
- Nr. 272: Franz Büllingen, Annette Hillebrand, Peter Stamm:
Transaktionskosten der Nutzung des Internet durch Missbrauch (Spamming) und Regulierungsmöglichkeiten, Januar 2006
- Nr. 273: Gernot Müller, Daniel Schöffner, Marcus Stronzik, Matthias Wissner:
Indikatoren zur Messung von Qualität und Zuverlässigkeit in Strom- und Gasversorgungsnetzen, April 2006
- Nr. 274: J. Scott Marcus:
Interconnection in an NGN Environment, Mai 2006
- Nr. 275: Ralf G. Schäfer, Andrej Schöbel:
Incumbents und ihre Preisstrategien im Telefondienst – ein internationaler Vergleich, Juni 2006
- Nr. 276: Alex Kalevi Dieke, Sonja Schölermann:
Wettbewerbspolitische Bedeutung des Postleitzahlensystems, Juni 2006
- Nr. 277: Marcus Stronzik, Oliver Franz:
Berechnungen zum generellen X-Faktor für deutsche Strom- und Gasnetze: Produktivitäts- und Inputpreisdifferential, Juli 2006
- Nr. 278: Alexander Kohlstedt:
Neuere Theoriebeiträge zur Netzökonomie: Zweiseitige Märkte und On-net/Off-net-Tariffdifferenzierung, August 2006
- Nr. 279: Gernot Müller:
Zur Ökonomie von Trassenpreissystemen, August 2006
- Nr. 280: Franz Büllingen, Peter Stamm in Kooperation mit Prof. Dr.-Ing. Peter Vary, Helge E. Lüders und Marc Werner (RWTH Aachen):
Potenziale alternativer Techniken zur bedarfsgerechten Versorgung mit Breitbandzugängen, September 2006
- Nr. 281: Michael Brinkmann, Dragan Ilic:
Technische und ökonomische Aspekte des VDSL-Ausbaus, Glasfaser als Alternative auf der (vor-) letzten Meile, Oktober 2006
- Nr. 282: Franz Büllingen:
Mobile Enterprise-Solutions – Stand und Perspektiven mobiler Kommunikationslösungen in kleinen und mittleren Unternehmen, November 2006
- Nr. 283: Franz Büllingen, Peter Stamm:
Triple Play im Mobilfunk: Mobiles Fernsehen über konvergente Hybridnetze, Dezember 2006
- Nr. 284: Mark Oelmann, Sonja Schölermann:
Die Anwendbarkeit von Vergleichsmarktanalysen bei Regulierungsentscheidungen im Postsektor, Dezember 2006
- Nr. 285: Iris Böschchen:
VoIP im Privatkundenmarkt – Marktstrukturen und Geschäftsmodelle, Dezember 2006
- Nr. 286: Franz Büllingen, Christin-Isabel Gries, Peter Stamm:
Stand und Perspektiven der Telekommunikationsnutzung in den Breitbandkabelnetzen, Januar 2007
- Nr. 287: Konrad Zoz:
Modellgestützte Evaluierung von Geschäftsmodellen alternativer Teilnehmernetzbetreiber in Deutschland, Januar 2007
- Nr. 288: Wolfgang Kiesewetter:
Marktanalyse und Abhilfemaßnahmen nach dem EU-Regulierungsrahmen im Ländervergleich, Februar 2007
- Nr. 289: Dieter Elixmann, Ralf G. Schäfer, Andrej Schöbel:
Internationaler Vergleich der Sektorperformance in der Telekommunikation und ihrer Bestimmungsgründe, Februar 2007
- Nr. 290: Ulrich Stumpf:
Regulatory Approach to Fixed-Mobile Substitution, Bundling and Integration, März 2007

- Nr. 291: Mark Oelmann:
Regulatorische Marktzutrittsbedingungen und ihre Auswirkungen auf den Wettbewerb: Erfahrungen aus ausgewählten Briefmärkten Europas, März 2007
- Nr. 292: Patrick Anell, Dieter Elixmann:
"Triple Play"-Angebote von Festnetzbetreibern: Implikationen für Unternehmensstrategien, Wettbewerb(s)politik und Regulierung, März 2007
- Nr. 293: Daniel Schäffner:
Bestimmung des Ausgangsniveaus der Kosten und des kalkulatorischen Eigenkapitalzinssatzes für eine Anreizregulierung des Energiesektors, April 2007
- Nr. 294: Alex Kalevi Dieke, Sonja Schölermann:
Ex-ante-Preisregulierung nach vollständiger Marktöffnung der Briefmärkte, April 2007
- Nr. 295: Alex Kalevi Dieke, Martin Zauner:
Arbeitsbedingungen im Briefmarkt, Mai 2007
- Nr. 296: Antonia Niederprüm:
Geschäftsstrategien von Postunternehmen in Europa, Juli 2007
- Nr. 297: Nicole Angenendt, Gernot Müller, Marcus Stronzik, Matthias Wissner:
Stromerzeugung und Stromvertrieb – eine wettbewerbsökonomische Analyse, August 2007
- Nr. 298: Christian Growitsch, Matthias Wissner:
Die Liberalisierung des Zähl- und Messwesens, September 2007
- Nr. 299: Stephan Jay:
Bedeutung von Bitstrom in europäischen Breitbandvorleistungsmärkten, September 2007
- Nr. 300: Christian Growitsch, Gernot Müller, Margarethe Rammerstorfer, Prof. Dr. Christoph Weber (Lehrstuhl für Energiewirtschaft, Universität Duisburg-Essen):
Determinanten der Preisentwicklung auf dem deutschen Minutenreservemarkt, Oktober 2007
- Nr. 301: Gernot Müller:
Zur kostenbasierten Regulierung von Eisenbahninfrastrukturentgelten – Eine ökonomische Analyse von Kostenkonzepten und Kostentreibern, Dezember 2007
- Nr. 302: Patrick Anell, Stephan Jay, Thomas Plückebaum:
Nachfrage nach Internetdiensten – Diensteararten, Verkehrseigenschaften und Quality of Service, Dezember 2007
- Nr. 303: Christian Growitsch, Margarethe Rammerstorfer:
Zur wettbewerblichen Wirkung des Zweivertragsmodells im deutschen Gasmarkt, Februar 2008
- Nr. 304: Patrick Anell, Konrad Zoz:
Die Auswirkungen der Festnetzmobilfunksubstitution auf die Kosten des leitungsvermittelten Festnetzes, Februar 2008
- Nr. 305: Marcus Stronzik, Margarethe Rammerstorfer, Anne Neumann:
Wettbewerb im Markt für Erdgasspeicher, März 2008
- Nr. 306: Martin Zauner:
Wettbewerbspolitische Beurteilung von Rabattsystemen im Postmarkt, März 2008
- Nr. 307: Franz Büllingen, Christin-Isabel Gries, Peter Stamm:
Geschäftsmodelle und aktuelle Entwicklungen im Markt für Broadband Wireless Access-Dienste, März 2008
- Nr. 308: Christian Growitsch, Gernot Müller, Marcus Stronzik:
Ownership Unbundling in der Gaswirtschaft – Theoretische Grundlagen und empirische Evidenz, Mai 2008
- Nr. 309: Matthias Wissner:
Messung und Bewertung von Versorgungsqualität, Mai 2008

ISSN 1865-8997