



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Eine vergleichende Analyse der Wirkungen von Price
Caps und Revenue Caps“

verfasst von / submitted by

Maximilien Marinov, BA

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Master of Science (MSc)

Wien, 2021 / Vienna 2021

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 066 915

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Masterstudium Betriebswirtschaft

Betreut von / Supervisor:

ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Jörg Borrmann

„Nicht alles, was zählt, kann gezählt werden, und nicht alles,
was gezählt werden kann, zählt!“

(Albert Einstein)

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	4
Abbildungsverzeichnis	5
Abkürzungsverzeichnis	6
1. Einleitung	7
2. Forschungsinteresse und Forschungsfrage	8
3. Begriffsverständnis	11
4. Price Caps	16
4.1. Ziel der Regulierung	16
4.2. Price Caps und ihre Anwendung	18
5. Revenue Caps	20
5.1. Ziel der Regulierung	20
5.2. Revenue Caps und ihre Anwendung	23
6. Unterschiede zwischen Anreizregulierung und kostenorientierter Regulierung	24
7. Erörterung ausgewählter Konzepte	26
7.1. Regulierungsdauer	26
7.2. X-Faktor	28
7.2.1. Bedeutung des X-Faktors	28
7.2.2. Herleitung des X-Faktors	28
7.2.3. Bestimmung des X-Faktors	30
7.2.4. Averch-Johnson-Effekt und TFP	32
7.2.5. Wirkungen zwischen X-Faktor und WACC	33
7.3. Building-Block-Ansatz	34
7.4. Qualität	36
7.5. Fairness	38
8. Empirischer Vergleich zwischen Revenue Cap und Price Cap	40
8.1. Empirische Vergleichsstudien	40
8.2. Komplexität der beiden Ansätze	43
9. Theoretischer Vergleich zwischen Revenue Cap und Price Cap	46
9.1. Individual Price Cap	48
9.2. Weighted Average Price Cap	50
9.3. Fixed Revenue Cap	54
9.4. Average Revenue Cap	59
9.5. Hybrid Revenue Cap	63
9.6. Hybrid Cap	66
9.6.1. Hybrid Cap 1	66

9.6.2.	Hybrid Cap 2	68
9.6.3.	Hybrid Cap 3	72
9.7.	Kategorien.....	75
9.7.1.	Umsetzbarkeit	75
9.7.2.	Zuverlässigkeit.....	78
9.7.3.	Planungssicherheit.....	80
9.7.4.	Nachfrageeinfluss in Form von Demand Management.....	82
9.7.5.	Preiseffizienz	85
9.7.6.	Preisflexibilität.....	88
9.7.7.	Investitionsanreize.....	89
9.7.8.	Kosteneffizienz anreize	91
9.7.9.	Fairness.....	91
9.7.10.	Kapazitätsmanagement.....	95
9.7.11.	Nachhaltigkeit.....	96
9.8.	Tabellarischer Cap-Vergleich	98
10.	Diskussion.....	103
11.	Conclusio	105
12.	Literaturverzeichnis	108
13.	Anhang	116
13.1.	Preissetzung unter einem Individual Price Cap im statischen Umfeld	116
13.2.	Berechnung des Preises für ein Unternehmen im statischen Einproduktfall unter einem Fixed Revenue Cap.....	118
13.3.	Fixed Revenue Cap im Mehrproduktfall	119
13.4.	Berechnung des Hybrid Revenue Caps unter der Annahme, dass der Regulierer die Grenzkosten richtig einschätzt.....	121
13.5.	Herleitung der Ramsey-Preise.....	122
13.6.	WAPC im statischen Zwei-Güter-Fall.....	124
13.7.	Wright et al. und Price-Cap-Regulierung	125
13.8.	Hybrid Cap 1	125
13.9.	Abstract.....	127

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Unterschiedliche Herangehensweisen zur Qualitätsregulierung	37
Tabelle 2: Cap-Vergleich	99

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Revenue-Cap-Regulierung	21
Abbildung 2: Periodischer Revenue Cap	22
Abbildung 3: Periodischer Revenue Cap und Kostenverlauf.....	26
Abbildung 4: Fragebogen an nationale Regulierungsbehörden	42
Abbildung 5: Cap-Einteilung	46
Abbildung 6: Preis-Mengen-Kombination im Einproduktfall.....	55
Abbildung 7: Ineffiziente Preiswahl unter einem ARC.....	61
Abbildung 8: Preiskombinationen unter einem WAPC und einem FRC	87
Abbildung 9: Zwei-Güter-Fall unter einem Price Cap	124

Abkürzungsverzeichnis

- ACER: Agency for the Cooperation of Energy Regulators
- AEMC: Australian Energy Market Commission
- ARC: Average Revenue Cap
- B-B-Ansatz: Building-Block-Ansatz
- CAPEX: Capital Expenditure
- CAPM: Capital Asset Pricing Model
- CEER: Council of European Energy Regulators
- CENS: Costs of Energy not supplied
- CIRED: International Conference on Electricity Distribution
- CPI: Consumer Price Index
- DIW: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
- DMPs: Demand Management Projects
- DNSP: Distribution Network Service Provider
- DSM: Demand-Side Management
- ECA: Economic Consulting Associates
- EU: Europäische Union
- FRC: Fixed Revenue Cap
- HC: Hybrid Cap
- HC1: Hybrid Cap 1
- HC2: Hybrid Cap 2
- HC3: Hybrid Cap 3
- HRC: Hybrid Revenue Cap
- HVPI: Harmonisierter Verbraucherpreisindex
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers
- IPART: Independent Pricing and Regulatory Tribunal of NSW
- IPC: Individual Price Cap
- KR: Konsumentenrente
- kWh: Kilowattstunde
- NERA: National Energy Resources Australia
- NSW: New South Wales
- Ofgem: Office of Gas and Electricity Markets
- Ofwat: Office of Water Services
- OPEX: Operational Expenditure
- RIIO: Revenue = Incentive + Innovation + Output
- RoR: Rate of Return
- RPI: Retail Price Index
- TFP: Total Factor Productivity
- TSO: Transmission System Operator
- UÜ: Unternehmensüberschuss
- VoLL: Value of Lost Load
- VPI: Verbraucherpreisindex
- WACC: Weighted Average Cost of Capital
- WAPC: Weighted Average Price Cap
- Xgen: allgemeiner X-Faktor
- Xind: individueller X-Faktor
- X-Faktor: Effizienzfaktor (beziehungsweise Produktivitätsfaktor)
- Z-Faktor: Korrekturfaktor für exogene Kosteneinflüsse

1. Einleitung

Die Anfänge der Anreizregulierung in Form der RPI-X-Regulierung gehen auf Stephen Littlechild zurück. Er spricht sich 1983 für den RPI-X-Ansatz aus, welcher seiner Ansicht nach der weiter verbreiteten kostenbasierten Regulierung überlegen ist. Eine große inhaltliche Überschneidung hierzu stellen Revenue Caps und Price Caps dar (Bundesnetzagentur 2006: 47-48). Beide Mechanismen sind sich oft ähnlich (Lantz 2005: 3; Kumar 2009: 80). Littlechilds Empfehlung löst aber eine Expansion der Anreizregulierungsmechanismen aus, welche bis heute wirkt. Demnach sind gegenwärtig Revenue Caps und Price Caps weit verbreitet (CEER 2020: 121). Nichtsdestotrotz werden beide Verfahren so gut wie nie in ihrer reinen Form angewendet (Bundesnetzagentur 2006: 47-48). Dies ist darauf zurückzuführen, dass es Unterschiede zwischen Theorie und Praxis gibt (Crew, Kleindorfer 1996a: 215; Joskow 2014: 336). Und Decker (2015: 126) sieht einige der theoretischen Vorteile von Price Caps in der Praxis als nicht bestätigt. Bedauerlicherweise gibt es weder bedeutende empirische noch bedeutende theoretische Arbeiten zu den Vor- und Nachteilen von Price und Revenue Caps. Deswegen versucht diese Arbeit, einen Beitrag zur theoretischen Literatur über Anreizregulierung zu leisten. Es wird sich der Frage angenommen, ob die Revenue-Cap-Regulierung der Price-Cap-Regulierung überlegen ist. Ebenso wird untersucht, ob eine Mischung aus beiden Konzepten zu einer Besserstellung gegenüber den einzelnen Regulierungsformen führen kann.

Zuerst werden die zwei Hauptforschungsfragen knapp erörtert. Die darauffolgenden Kapitel dienen dem Verständnis über Price- und Revenue-Cap-Regulierung. Anschließend folgt der Hauptteil, welcher die verschiedenen Cap-Verfahren sowie Mischverfahren beschreibt. Diese werden in einer Tabelle zusammengefasst und anhand von elf ausgewählten Aspekten bewertet und verglichen. Abschließend finden eine Zusammenfassung der Erkenntnisse sowie ein Ausblick statt.

Im folgenden Textverlauf wird aus Gründen der Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und andere Geschlechteridentitäten sind ausdrücklich mitgemeint, soweit es für eine Aussage zutreffend ist.

2. Forschungsinteresse und Forschungsfrage

Öffentliche Versorgungsunternehmen, wie zum Beispiel Wasserversorgungsunternehmen und viele mehr, finden sich oftmals in der Situation eines natürlichen Monopols wieder.¹ In jenem Fall sollte verhindert werden, dass ein Unternehmen oder mehrere Unternehmen, welche eine Monopolstellung haben, ihre Marktmacht ausnutzen, um Kunden überhöhte Preise aufzuzwingen (Knieps 2009: 135, 137-147; Brunekreeft et al. 2019: 3). Deshalb gibt es staatliche Regulierungsorgane, die sich mit dieser Problematik befassen. In diesem Zusammenhang findet die sogenannte kostenbasierte Regulierung Anwendung (Müller et al. 2011: 161-162). In den 1980er Jahren hat der britische Ökonom Stephen Littlechild diese Methode als fehlerbehaftet bezeichnet und sich für den Einsatz von sogenannter Anreizregulierung stark gemacht, welche heute sehr verbreitet ist (auch wenn weiterhin, etwa in den USA, die kostenbasierte Regulierung teilweise Anwendung findet) (Decker 2015: 114-115). Die zwei Hauptausprägungen von Anreizregulierung sind Price und Revenue Caps. Beide versuchen, die Konsumenten vor dem Unternehmen zu schützen, indem sie dem Unternehmen vorschreiben, wie es sich zukünftig zu verhalten hat (oft in einem Rahmen von fünf Jahren). Kostenbasierte Verfahren sind hingegen vergangenheitsbezogen, da sie sich an den vergangenen Unternehmenskosten orientieren (Müller et al. 2011: 161-163).

Unter der Price-Cap-Regulierung wird eine Obergrenze auf ein oder mehrere Güter festgelegt. Um der Berücksichtigung äußerer Einflüsse gerecht zu werden, bezieht sich die Obergrenze oft nicht auf einen starren Wert, sondern auf eine vorgegebene Preisentwicklung, welche zeitlich festgelegt ist (Dehmel 2011: 40-42). Diese Preisentwicklung kann etwa an die Inflationsrate eines Warenkorbes (z.B. Verbraucherpreise) gebunden sein, damit das gleiche Güterbündel auch noch in drei Jahren erworben werden kann. Auch unter Revenue Caps werden Obergrenzen gesetzt, jedoch auf zukünftige Unternehmenserlöse. Die beiden Verfahren sind in dieser Hinsicht sehr ähnlich (Dehmel 2011: 44-45, 47). Sie wollen Konsumenten vor zu hohen Preisen schützen und Unternehmen dazu anreizen, ihre Effizienz zu steigern (z.B. durch Kostensenkung). Ein effizient operierendes Unternehmen kann unter dieser Regulierung seine erwirtschafteten Gewinne behalten (Franz et al. 2005: 7-8, 10, 20).

¹ Dienstleistungen im Stromsektor scheinen beispielsweise hierfür genannt werden zu können (Kuosmanen, Nguyen 2020: 1). Auch finden sich ausführliche Darstellungen über Marktmacht und natürliche Monopole in der Literatur (Borrmann, Finsinger 1999: 11-12, 122-17; Dehmel 2011: 15-17).

Neben Effizienz und Kostensenkungen scheinen gemäß Wright et al. (2003: 117) ebenfalls Unternehmensinformationen an den Regulierer sowie Unternehmensinvestitionen und -innovationen für die Regulierung von Relevanz zu sein. Auch benötigt eine Regulierungsbehörde für die Gestaltung des Anreizmechanismus gewisse Unternehmensinformationen. Diese Aspekte scheinen jedoch in Konflikt zueinander zu stehen.

Die erste Forschungsfrage dieser Arbeit lautet:

- Price Caps versus Revenue Caps - welche der beiden Regulierungsformen ist vorteilhafter für Konsumenten und Unternehmen?

Dem aktuellen CEER-Bericht² (2020: 121) kann entnommen werden, dass gegenwärtig Revenue Caps des Öfteren als Price Caps (zumindest im europäischen Energiebereich) bezeichnet werden. Ob dies als Antwort auf die obige Frage gedeutet werden kann oder nicht, wird diese Masterarbeit versuchen zu klären.

Die zweite Forschungsfrage entspringt der ersten Forschungsfrage sowie dem Gedanken, dass ein hybrides Verfahren für Unternehmen und Kunden sinnvoll sein könnte, schließlich scheint es gemäß Kuosmanen und Nguyen (2020: 9) in der Praxis oft Kombinationen unterschiedlicher Verfahren zu geben. Die Frage lautet:

- Ist eine Kombination von Price Caps und Revenue Caps den beiden reinen Formen jeweils überlegen?

Betreffend die Methoden und das Forschungsdesign wird in Bezug auf die Forschungsfrage 1 ein Vergleich von Price und Revenue Caps anhand bestimmter Kategorien vorgenommen. Es gibt in dieser Masterarbeit insgesamt elf solcher Kategorien. Zur Beantwortung der Forschungsfrage 2 werden zusätzlich drei hybride Verfahren untersucht. Die visuelle Darstellung findet anhand einer Tabelle statt.³ Die Kategorien (9) bis (11)⁴ stellen Kombinationen von anderen Kategorien dar. Jenen drei Aspekten wird in dieser Arbeit besondere Bedeutung beigemessen. Diese Aussage des Autors ist subjektiv und begründet sich mit dem eigenen Interesse an Fairness und Nachhaltigkeit betreffend Anreizregulierung.

² Council of European Energy Regulators.

³ Weitere Informationen zur Tabelle werden im Kapitel *Theoretischer Vergleich zwischen Revenue Cap und Price Cap* erörtert.

⁴ Diese stehen für Fairness, Kapazitätsmanagement und Nachhaltigkeit.

Zudem ist der wissenschaftlichen Literatur zu entnehmen, dass es ein reges Interesse am Thema Kapazitätsmanagement gibt.

3. Begriffsverständnis

In der wissenschaftlichen Literatur zur Anreizregulierung und deren Unterverfahren werden zahlreiche technische Begriffe verwendet. Dieses Kapitel befasst sich mit der in der akademischen Literatur vorherrschenden und zuweilen sehr verwirrenden Begriffsverwendung:

Ein Aspekt stellt die irreführende Einordnung von Price Caps und Revenue Caps dar. Beide Mechanismen werden oftmals der Anreizregulierung zugeordnet (Bundesnetzagentur 2005: 4, 14; Franz et al. 2005: 1-2).⁵ Dabei gibt es mehrere Verfahren, die oftmals der Anreizregulierung zugeordnet werden (Crew, Kleindorfer 1996b: 40). Müller et al. (2011: 161) ordnen die Price-Cap-Regulierung, die Revenue-Cap-Regulierung und den Yardstick-Wettbewerb der Anreizregulierung zu. Eine alternative Bezeichnung zur Anreizregulierung ist der Ausdruck „preisbasierte Regulierung“. Borrmann und Brunekreeft (2020: 1) nennen Price und Revenue Caps (beziehungsweise RPI-X) sowie Yardstick-Regulierung als Unterformen hiervon. Decker (2015: 114-115, 123-125, 238) wiederum ordnet Price und Revenue Caps der Price-Cap-Regulierung zu.

Ein Widerspruch ergibt sich im Zusammenhang mit dem Ausdruck „performance-based regulation“. Decker (2015: 114-115) argumentiert, dass diese Bezeichnung in den USA für die Price-Cap-Regulierung verwendet werde. Beecher (2013: 110) wendet eine andere Definition an. Sie versteht „incentive-based methods“, das heißt Formen der Anreizregulierung, als Oberbegriff für die Price-Cap-Regulierung, das Profit Sharing und die „performance-based regulation“. Sie differenziert im Gegensatz zu Decker zwischen der Price-Cap-Regulierung und der performancebasierten Regulierung. Dehmel (2011: 39-40) argumentiert in eine ähnliche Richtung. Er behauptet, dass performancebasierte Regulierung nicht gleichbedeutend mit Anreizregulierung sei, obwohl er der Ansicht ist, dass „performancebasierte Regulierung“ oft als Synonym für „Anreizregulierung“ verwendet werde, da beide sich stark ähnelten. Er meint des Weiteren, dass die Price-Cap-Regulierung oftmals als „CPI-X-Regulierung“ oder als „RPI-

⁵ Zur Bedeutung des Konzepts der Anreizregulierung: Gemäß Brunekreeft und Meyer (2016: 176) zeichnet sich Anreizregulierung dadurch aus, dass die zeitliche Entwicklung des Unternehmenserlöses von den Kosten abgekoppelt sei. Ein reguliertes Unternehmen soll einen Anreiz haben, seine Kosten zu reduzieren (die Kosteneffizienz zu steigern), damit es seinen Gewinn steigern kann. Dieser Gewinn ergibt sich, wenn die Produktivitätssteigerung den X-Faktor übertrifft. Auch Franz et al. (2005: 1-2) heben die Entkoppelung von Kosten und Erlösen des Unternehmens hervor und ergänzen, dass jene Verfahren, die der Anreizregulierung zugeordnet werden können, ebenfalls versuchen würden, bestimmte Anreize zu schaffen, damit Unternehmen dem Regulierer relevante Informationen mitteilen könnten.

X-Regulierung“ bezeichnet werde. Diese Sichtweise wird ebenfalls von Kuosmanen und Nguyen (2020: 1) vertreten.

Wenn Schaeffler und Weber hingegen auf Rammerstorfer (2009) referieren, dann behaupten sie, dass preisbasierte Regulierung ein höheres Risiko darstelle als „[...] incentive regulation or no regulation“ (Schaeffler, Weber 2012: 5). Dies wirkt verwirrend, gehört doch die Price-Cap-Regulierung zur Anreizregulierung beziehungsweise „incentive regulation“, wenn der englischsprachige Ausdruck verwendet wird. Jamison (2005: 2) ist wiederum der Ansicht, dass Revenue-Cap-Regulierung und Price-Cap-Regulierung zur Incentive-Regulierung gehörten. Andrade-Becerra et al. (2019: 12) gehen sogar soweit, „Incentive-Regulierung“ als Oberbegriff für die Price-Cap-Regulierung, die Revenue-Cap-Regulierung, den Yardstick-Wettbewerb und die Average-Revenue-Regulierung zu verwenden.⁶ Kemfert et al. (2015: 8) fassen wieder andere Formen unter „Incentive-Regulierung“ zusammen. Demgemäß seien das folgende Formen: Price und Revenue Caps, Benchmarks (vermutlich meinen sie Yardstick), Vertrags-Menu und zweiteilige Tarif-Regulierung. Dies verdeutlicht, wie willkürlich teilweise die Einteilung der verschiedenen Unterverfahren der Anreizregulierung ist.

Es gibt des Weiteren Autoren, welche die Anreizregulierung in zwei Unterkategorien aufteilen. Auf der einen Seite gibt es jene Verfahren, die ex ante wirken. Ein Beispiel wäre die Price-Cap-Regulierung. Investitionskosten werden für jeweils eine Regulierungsperiode betrachtet. Auf der anderen Seite gibt es Regulierungsverfahren, die ex post wirken. Die Rate-of-Return-Regulierung stellt eine solche Form dar. Hier sind die Anreize an die realen Investitionskosten gebunden. Eine Mischung aus einer Ex-ante- und einer Ex-post-Regulierung stellt beispielsweise der RIIO-Mechanismus dar. Die Anreize werden dabei auf Basis einer Ex-ante-Analyse festgelegt, während die Investitionskosten ex post bestimmt werden (Mattei 2018: 25). Da die in der Praxis angewendeten Regulierungsregime wie der RIIO oftmals eine Mischung aus Anreizregulierung und kostenbasierter Regulierung darstellen, sorgt dies für zusätzliche Verwirrung, sollten sie in der Literatur beispielsweise fälschlicherweise als Anreizverfahren bezeichnet werden. Auch die im vielzitierten Paper von Wright et al. (2003: 118) getätigte Aussage, welcher zufolge RPI-X-Regulierung eine Mischung von Price-Cap-Regulierung und Cost-plus-Regulierung sei, macht es für den Leser schwer, klar zwischen kostenbasierten und

⁶ Um noch zur Verwirrung beizutragen, wird Yardstick meistens als Benchmarking-Verfahren und nicht als Preisregulierungsverfahren genutzt (Decker 2015: 137). Weitere Informationen zur Yardstick-Regulierung finden sich bei Dehmel (2011: 47-52).

preisbasierten Ansätzen unterscheiden zu können. Es wird somit offensichtlich, dass es unterschiedliche Auffassungen darüber gibt, welche Verfahren wie definiert zu sein haben und welchem Konzept sie zuzuordnen sind.

Neben widersprüchlichen oder irreführenden Aussagen, welche in der wissenschaftlichen Literatur im Zusammenhang mit Anreizregulierung getätigt werden, soll an dieser Stelle ein weiterer Aspekt hervorgehoben werden. Gemeint ist der Umgang mit Price- und Revenue-Cap-Verfahren. Einerseits gibt es zahlreiche wissenschaftliche Werke, die keine Unterscheidung zwischen Revenue Caps und Price Caps vornehmen. Andererseits gibt es Forscher, die zwischen beiden Verfahren unterscheiden, dies jedoch nicht konsequent verfolgen. Unter den ersten Teil dieser Aussage fällt das Buch „Modern Economic Regulation“ von Christopher Decker (2015). Auf über 400 Seiten wird über eine Vielzahl von Facetten von Regulierung berichtet. Obwohl Decker (2015: 238) sich die Mühe macht, die Eigenschaften von unterschiedlichen Verfahren hervorzuheben, von denen einige in dieser Masterarbeit als Unterverfahren von Revenue Caps oder Price Caps studiert werden, findet keine klare Unterscheidung zwischen Revenue Caps und Price Caps statt. Decker ordnet all diese Verfahren der Price-Cap-Regulierung zu. Gugler und Liebensteiner (2019: 1) unternehmen die gleiche Zuordnung. Somit wird deutlich, dass zahlreiche akademische Arbeiten keine Unterscheidung zwischen Revenue Caps und Price Caps in ihren Analysen anstreben. Dies wiederum erschwert es erheblich, zwischen beiden Verfahren zu differenzieren. Gerade in Bezug auf die RPI-X-Regulierung wird in wissenschaftlichen Beiträgen oftmals nicht klar dargelegt, ob es sich um ein Verfahren handelt, welches den Unternehmenserlös oder die Güterpreise reguliert. Dabei kann sowohl das eine als auch das andere mit der RPI-X-Regulierung gemeint sein (Brunekreeft et al. 2020: 14). Crew und Kleindorfer (1996a: 214-215) etwa unterscheiden zwischen einem reinen Price Cap, welchen sie (für den Fall der in Großbritannien angewendeten Anreizmechanismen) der RPI-X-Regulierung zuordnen, und Revenue Caps. Ihre Formulierungsweise erweckt bei dem Leser den Eindruck, dass Revenue Caps und RPI-X-Regulierung unterschiedliche Konzepte seien. Dies ist jedoch falsch. Auch Cowan (2002: 171) verleitet den Leser zu Fehlschlüssen. Er behauptet, dass Price-Cap-Regulierung auch als RPI-X-Regulierung gesehen werden kann. Dies ist eine akzeptable Aussage. Er elaboriert jedoch dann ausschließlich über Preisgestaltung. Die Regulierung von Erlösen bleibt unerwähnt, was wieder den Leser dazu verleiten könnte anzunehmen, dass Price-Cap-Regulierung nichts mit Revenue-Cap-Regulierung zu tun habe und somit Revenue Caps

nichts mit der RPI-X-Regulierung gemein hätten. Verwirrende Aussagen, ob eine bestimmte Regulierung nun ein Revenue Cap oder ein Price Cap sei, gibt es zuhauf. Ein möglicher Grund könnte sein, dass Revenue Caps meistens zur Price-Cap-Regulierung dazu gezählt werden. Auch werden in der Praxis teilweise sehr unterschiedliche Regulierungsformen in ein und demselben Land angewendet. Oftmals handelt es sich um hybride Verfahren. So werden gegenwärtig in Polen im Energiebereich drei verschiedenen Regulierungsformen angewendet. Zudem sind alle drei Verfahren jeweils Mischformen aus Anreiz- und kostenbasierter Regulierung (CEER 2020: 148). Werden diese Unterschiede nicht explizit hervorgehoben, kann es zu Missverständnissen kommen. Dies erschwert wiederum eine fundierte Auseinandersetzung mit den Regulierungsverfahren und ihren Vor- und Nachteilen. Weitere Informationen sind dem Kapitel *Empirischer Vergleich zwischen Revenue Cap und Price Cap* zu entnehmen.

Ein weiterer Aspekt ist die teilweise irritierende Namensgebung der Unterverfahren. Im Hauptteil dieser Arbeit werden jene Unterverfahren von Price und Revenue Caps, die vom Autor als relevant erachtet werden, behandelt. An gleicher Stelle werden die in der Regulierungsliteratur gängigen unterschiedlichen Namen für ein und dasselbe Verfahren erwähnt. Einige Unterverfahren sind unter drei oder sogar vier unterschiedlichen Namen bekannt. Neben der Inkonsistenz der Namensgebung gibt es Unregelmäßigkeiten in Bezug auf die Wahl der Unterverfahren. Welche Verfahren als relevant eingestuft werden, variiert von Autor zu Autor. Zudem werden vereinzelt illustre Verfahren behandelt, welche nur von wenigen Quellen erörtert werden. Als Beispiel kann ein Mechanismus namens „Revenue yield price cap“ genannt werden, der in einem Diskussionspapier des Regulierers für New South Wales auftaucht (Regulatory Tribunal 2001: 7).

Abschließend kann festgehalten werden, dass die im Zuge der Literaturrecherche gefundenen Regulierungsbegriffe teilweise irreführend sind. Für einen Regulierungsexperten stellt dies womöglich keine große Hürde dar, wohl aber für einen Laien. Deshalb wäre eine klarere Begriffsverwendung sinnvoll und angebracht, weil eine solche den Leser vor Missverständnissen schützt und dabei helfen könnte, die sehr relevante Literatur über Anreizregulierung einem breiteren Publikum zugänglich zu machen. Dies würde den Konsumenten entgegenkommen, da sie dadurch nachvollziehen könnten, auf welchen Mechanismen ihr Stromtarif beispielsweise beruht. Ein breites Konsumentenverständnis für

Regulierungsansätze kann wiederum dem Regulierer dazu verhelfen, seine Legitimität in der Gesellschaft zu festigen. Dies würde politischer und gesellschaftlicher Skepsis gegenüber einer Regulierungsinstanz, wie jüngst in Großbritannien aufgetreten, entgegenwirken (Littlechild 2020: 34-35).⁷ Letztlich würden auch Unternehmen von klaren Begriffsverwendungen profitieren, da dies helfen könnte, die Regulierungsliteratur verständlicher zu machen. Dadurch könnten Unternehmen womöglich leichter selbst Analysen und Bewertungen durchführen, anstatt auf Beratungsfirmen angewiesen zu sein. Folglich gäbe es vielleicht mehr empirische und theoretische Vergleiche von verschiedenen Anreizverfahren, als es heute der Fall ist (es sei auf die dünne bis dato erschienene Literatur zum Vergleich zwischen Revenue-Cap-Regulierung und Price-Cap-Regulierung verwiesen).⁸

⁷ In Großbritannien wurde das Regulierungsregime geändert, nachdem die Regierung angenommen hat, dass Unternehmen Konsumenten ausgenutzt haben. Littlechild (2018a: 1-2; 2020: 34-35) hat auf die Gefahr der Auswirkungen falscher, auf Unwissenheit basierender Entscheidungen hingewiesen. Damit ein Regulierungsverfahren sich bewähren kann, muss es letztendlich von der Öffentlichkeit und der Politik akzeptiert werden (Bundesnetzagentur 2005: 9).

⁸ Jene Arbeiten, welche einen konkreten Vergleich zwischen Revenue-Cap- und Price-Cap-Mechanismen anstellen, sind folgende: Integral Energy 2001; NERA 2001; Franz et al. 2005; DotEcon 2007 und Frontier Economics 2010. Der Unterschied zwischen dem in dieser Arbeit vorgenommenen Vergleich und jenen der oben genannten Quellen ist, dass diese Arbeit umfangreicher in der Auswahl der Regulierungsverfahren und in der Auswahl der Vergleichsaspekte ist. Einige Dokumente analysieren wenige Verfahren und dafür zahlreiche Kategorien. Andere wissenschaftliche Beiträge untersuchen hingegen zahlreiche Mechanismen, aber unter wenigen Gesichtspunkten. Auch stellen die meisten dieser Beiträge keine wissenschaftlichen Werke dar, sondern sind Berichte von Beratungsfirmen (DotEcon, Frontier Economics usw.) an Regulierungsbehörden.

4. Price Caps

4.1. Ziel der Regulierung

Bei dieser Verfahrensart versucht die nationale Regulierungsbehörde das Unternehmen durch Preissetzung zu lenken. Dem regulierten Unternehmen werden Preisobergrenzen – sogenannte Price Caps – für seine angebotenen Güter auferlegt. Ein Price Cap kann sich auf ein Gut, mehrere Güter oder Güterkörbe beziehen (Borrmann, Finsinger 1999: 415).⁹

Durch die externe Preissetzung sollen Unternehmen dazu angehalten werden, Konsumenten nicht auszunutzen (gerechte Preise) und kostengünstig zu operieren. Im Gegenzug dazu darf ein Unternehmen jenen Gewinn, welchen es bei den vorgegebenen Preisen erzielt, für sich behalten (Borrmann, Finsinger 1999: 415).

Wenn Price Caps auf Güterkörbe angewendet werden, passiert dies in Form eines gewichteten Durchschnitts oder durch einen Index. Deshalb werden Price Caps oft als RPI-X bezeichnet, wobei der RPI für die prozentuale Veränderung des Einzelhandelspreisindex steht (Borrmann, Finsinger 1999: 415-416).¹⁰

Normalerweise versucht ein Unternehmen, seinen Gewinn zu maximieren:

$$\Pi = R - C \quad (4.1)$$

Gewinn (Π) = Erlös (R) minus Kosten (C).

Die Kosten setzen sich aus fixen Kosten und variablen Kosten zusammen.

$$R = P * Q \quad (4.2)$$

Erlös = Preis(e) (P) multipliziert mit Menge(n) (Q).

Auf den ersten Blick scheint diese Regulierungsform einige Vorteile aufzuzeigen. Wenn R nicht steigen kann, weil P festgelegt ist, beziehungsweise der Preis eine bestimmte Obergrenze nicht überschreiten darf und die Gütermenge Q ignoriert wird (siehe Gleichung (4.2)), dann

⁹ In dieser Arbeit wird nicht zwischen Gütern und Dienstleistungen unterschieden. Der Einfachheit halber werden beide unter dem Begriff Güter zusammengefasst.

¹⁰ Laut Jamison (2007: 1) wird bei der Price-Cap-Regulierung oft ein Preisindex verwendet. Auch unter einem Revenue Cap wird ein I-X-Index verwendet, jedoch mit dem Unterschied, dass dieser Revenue Cap Index genannt werde. Der RPI-Faktor ist eine Art Ausgleich für die Geldentwertung. Aus Bequemlichkeitsgründen wird meistens der RPI oder der CPI (Consumer Price Index) verwendet. In der deutschen Regulierung wird gemäß der Bundesnetzagentur (2005: 11) der Verbraucherpreisindex (VPI) oder der harmonisierte Verbraucherpreisindex (HVPI) für die Regulierungsformel herangezogen. Die Wahl solcher allgemeiner anstelle von sektorspezifischen Indizes (welche die Preisveränderungen der Inputpreise wiedergeben würde) beruhe auf dem Umstand, dass letztere sehr aufwändig zu erstellen seien.

kann Π nur steigen, wenn die Kosten sinken (siehe Gleichung (4.1)). So werden die Konsumenten durch Preisobergrenzen geschützt, und die Unternehmen werden dazu angeregt, kostenwirksam zu wirtschaften. Ob dies aber wirklich zu einer optimalen Situation führt, ist unklar. Denn bei genauerer Betrachtung ergeben sich einige Schwachstellen.

Erstens wurde soeben die Mengenvariable Q außer Acht gelassen. Dabei sollte Q als relevant erachtet werden, steht es doch im Zusammenhang mit der Nachfrage und dem Angebot.

Zweitens stellt sich die Frage nach der Bestimmung der sogenannten Preisobergrenze (Price Cap). Wie kann ein effizienter Preis zustande kommen – und ist dies unter jener Regulierungsart überhaupt möglich? Des Weiteren muss zwischen verschiedenen Fällen unterschieden werden. Auf was für einem Markt befinden wir uns? Ist es ein Monopol, ein Duopol oder ein Oligopol? Diese Arbeit wird sich auf den Fall des Monopols beschränken. Wird die Regulierung auf Ein- oder Mehrproduktunternehmen angewendet? Befinden sich die Unternehmen in einem statischen oder dynamischen Umfeld? Auch gilt es, die sektorspezifischen Charakteristiken zu berücksichtigen. Die Nachfragekurven oder die Investitionsbedarfe mögen von einem Sektor bzw. einem Land zum anderen (die nationale Gesetzgebung könnte von Bedeutung sein) variieren.

Im dynamischen Fall können sich die Kosten laufend ändern. Zudem ist es für den Regulierer schwierig, die tatsächlichen Kosten des Unternehmens oder der Unternehmen zu beobachten. Der Regulierer möchte aber die Kosten des Unternehmens ermitteln, um eine Preisobergrenze definieren zu können, die für die Konsumenten tragbar ist und es dem Unternehmen erlaubt, Verluste zu vermeiden. Verändern sich die Kosten über die Zeit, kann es passieren, dass irgendwann die Kosten stark sinken und der Preis ungerechtfertigt hoch bleibt. Darum wird - abhängig von der Regulierungsausprägung - eine regelmäßige Überprüfung des Price Caps und der Kosten durchgeführt.

Nun ist es wesentlich, welcher Zeitraum für diese Überprüfung gewählt wird. Wird der gesamte Zeitraum seit der Erstellung des Price Caps betrachtet, kann dies möglicherweise mit hohen Kosten verbunden sein, weil der Regulierer ein großes Datenvolumen sammeln und auswerten muss, um die nötigen Berechnungen durchzuführen. Wenn hingegen ein Cap jährlich neu berechnet wird, dann unterliegt das Unternehmen der Versuchung, seine Kosten ineffizient nach oben zu treiben (etwa durch bewusstes Nutzen von Ineffizienzen), um eine hohe Obergrenze zu erzielen (Borrmann, Finsinger 1999: 429-431).¹¹

¹¹ Weitere Informationen über die Regulierungsdauer finden sich in dem Kapitel *Regulierungsdauer*.

Es gibt Uneinigkeit darüber, ob Price Caps es erlauben, eine gesellschaftliche Zielfunktion zu maximieren oder nicht. Einige gehen davon aus, dass die Anreize, welche von Price Caps geschaffen werden, dies erlauben. Andere hingegen sind der Ansicht, dass der Regulierer detaillierterer Informationen bedarf, um Price Caps erfolgreich einzusetzen (Borrmann, Finsinger 1999: 416).

4.2. Price Caps und ihre Anwendung

Price Caps sind international in Industrien der öffentlichen Versorgung weit verbreitet. Strom, Wasser und Gas können hierzu gezählt werden. In den USA ist die Price-Cap-Regulierung als performancebasierte Regulierung bekannt (Decker 2015: 114, 115). Die Ursprünge der Price-Cap-Regulierung gehen auf einen Bericht von Stephen Littlechild im Jahr 1983 zurück (Keller 2009: 93; Knieps 2009: 134-136). Manchmal wird die Price-Cap-Regulierung auch als Anreizregulierung bezeichnet (Decker 2015: 114). Es gibt kein Regulierungssystem, das einen reinen Price-Cap-Ansatz anwendet (Decker 2015: 131, 139).

Es existieren zahlreiche Variationen der Price-Cap-Regulierung. Die allgemein bekannteste ist die RPI-X-Regulierung. Unter diesem Ansatz wird für eine festgelegte Zeitdauer die Preisentwicklung eines oder mehrerer Güter durch eine Obergrenze beschränkt (ebd. 115). Dadurch wird der Preis der Güter von den Kosten entkoppelt, wodurch das Unternehmen einen Teil der Risiken trägt - und nicht die Konsumenten. Das Unternehmen hat einen Anreiz, seine Effizienz und Leistung über die Regulierungsperiode zu erhöhen, weil der Regulierer ihm erlaubt, zusätzliche Gewinne zu behalten (ebd. 116). Unter dem RPI-X-Ansatz soll der durchschnittliche Preisanstieg der Güter des regulierten Unternehmens geringer sein als die gesamtwirtschaftliche Inflationsrate, welche durch den RPI abgebildet ist, abzüglich eines Ausgleichsfaktor (X, der eine gewisse Anzahl Prozentpunkte darstellt) (ebd. 115). Nachfolgend die dazugehörige RPI-X-Formulierung:

$$p_t = p_{t-1} * (1 + RPI - X)$$

beziehungsweise

$$p_t = p_{t-1} + (p_{t-1} * RPI) - (p_{t-1} * X)$$

Die erlaubte Obergrenze für die gegenwärtige Regulierungsperiode t wird durch das Symbol dargestellt p_t . Dieser Preis kann sich auf ein Gut¹² oder auf mehrere Güter¹³ beziehen. Der Preis

¹² Der Preis des Gutes muss kleiner oder gleich dem Preis p_t sein.

¹³ Die Preise werden gewichtet. Zusammen müssen sie kleiner oder gleich dem Preis p_t sein.

der vorangegangenen Periode wird durch p_{t-1} dargestellt. Der RPI-Wert ergibt sich aus dem öffentlich zugänglichen Index. Der X-Faktor hingegen wird vom Regulierer für das Unternehmen festgelegt. In der Praxis ist er oftmals über mehrere Jahre einer Regulierungsperiode unverändert (ebd. 114-117).¹⁴

Die hier gezeigte Form ist die Basis-RPI-X-Formel. Eine RPI-X-Regulierungsformel kann noch durch weitere Variablen ergänzt werden. Zum Beispiel durch den Z- oder den Y-Faktor. Diese werden eingesetzt, wenn Kosten stark von Preisen abweichen (ebd. 139).¹⁵

¹⁴ Weitere Informationen über den X-Faktor und darüber, wie dieser bestimmt werden kann, finden sich im Kapitel *X-Faktor*.

¹⁵ Der Y-Faktor steht für die Kostenweiterreichung. Nähere Informationen dazu finden sich bei Brunekreeft (2000: 17-18). Informationen zu den Faktoren Z, K, S, und F haben Sappington und Weisman (2016: 3-4) behandelt. Es muss beachtet werden, dass sich Kostenweiterreichung nachteilig auf Konsumenten auswirken kann. Denn durch einen solchen Mechanismus mit einem Y-Faktor sinken die Effizienz-Anreize für das Unternehmen (Franz et al. 2005: 24).

5. Revenue Caps

5.1. Ziel der Regulierung

Der Revenue-Cap-Regulierung wird große Ähnlichkeit zur Price-Cap-Regulierung nachgesagt, mit dem Unterschied, dass Revenue Caps eine Obergrenze auf den Erlös setzen (Kumar 2009: 80). Sie gehören der Anreizregulierung an (Jamison 2005: 2). Es geht auch hier um Effizienzsteigerung. So wird oft angenommen, dass Price Caps ähnliche Effizianzanreize haben wie Revenue Caps (Lantz 2005: 3). Aus der Regulierungsformel ist erkennbar, dass versucht wird, über die Regulierung der Erlösentwicklung (und nicht anhand der Preisentwicklung) eine Effizienzsteigerung herbeizuführen. Eine mögliche Darstellung der Regulierungsformel im Einproduktfall ist die folgende:

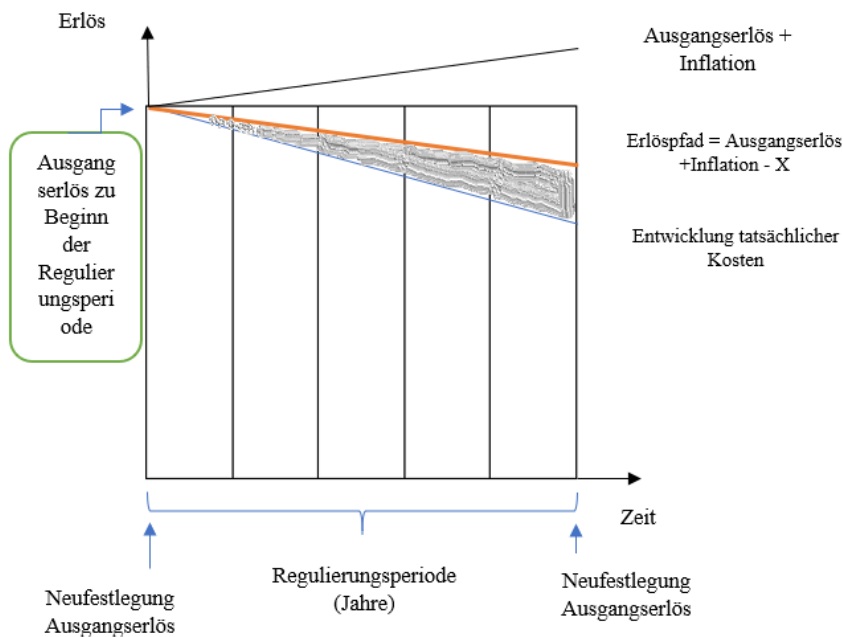
$$R_t \leq R_{t-1} * (1 + I - X)$$

mit $R_t = p_t * q_t$ und $R_{t-1} = p_{t-1} * q_{t-1}$.

Analog zu einem Price Cap findet bei einem Revenue Cap die Regulierung ex ante statt. Die zukünftige Erlösentwicklung eines Unternehmens wird im Vorhinein für eine bestimmte Zeit (die Länge der Regulierungsperiode) festgelegt. Der Index I steht dabei für den Verbraucherpreisindex, und X wird, wie schon bei der Price-Cap-Regulierung, vom Regulierer vorgegeben (Brunekreeft, Meyer 2016: 176).

Diese Abbildung verdeutlicht, dass ein effizientes Unternehmen, welches einem einfachen Fixed Revenue Cap unterliegt, Gewinn erwirtschaften kann:

Abbildung 1: Revenue-Cap-Regulierung

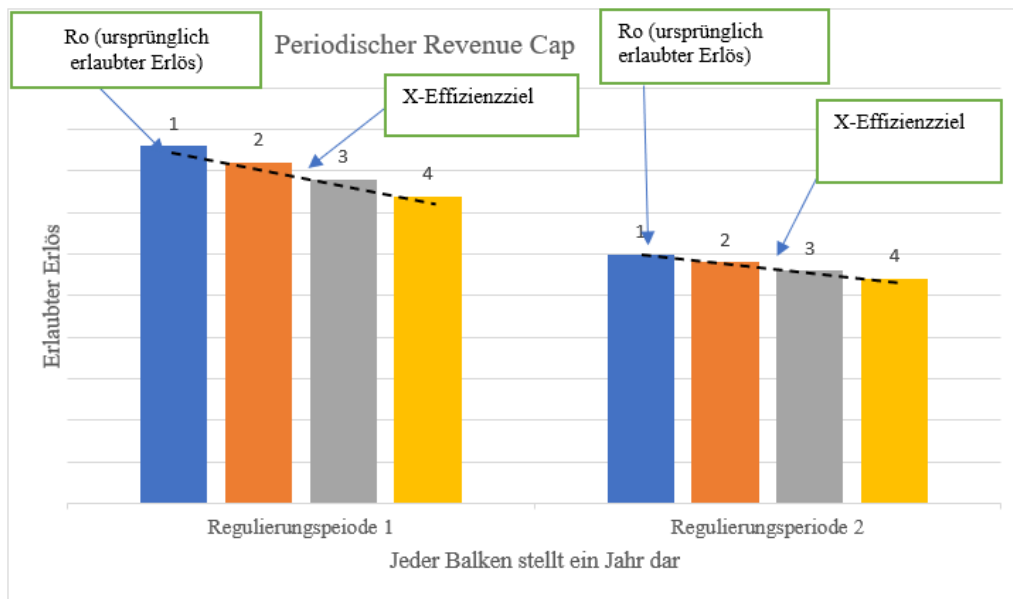


Quelle: Keller (2009: 89)

Ist es dem Unternehmen möglich, seine Kosten über das durch die Effizienzsteigerungsvorgabe festgesetzte Maß hinaus zu senken, erzielt es zusätzliche Gewinne. In Abbildung 1 sind diese Zwischengewinne als grau schattierte Fläche eingezeichnet.

Wird die Regulierung über mehrere Regulierungsperioden hinweg betrachtet, ist in der folgenden Abbildung ersichtlich, wie die Cap-Obergrenze (hier R_0) und die Entwicklung (anhand des X-Faktors gezeigt) zu Beginn einer jeden Regulierungsperiode neu festgelegt werden:

Abbildung 2: Periodischer Revenue Cap



Quelle: Glachant et al. (2013: 22)

Die Zeitdauer, in welcher der Regulierer nicht in die Regulierungsformel eingreifen darf, wird auch als „regulatory lag“ bezeichnet. Oft bezieht sich diese Zeitdauer auf die Dauer der Regulierungsperiode. In jenem Fall findet eine Preisanpassung durch den Regulierer zu Beginn jeder neuen Regulierungsperiode statt. Im Zusammenhang mit der Regulierung kann dies auch „Ratchet-Effekt“ genannt werden. Dabei ist der Umstand gemeint, dass Unternehmen, welche in der gegenwärtigen Regulierungsperiode ihre Kosten senken, in der folgenden Regulierungsperiode damit konfrontiert sein könnten, wieder ihre Kosten senken zu müssen. Wenn die Preise hingegen jährlich während der Regulierungsperiode angepasst werden, ist die Rede vom „glide path“-Ansatz (Decker 2015: 116-117).

Bei einer periodenübergreifenden Regulierung sollte der Ratchet-Effekt berücksichtigt werden. Demzufolge wird ein Unternehmen versuchen, seine gegenwärtigen Produktivitätssteigerungen auf die kommende Regulierungsperiode zu verschieben. Der Grund dafür liegt in den Effizienzvorgaben. Nach Ablauf einer Regulierungsperiode wird der Regulierer die vom Unternehmen erreichten Produktivitätsverbesserungen als Maßstab für zukünftige Produktivitätsvorgaben nehmen. Allzu starke Produktivitätssteigerungen können den Regulierer dazu verleiten anzunehmen, dass in dem Unternehmen noch viel Verbesserungspotenzial steckt. Um diesem Druck zu entgehen, versucht das Unternehmen, seine realisierten (Effizienz-) Besserstellungen in Grenzen zu halten (Brunekreeft 2000: 19).

Ein Vorteil von Revenue Caps ist demnach, dass sie starke Anreize zur Kostenminderung bieten. Ein Nachteil von Revenue Caps ist, dass sie Schwierigkeiten implizieren, Anreize für kostensteigernde Investitionen zu schaffen. Mithilfe der Integration eines Qualitätsfaktors in die Revenue-Cap-Formel soll Abhilfe geschaffen werden, um die Angebotsqualität hoch zu halten oder zu verbessern. So kann beispielsweise die Dauer oder Häufigkeit von Ausfällen gemessen werden (Brunekreeft et al. 2020: 3).¹⁶

5.2. Revenue Caps und ihre Anwendung

Revenue Caps sind im europäischen Strommarkt weit verbreitet (Brunekreeft et al. 2020: 3). CEER (2020: 121) zufolge wird im Energiebereich in den meisten Europäischen Staaten Anreizregulierung – und konkreter Revenue Caps – angewendet. Auch Revenue Caps können in Form einer RPI-X-Regulierung angewendet werden (Brunekreeft et al. 2020: 6).

¹⁶ Weitere Betrachtungen zum Qualitätsaspekt finden sich im Kapitel *Qualität*.

6. Unterschiede zwischen Anreizregulierung und kostenorientierter Regulierung

Anreizregulierung zeichnet sich durch Unternehmenseffizienz aus. Einerseits sollen sich die unternehmerischen Aktivitäten für Firmen lohnen. Andererseits sollen Kunden fair behandelt werden. Der Regulierer soll dies möglichst kostengünstig erwirken. Zudem soll der Regulierungsmechanismus politisch und gesellschaftlich akzeptiert sein. Nur dann können Unternehmen zukunftsgerichtet arbeiten (Bundesnetzagentur 2005: 9). Bereits an dieser Stelle wird ersichtlich, wie schwammig dieses Konzept ist. Es stellen sich unter anderem folgende Fragen: Ab wann ist Fairness für Konsumenten gegeben? Welchen Erlös muss ein Unternehmen abschöpfen können, damit es gewisse Dienstleistungen am Markt anbieten kann? Wie ist eine kostengünstige Regulierungsarbeit zu definieren?

Diese Arbeit wird sich mit jenen Problemstellungen lediglich bis zu einem gewissen Grad befassen können. Aufgrund der gegebenen Einschränkungen einer Masterarbeit können diese Problemstellungen im weiteren Verlauf dieser Arbeit nur angerissen werden. Eine tiefere Auseinandersetzung ist zukünftigen Forschungsarbeiten vorbehalten. Nichtsdestotrotz können in diesem Abschnitt bereits einige Aspekte zur Anreizregulierung hervorgehoben werden.

Demgemäß gilt, dass Verfahren, die der Anreizregulierung zugeordnet werden können, Unternehmenspreise oder Unternehmenserlöse auf die Zukunft ausrichten. Im Gegensatz dazu führt kostenbasierte Regulierung zu Vorgaben, die auf vergangenen Kosten fußen. Der erstere Regulierungsansatz ermöglicht Unternehmen eine höhere Flexibilität in ihren Unternehmensaktivitäten. Außerdem kann unter Anreizregulierung ein Unternehmen mehrere Jahre lang von seinen effizienten Entscheidungen profitieren (Bundesnetzagentur 2005: 10).¹⁷

In Bezug auf Price Caps meint Decker (2015: 196), dass diese einem Unternehmen höhere Gewinne als unter kostenbasierter Regulierung erlaubten. Zudem wird die Price-Cap-Regulierung gegenüber der Rate-of-Return-Regulierung als überlegen erachtet (Sappington, Weisman 2016: 1).¹⁸

¹⁷ Gemäß Müller et al. (2011: 161-163) können unter anderem Rate-of-Return-Regulierung und Cost-plus-Regulierung als kostenbasierte Mechanismen verstanden werden. Informationen über weitere kostenbasierte Verfahren finden sich bei Dehmel (2011: 34-39).

¹⁸ Zum Vergleich zwischen Revenue-Cap- und Cost-plus-Regulierung siehe Hesamzadeh et al. 2015.

Dezidierte Aussagen über die Vorteile der Anreizregulierung im Vergleich zur kostenbasierten Regulierung sind schwer zu tätigen. Der obige Absatz betont die Vorteile von einigen Unterverfahren der Anreizregulierung gegenüber der kostenbasierten Regulierung. Fakt ist, dass aufgrund der gegebenen Unklarheiten in der Forschungsliteratur eine Verallgemeinerung der Aussagen über Unterverfahren hin zu allgemeinen Aussagen über das Überkonzept Anreizregulierung nicht möglich ist. Das Kapitel *Begriffsverständnis* versucht diese Mängel aufzuzeigen.

Inwiefern ein Vergleich in der empirischen Literatur zwischen den beiden Konzepten stattfindet, sei hier nicht behandelt. Es gibt jedoch wenige empirische, auf das Investitionsverhalten in Stromnetzen bezogene Arbeiten über den Vergleich von Anreiz- und kostenbasierter Regulierung (Brunekreeft, Meyer 2016: 175).

Laut Jaag und Trinkner (2009: 18) gibt es einen Trend dahingehend, dass sich Price-Cap-Verfahren über die Zeit in Richtung Rate-of-Return-Verfahren (kostenbasiertes Verfahren) hin entwickeln. Dies resultiere daraus, dass Regulierer regelmäßig versuchten, Unternehmen anzuspornen, ihre Effizienz zu steigern. Dies wiederum werde dann dazu führen, dass das Unternehmen irgendwann keinen Gewinn mehr erwirtschaftet. Somit ist es sinnlos, dieses Verfahren langfristig anzuwenden. Dies entspricht der ursprünglichen Intention, Price und Revenue Caps nur eine begrenzte Zeit zu applizieren. Nichtsdestotrotz zeigt die Praxis, dass Price-Cap-Verfahren, wenn auch oft als Teilkomponente eines komplexeren Verfahrens, weiterhin eingesetzt werden.

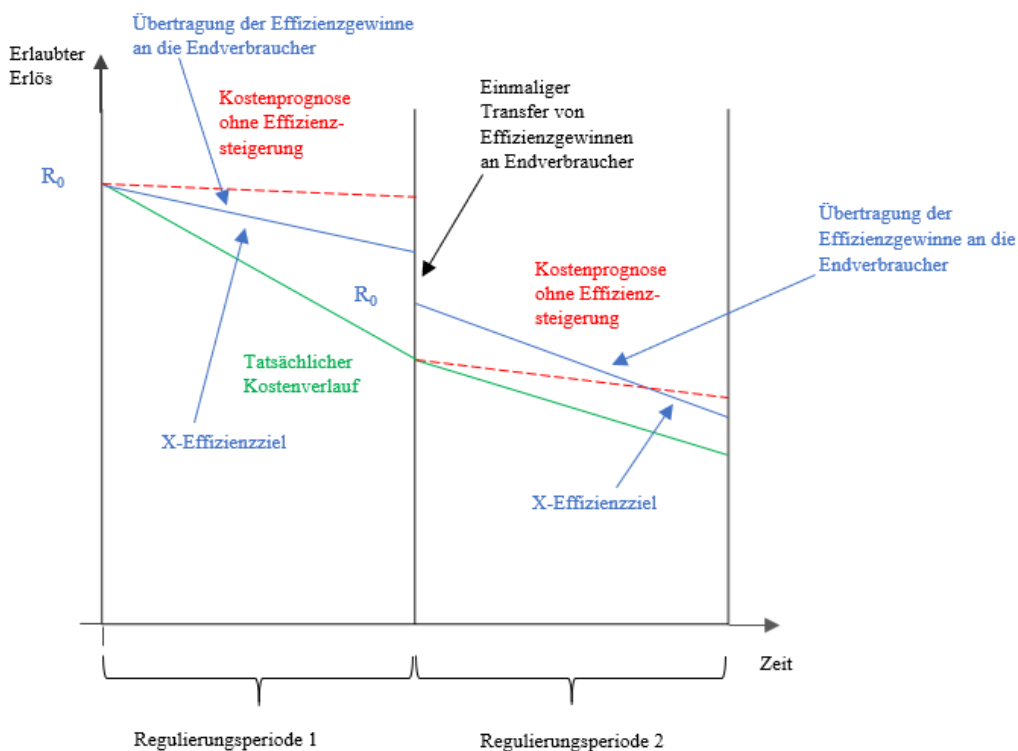
7. Erörterung ausgewählter Konzepte

7.1. Regulierungsdauer

Unternehmen bevorzugen lange gegenüber kurzen Regulierungsperioden unter Anreizregulierung. Je größer der Zeitraum, desto länger kann ein effizient agierendes Unternehmen seine Gewinne abschöpfen. Nach Ablauf einer Regulierungsperiode wird eine Erlös- bzw. eine Preisanpassung von der Regulierungsbehörde durchgeführt. Ein reguliertes Unternehmen wird dadurch angeregt, zukünftig noch effizienter als bisher zu operieren. Je kürzer diese Zeitabstände, desto öfter muss ein Unternehmen neue Effizienzanforderungen erfüllen, um gewinnbringend operieren zu können (Jamasp 2020: 6). Somit steigt das vom Regulierer ausgehende regulatorische Risiko für das Unternehmen (Brunekreeft et al. 2020: 12).

Die folgende Abbildung verdeutlicht, wie das Setzen eines erlaubten Anfangserlöses (R_0) und eines X-Faktors (Kostenentwicklungsziel) den Konsumenten helfen kann von den Effizienzsteigerungen der Unternehmen zu profitieren:

Abbildung 3: Periodischer Revenue Cap und Kostenverlauf



Quelle: Glachant et al. (2013: 27)

Lange Regulierungsperioden mögen den Vorteil haben, dass Konsumenten zuweilen davon profitieren können. Je länger die Dauer, desto seltener müssen Regulierungsanpassungen

vorgenommen werden. Dadurch sinken die damit einhergehenden Verwaltungskosten für Unternehmen. Dies wiederum kann zu Preisreduzierungen der Güter führen. Und mit fortschreitender Dauer steigt das Unternehmensrisiko von unvorhersehbaren Ereignissen. Zudem profitieren Kunden möglicherweise nicht stark genug von Kostensenkungen des Unternehmens (Brunekreeft et al. 2020: 2-3). Wenn die Regulierungsdauer jedoch zu kurz gewählt wird, sinkt der Kosteneffizienzanzreiz. Die Folge ist, dass der Regulierungsmechanismus sich in seiner Funktionsweise einer Rate-of-Return-Regulierung annähern wird (Decker 2015: 116-117).

Auch in Bezug auf Unternehmensinvestitionen ist die Festlegung der Regulierungsdauer von großer Bedeutung. Einerseits scheint die Wahl von langen Regulierungsperioden dadurch gerechtfertigt zu sein, dass Investitionszyklen und die Lebensdauer von Unternehmensanlagen oft sehr viel länger als die gängigen Regulierungsperioden (meistens fünfjährig) sind. Dies kann negative Auswirkungen auf Investitionen und auf Fremdkapitalkosten haben (Jamasp 2020: 8). Andererseits ist es schwierig, zukünftige Investitionsbedürfnisse lange im Voraus zu prognostizieren. Dies kann widersprüchliche Auswirkungen auf das Investitionsverhalten eines Unternehmens haben (Brunekreeft et al. 2020: 2-3). Eine Lösung liegt darin, zusätzliche Elemente in die Regulierungsformel zu integrieren, um den Investitionsbedarf abzudecken.

Littlechild (2011: 4) ist der Ansicht, dass der Regulierungsprozess zur Bestimmung einer passenden Preisobergrenze sehr aufwendig und teuer sei. Er nimmt an, dass es ungefähr drei Jahre dauert, damit eine passende Regulierungsformel unter der RPI-X-Regulierung geschaffen werden kann. Es spricht somit einiges für eine nicht allzu kurze Regulierungsperiodendauer. Ansonsten wird sich der Aufwand für den Regulierer nicht lohnen.

Ein Beispiel einer besonders langen Regulierungsperiode findet sich in Großbritannien, wo die RIIO-Regulierung angewendet wurde. In ihrer Ursprungsform war die Periodendauer auf acht Jahre ausgelegt. Die Konsequenz war, dass eine Effizienzsteigerung bei den regulierten Unternehmen stattgefunden hat. Jedoch erfuhren die Konsumenten keine Fairness bei der Preissetzung. Sie wurden mit hohen Preisen konfrontiert, obwohl die Unternehmen beachtliche Gewinne verzeichneten. Aus diesem Grund wurde die achtjährige Periode inzwischen wieder auf eine fünfjährige reduziert. Brunekreeft et al. (2020: 13-14) argumentieren, dass die Wahl der Regulierungsdauer letztlich eine politische Entscheidung sei.

Dieses Kapitel verdeutlicht, dass im Fall der Anreizregulierung die optimale Länge einer Regulierungsperiode umstritten und letztlich eine politische Entscheidung ist.

7.2. X-Faktor

In der RPI-X-Regulierung kommt ein sogenannter X-Faktor vor. Dieser wird in diesem Kapitel genauer untersucht. Die Verwendung jenes Faktors hat zum Zweck, dass das Unternehmen einen Teil seines Gewinnes an die Kunden weiterreicht (Brunekreeft et al. 2020: 14).

7.2.1. Bedeutung des X-Faktors

Es gibt unterschiedliche Auffassungen über die Bedeutung des X-Faktors. Demnach kann der X-Wert Produktivitätsschwankungen darstellen. Dabei können vergangene oder zukünftige Produktivitätsleistungen betrachtet werden. Ebenfalls kann ein Benchmarking-Verfahren zur Produktivitätsleistungserkennung zu Rate gezogen werden. Decker (2015: 118-119) zufolge sehe dies meistens so aus, dass vergangene Inputkosten und Produktivitätsentwicklungen herangezogen werden, um zukünftige Wachstumsraten zu schätzen. Jedoch könne der X-Wert auch im weiteren Sinn verstanden werden. Er könne beispielsweise auf Effizienz-Variablen, Produktivitätsgewinnen und ähnlichem beruhen. Teilweise werde der X-Faktor auch von Regulierern dazu genutzt, um Unternehmensgewinne mit Unternehmenskosten abzugleichen.

Dehmel (2011: 43) sieht einen Zusammenhang zwischen X-Faktor und technologischem Fortschritt. Demnach sollten innovative Sektoren gegenüber weniger fortschrittlichen einen höheren X-Faktor haben. Nach dem Verständnis von Brunekreeft et al. (2019: 4) stellt der X-Faktor den Unterschied zwischen dem prognostizierten Produktivitätswachstum und den Preisveränderungen eines zu untersuchenden Sektors als Abweichungen der Gesamtwirtschaft dar.

7.2.2. Herleitung des X-Faktors

Brunekreeft et al. (2019: 4) zufolge müsste die Regulierungsformel unter einer RPI-X-Regulierung nicht die Form

$$P_t^S = P_{t-1}^S * (1 + \text{RPI} - X),^{19}$$

sondern die Form

$$P_t^S = P_{t-1}^S * (1 + \Delta \text{RPI} - X)$$

¹⁹ Dies ist die allgemeine Formel, welche aus dem Buch von Decker (2015: 115) stammt. P_t^S das S steht für den regulierten Sektor.

aufweisen.

Die Wissenschaftler definieren die prozentuale Veränderung im Retail Price Index (ΔRPI) als den Preisanstieg des Outputs der Gesamtwirtschaft.

ΔRPI kann auch anhand der Inputpreise und des TFP (Total Factor Productivity) ausgedrückt werden:

$$\Delta RPI = \Delta w^T - \Delta TFP^T, \quad (7.1)$$

wo Δw^T den prozentualen Unterschied der Inputpreise darstellt und ΔTFP^T die prozentuale Veränderung des gesamten Produktivitätsfaktors bedeutet.

Wenn die Veränderung im Output-Preis-Index für einen regulierten Sektor betrachtet wird, kommt dies dem ΔRPI minus dem X-Faktor gleich:

$$\Delta P_t^S = \frac{P_t^S}{P_{t-1}^S} - 1 = \Delta RPI - X. \quad (7.2)$$

Unter der Annahme, dass der Gewinn gleich Null sei, wird ΔTFP^T gleich der Veränderung der effizienten Kosten unter einem konstanten Output (ΔECC^T) sein:

$$\Delta TFP^T = \Delta ECC^T.$$

Die Regulierung soll einen Wettbewerb nachahmen, und deshalb kann laut Brunekreeft et al. (2019) behauptet werden, dass die Preisentwicklung eines regulierten Unternehmens sich auch aus der prozentualen Veränderung der Inputpreise minus der prozentualen Veränderung des TFP für regulierte Firmen ergeben sollte: $\Delta P^S = \Delta w^S - \Delta TFP^S$ (7.3)

Wenn die Gleichungen (7.1) und (7.3) in die Gleichung (7.2) eingesetzt werden ergibt sich folgendes:

$$\Delta w^S - \Delta TFP^S = \Delta w^T - \Delta TFP^T - X. \quad (7.4)$$

Wenn X auf die linke Seite gezogen wird und die anderen Ausdrücke auf der rechten Gleichungsseite zusammengefasst werden, nimmt die Gleichung (7.4) folgende Form an:

$$\begin{aligned} X &= \Delta w^T - \Delta w^S + \Delta TFP^T - \Delta TFP^S \\ \Leftrightarrow X &= (\Delta w^T - \Delta w^S) + (\Delta TFP^T - \Delta TFP^S) \end{aligned} \quad (7.5)$$

Wenn die Formeln für den regulierten Sektor und die Formeln für die gesamte Wirtschaft zusammengenommen werden, ergibt sich somit die Gleichung (7.5). Aus dieser Gleichung lässt sich ablesen, dass der X-Faktor die Summe aus einem TFP-Ausdruck und einem Ausdruck über die Inputpreisveränderung ist (Brunekreeft et al. 2019: 5).

Diese Herleitung entspricht den Rechenschritten von Brunekreeft et al. (2019: 3-5).

7.2.3. Bestimmung des X-Faktors

Die Bundesnetzagentur (2005: 11) vertritt den Standpunkt, dass zwischen zwei X-Faktoren unterschieden werden könne.²⁰ Diese sind der allgemeine X-Faktor und der individuelle X-Faktor. Es gilt hervorzuheben, dass eine solche Unterscheidung durchgeführt werden kann, aber keineswegs durchgeführt werden muss (Franz et al. 2005: 15). Der allgemeine X-Faktor (Xgen) steht für die Produktivität des zu regulierenden Sektors. Wenn die Produktivität des Sektors stärker ansteigt als jene der Gesamtwirtschaft, ergibt sich daraus ein positiver X-Faktor (Bundesnetzagentur 2005: 11). Brunekreeft et al. (2020: 14) argumentieren, dass der allgemeine X-Faktor meistens anhand des TFPs berechnet wird. Dabei wird durch die Berechnung von ΔTFP prognostiziert, wie die Produktivität sich zukünftig entwickeln wird. Diese Produktivitätsveränderung wird dadurch berechnet, dass die Outputveränderung durch die Inputveränderung dividiert wird.

Der individuelle X-Faktor (Xind) ergibt sich für die einzelnen Unternehmen durch Zuhilfenahme eines Benchmarking-Verfahrens. Dabei versuchen die weniger effizienten Unternehmen ihre Effizienz auf das Niveau der effizienten Firmen zu steigern (Bundesnetzagentur 2005: 11; E-Bridge Consulting GmbH 2014: 128).

Die Verwendung beider Indikatoren erlaubt es dem Regulierer, Effizienzschwächen von Unternehmen zu erkennen und anzugehen. Der X-Wert hat einen Einfluss auf die Preissetzung des Unternehmens, weil das Unternehmen dadurch erfährt, wieviel Gewinn es behalten darf und wieviel es an seine Kunden abgeben muss. Dies hat zudem einen Einfluss auf das Investitionsverhalten des Unternehmens (Bundesnetzagentur 2005: 11).

Zum Gebrauch der TFP für die X-Faktor-Berechnung lässt sich sagen, dass dieser positiv ist, wenn die Veränderung des Inputs und des Outputs jeweils das gleiche Vorzeichen haben (plus oder minus). Wenn hingegen der Nenner und der Zähler unterschiedliche Vorzeichen haben, dann ist ΔTFP negativ. Ein Beispiel hierfür stellt mancherorts der Stromsektor dar. Wenn der

²⁰ Die Bundesnetzagentur ist die deutsche Regulierungsbehörde für die Bereiche Eisenbahn, Gas, Postwesen, Strom und Telekommunikation.

Output als die Stromnachfrage aufgefasst wird und dieser über die Zeit sinkt, die Kosten aufgrund von Investitionen hingegen steigen, dann ergibt sich ein negatives ΔTFP (Brunekreeft et al. 2020: 14). Die Forschungsergebnisse von Brunekreeft et al. (2020: 17) lassen die Autoren zu dem Schluss kommen, dass zukünftig keine positiv-anhaltende TFP-Steigerung im Energiesektor zu erwarten sei. Ein negativer X-Faktor kann zu einem Anstieg der Güterpreise für die Kunden führen (Brunekreeft et al. 2020: 19). Meitzen et al. (2017: 34-36) sind der Ansicht, dass ein negativer X-Faktor kein Problem für die Anreizregulierung darstelle. Ihrer Meinung nach biete sowohl ein positiver als auch ein negativer X-Faktor dem Unternehmen einen Ansporn seine Kosten zu senken, um den eigenen Gewinn zu steigern.

Um den Xgen berechnen zu können wird unter anderem die Törnquist-Methode oder die Malmquist-Methode verwendet. Bei der Törnquist-Methode kann nicht zwischen einem Frontier Shift und den Aufholeffekten unterschieden werden (Brunekreeft et al. 2019: 6). Der Frontier Shift ist die Veränderung in der Produktivität eines Sektors (Bundesnetzagentur 2006: 38; Brunekreeft et al. 2019: 6). Die Törnquist-Methode eignet sich gut, um ΔTFP zu berechnen (Brunekreeft et al. 2019: 6). Eine Alternative zur Törnquist-Methode ist die Malmquist-Methode. Diese erlaubt es, zwischen Frontier Shift und Aufholeffekten zu unterscheiden (Brunekreeft et al. 2019: 6).²¹

Gugler und Liebensteiner (2019: 1, 4) kritisieren, dass das Wissen der Regulierer über die wahre TFP-Entwicklung eines Sektors meistens nicht gegeben sei, was es unmöglich mache, einen optimalen Price Cap zu definieren. Vielmehr wirke es, als ob die Wahl des Price Caps oftmals eine politische Entscheidung sei. Dies ist insofern problematisch, weil es dadurch keine optimale Regulierung geben kann. Sie behaupten, dass Regulierer oftmals nur eine unklare Vorstellung hätten, wie ein Price Cap auszusehen habe. So scheint etwa die Wahl des X-Faktors für die erste und zweite Regulierungsphase in der deutschen Strom- und Gasverteilungsregulierung wegen mangelnden Wissens über verlässliche Daten primär politisch entschieden worden zu sein.

Die Höhe des gewählten Price Caps hat bedeutende Konsequenzen. Wenn der Preis zu niedrig angesetzt wird, kann das dazu führen, dass Unternehmen nicht genug mit ihren Gütern verdienen, sodass diese als Reaktion darauf ihre Qualität senken, ungenügend investieren oder gar insolvent werden. Bei einem zu hoch gewählten Price Cap leiden die Kunden darunter, weil

²¹ Weitere Informationen über Methoden zur Produktivitätsberechnung (im Energiebereich) finden sich in dem Papier von Gugler und Liebensteiner (2019: 2-3). Erklärungen zu den Methoden von Törnquist und Malmquist stehen in dem Dokument von Brunekreeft et al. (2019) und in dem Bericht der Bundesnetzagentur (2006).

sie zu viel zahlen müssen. Die Unternehmen profitieren hingegen davon und erwirtschaften hohe Gewinne. Des Weiteren könnte dies dazu führen, dass die Öffentlichkeit der Regulierung misstraut (Gugler, Liebensteiner 2019: 4). Genau dies ist in Großbritannien passiert, wo Unternehmen hohe Gewinne erwirtschaftet haben. Der Öffentlichkeit war dies suspekt. Daraufhin hat die Politik neue Regulierungsmechanismen beschlossen. Es wurden Price-Cap-Instrumente eingeführt, welche von den Regulierungsbehörden jedoch als nicht zielführend erachtet wurden (siehe Littlechild 2018b und Littlechild 2020).

Wenn ein Price Cap zu niedrig angesetzt wird, kann dies zu Unterinvestitionen und damit zu dem sogenannten „Missing Money Problem“ führen. Ein Kapazitätsmechanismus kann helfen, dieses Problem zu lösen (Teirilä, Ritz 2018: 2; Holmberg, Ritz 2019: 2). Es gilt jedoch zu beachten, dass Price Caps wohl oft nicht der alleinige Grund für ein Missing Money Problem sein können. In der Realität ist für ein solches Problem auch das Verhalten der Akteure ausschlaggebend (Milstein, Tishler 2019: 371).

Ein Aspekt, der im Hinblick auf den X-Faktor kurz beleuchtet werden sollte, ist der I-Faktor in der RPI-X-Regulierung. Diese Variable kommt in der RPI-X- bzw. der CPI-X-Regulierung vor. Diese stellt, wie bereits erwähnt, den Konsumentenpreisindex dar. Es gibt Faktoren, die sich einerseits auf die Unternehmenskosten auswirken und andererseits nicht vom Unternehmen selbst beeinflussbar sind. Der Rückgriff auf den hier erwähnten Index soll diese Tatsache im Regulierungsmechanismus berücksichtigen. Der Einfachheit halber wird dafür oftmals ein Konsumentenpreisindex verwendet, auch wenn dieser von den beschriebenen Einflussgrößen abweichen kann. Demnach ist die Wahl und die Berechnung des Index I von Meinungsverschiedenheiten geprägt (Franz et al. 2005: 17-18).

Franz et al. (2005: 19) zeigen anhand einer tabellarischen Darstellung, welchen Einfluss das Zusammenwirken von I und X auf die Preissetzung eines regulierten Unternehmens haben kann. Sie haben dabei zwischen drei unterschiedlichen Szenarien unterschieden. Eine tiefere Auseinandersetzung mit diesem Aspekt würde jedoch den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

7.2.4. Averch-Johnson-Effekt und TFP

In der Theorie tritt der Averch-Johnson-Effekt unter Price Caps oder Revenue Caps nicht auf, da die Verfahren unabhängig von den Unternehmenskosten und dem Unternehmenserlös sind. In der Praxis manifestiert sich der Effekt jedoch sehr wohl, wenn ein Regulierer den Cap – sowohl bei einem Price- als auch bei einem Revenue-Cap-Mechanismus – auf Basis der beobachtbaren Kapitalinputs eines Monopols wählt. Dies scheint heutzutage die gängige

Vorgehensweise in der Energieregulierung zu sein (Kuosmanen, Nguyen 2019: 19; Kuosmanen, Nguyen 2020: 2). Obwohl der Averch-Johnson-Effekt in der Praxis vorkommen mag, ist seine empirische Bedeutung unklar (Brunekreeft, Rammerstorfer 2020: 5-6). Kuosmanen und Nguyen (2020: 2) argumentieren, dass die in Norwegen angewendete Revenue-Cap-Regulierung dem Averch-Johnson-Effekt unterliege und trotzdem ihre Zielsetzungen erfolgreich verfolge.

Wenn die Wahl des X-Faktors unabhängig von dem Verhalten eines Monopolunternehmens ist, dann gibt es keinen Averch-Johnson-Effekt. Dies entspricht aber nicht der Praxis, weil eine TFP-Zielsetzung für das Unternehmen nicht völlig unabhängig von den Handlungen des Unternehmens ist. Der TFP mag exogen gesetzt werden, wenn aber ein Unternehmen als einziges in einem bestimmten Sektor aktiv ist, dann entsprechen die Produktivitätsveränderungen des Unternehmens gleich denen des Sektors. Eine Abhilfe ermöglicht der Rückgriff auf den WACC-Ansatz (Kuosmanen, Nguyen 2020: 4).

Im Kontext der Festlegung des X-Faktors sollte auch der WACC (Weighted Average Cost of Capital) erwähnt werden, welcher für die regulierte Kapitalverzinsung steht. Wenn ein Unternehmen seine Aktivitäten und seine Investitionen mit Fremdkapital finanziert, muss dies in den Kapitalkosten berücksichtigt werden. Deshalb gibt es den WACC beziehungsweise den gewichteten durchschnittlichen Kapitalkostenzinssatz (Yildirim 2012: 36).

Eine Möglichkeit, den Rate of Return zu berechnen, besteht darin, auf einen WACC-Faktor zurückzugreifen. Der WACC kann gemäß des CEER (2020: 124) folgendermaßen aufgefasst werden:

$$\text{WACC} = \underbrace{\frac{\text{equity}}{(\text{equity} + \text{debt})}}_{\text{weighting factor}} * \text{cost of equity} + \underbrace{\frac{\text{debt}}{(\text{equity} + \text{debt})}}_{\text{weighting factor}} * \text{cost of debt}$$

Die beiden „weighting factor“ gewichten das Eigen- und das Fremdkapital (Keller 2009: 107). Es gibt mehrere Möglichkeiten, wie der WACC berechnet werden kann. Die Berechnung kann vor oder nach der Besteuerung erfolgen und nominal oder real sein. Ebenfalls gibt es auch noch den sogenannten Vanilla WACC (CEER 2020: 124).²²

7.2.5. Wirkungen zwischen X-Faktor und WACC

Der Erfolg der Anreizregulierung hängt unter anderem von der Kalibrierung des WACC-Wertes und des X-Faktors ab (Abrardi et al. 2018: 58). Der WACC kann durch die

²² Nähere Informationen zum Vanilla WACC finden sich in dem Bericht von ECA (2018: 289).

Risikoprämie unter einem RPI-X-Mechanismus beeinflusst werden. Wenn ein hoher X-Wert vom Regulierer gesetzt wird, kann das als ein Signal gewertet werden, dass ein Unternehmen unter hohem Effizienzdruck steht, was wiederum das Risiko erhöht. Erhöhtes Risiko und die Möglichkeit von geringeren zukünftigen Gewinnen lassen die Risikoprämie steigen (Jamash 2020: 9).

Es wird angenommen, dass durch eine passende Anreizregulierung die Effizienz-Unterschiede zwischen Unternehmen kleiner werden. Folglich wird sich der RPI-X über die Zeit verkleinern, was dem WACC für Investitionen mehr Gewicht verleiht (Jamash 2020: 10-11). Bei der Untersuchung von europäischen Energieunternehmen zwischen 1997 und 2013, fallen Abrardi et al. (2018: 58-59) auf, dass Investitionen stärker vom WACC als vom X-Faktor getrieben sind.

7.3. Building-Block-Ansatz

Um eine Obergrenze festlegen zu können, benötigt der Regulierer Informationen über die Kostenstruktur des zu regulierenden Unternehmens. Der Building-Block-Ansatz und der TOTEX-Ansatz bieten sich für diese Berechnungen an. Beide Mechanismen sind in der Regulierungspraxis weit verbreitet (Keller 2009: 104). Demnach ist es nicht verwunderlich, dass die Economic Consulting Associates, kurz ECA, (2018: 247) in einer Befragung der nationalen Gasregulierer in der Europäischen Union die Befragten zwischen genau diesen beiden Verfahren auswählen lässt. Alle anderen möglichen Verfahren zur Kostenberechnung werden in einer dritten Option zusammengefasst, welche lapidar als „Other“ bezeichnet wird.

Die Unterscheidung beider Verfahren ist schon deshalb relevant, weil sie unterschiedliche Investitionsanreize für ein reguliertes Unternehmen bieten (Keller 2009: 114). Beide Ansätze behandeln Kapitalkosten und Unternehmensinvestitionen auf unterschiedliche Weise (Keller 2009: 104-105). Unter dem Building-Block-Ansatz (B-B-Ansatz) werden die Kapitalkosten (CAPEX) getrennt von den Betriebskosten (OPEX) betrachtet. Der TOTEX-Ansatz hingegen betrachtet die Gesamtkosten eines Unternehmens. Unter dem B-B-Ansatz werden geplante Investitionen analysiert, und jene, die innerhalb der Regulierungsperiode genehmigt werden, finden Einzug in die regulatorische Kapitalbasis (Regulatory Asset Base). Dadurch fließen die Kapitalkosten noch in der gleichen Periode in die Regulierungsformel ein. Innerhalb einer Regulierungsperiode werden jedoch keine Kapitalkosten von Unternehmensinvestitionen unter einem TOTEX-Verfahren berücksichtigt (Keller 2009: 105).

Der B-B-Ansatz erlaubt wegen des Anlagevermögens des Unternehmens die jährlichen Kapitalkosten, welche sich aus Abschreibungen und Kapitalverzinsung²³ zusammensetzen, zu berechnen (Keller 2009: 106). Die Investitionen werden getrennt davon betrachtet. Jene die für die Regulierungsperiode genehmigt sind, werden ins Anlagevermögen integriert. Und die Betriebskosten werden gemäß Keller (2009: 106-107) durch Effizienzverbesserungsziele festgelegt.²⁴

Beim TOTEX-Ansatz werden die Kosten unter den Gesamtkosten zusammengefasst und auf dieser Grundlage Effizienzziele für die kommende Regulierungsperiode festgelegt. Innerhalb einer Regulierungsperiode getätigte Investitionen werden erst am Ende dieses Zeitraums betrachtet und finden somit erst für die anschließende Regulierungsperiode Einzug in die Kapitalbasis (Keller 2009: 111).

Der Nachteil eines B-B-Ansatzes ist, dass der Regulierer ein effizientes Investitionslevel für das Unternehmen festlegen muss, wenn er die Investitionspläne des Unternehmens überprüft. Dies stellt den Regulierer vor Herausforderungen, da er kein vollständiges Wissen über ein optimales Investitionslevel besitzt. Es besteht die Gefahr, dass ein Unternehmen überhöhte Investitionen tätigt (Keller 2009: 112-113).

Ein Nachteil des TOTEX-Ansatzes ergibt sich aus dem Umstand, dass die in einer Regulierungsperiode durchgeführten Investitionen erst in der nächsten Regulierungsperiode in der Kostenberechnung berücksichtigt werden. Dies kann ein Unternehmen dazu anreizen, geringe Investitionen zu tätigen (Keller 2009: 113). Ebenfalls ist fraglich, ob ein Effizienz-Vergleich zwischen Unternehmen sinnvoll ist, wenn die gegenwärtigen Investitionen nicht berücksichtigt werden. Keller meint, dass sich die Investitionszyklen zwischen den Unternehmen unterscheiden könnten. Dem müsse Rechnung getragen werden, andernfalls sei das Ergebnis eines Effizienzvergleichs irreführend. Nichtsdestotrotz scheint sich der TOTEX-Ansatz positiver auf Effizienzsteigerungen auswirken zu können als der B-B-Ansatz (Keller 2009: 113-114). Schlussfolgernd bieten beide Mechanismen Vor- und Nachteile bei der Art und Weise, wie die Kostenfunktion eines Unternehmens für die Erstellung der Regulierungsformel berechnet und wie mit Investitionen umgegangen werden kann.

²³ Für die Ermittlung der Kapitalverzinsung kann ein WACC verwendet werden (Keller 2009: 107).

²⁴ Für nähere Informationen sei auf das von Keller (2009: 107-111) ausgearbeitete Beispiel eines B-B-Ansatzes hingewiesen. Auch Decker (2015: 119-121) gibt Einblicke in den B-B-Ansatz.

7.4. Qualität

Sowohl Price als auch Revenue Caps benötigen Qualitätszielsetzungen, um eine gewisse Angebotsqualität gewährleisten zu können (Franz et al. 2005: 55). Mithilfe eines Qualitätselements kann die Reliabilität eines regulierten Unternehmens gegenüber seinen Kunden gesteigert werden. Dabei gibt es mehrere Wege dies zu erreichen. Eine Möglichkeit stellen Boni für Unternehmen dar. Eine andere Form können Strafen sein. Auf ersteres könnten Überinvestitionen folgen. Letzteres könnte hingegen zu Unterinvestitionen führen (Brandstätter et al. 2015: 13). Qualitätsregulierung mag sogar komplexer als Preisregulierung sein. Denn unter dem Aspekt der Qualität gilt es mehrere Dimensionen zu berücksichtigen. Einfache Regulierungsverfahren sind nicht in der Lage dieser Multidimensionalität gerecht zu werden (Bös 2001: 19-20). In diesem Sinne spricht Ovaere (2017: 25) von einem sogenannten Qualitätsvektor, welcher mehrere Qualitätsaspekte beinhaltet.

Price und Revenue Caps benötigen ein Qualitätselement in ihren Regulierungsformeln. Andernfalls kann nicht gewährleistet werden, dass die Qualität der von den Unternehmen angebotenen Güter hoch genug ist. Ein Beispiel hierfür ist nach Solver und Söder (2004: 485) die gescheiterte Einführung einer Anreizregulierung in Argentinien im Jahr 1991. Dort sank die Güterqualität, nachdem auf ein Qualitätselement in der Regulierungsformel verzichtet wurde.

Fakt ist, dass - je nach Land - unterschiedliche Ansätze zur Qualitätsregulierung angewendet werden. Eine Gegenüberstellung der in den Ländern USA, Großbritannien, Italien, Niederlande, Norwegen und Österreich angewendeten Ansätze finden sich in dem Endbericht von E-Bridge Consulting GmbH (2014: 109) an die Bundesnetzagentur von 2014.

Die folgende Tabelle verdeutlicht, dass Qualitätsregulierung je nach Land unterschiedliche Formen annehmen kann:

Tabelle 1: Unterschiedliche Herangehensweisen zur Qualitätsregulierung

	Großbritannien	Italien	Niederlande	Norwegen	USA
Korrekturgrößen	WACC	VoLL	Revenue Cap	CENS	Revenue Cap
Kennzahlen	Unterbrechungsdauer, Unterbrechungshäufigkeit	Unterbrechungsdauer	Unterbrechungsdauer	Unterbrechungsdauer	Unterbrechungsdauer, Unterbrechungshäufigkeit und weitere Parameter
Anpassung der Erlösobergrenze	-1,5-2% auf WACC	Abweichungen der Senkungsziele von nicht gelieferter Energie werden mit VoLL bepreist	Zielabweichungen führen zur Erlösanpassung (<5% des Revenue Caps) unter der Berücksichtigung von Verbraucherbewertungen	Kosten für nicht gelieferte Energie und direkte Ausgleichszahlung bei langen Unterbrechungen	Grundsätzlich zweiseitige Anreizsystematik
Effizienz-Benchmarking	Nein	Nein	Nein	Kosten für nicht gelieferte Energie werden im Benchmarking berücksichtigt	n/a
Qualitätsbericht	Teil von Businessplänen	Nein	Qualitäts- und Kapazitätspläne	Nein	Nein
Veröffentlichung	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja
Anmerkung: VoLL (Value of Lost Load) steht für den Preis der nicht gelieferten Energie; WACC (Weighted Average Cost of Capital); CENS (Costs of Energy not supplied) steht für die Kosten, die wegen nicht gelieferter Energie anfallen					

Quelle: E-Bridge Consulting GmbH (2014: 109)

Ebenso finden sich in jenem Bericht weitere Informationen über Mechanismen zur Qualitätsregulierung (E-Bridge Consulting GmbH 2014: 107-110).

Über den Qualitätsaspekt kommen Abrardi et al. (2018: 59) in ihren Nachforschungen zu dem Schluss, dass es bisher geringe empirische Resultate über die Auswirkungen von Qualitätsstandards gebe. Es scheint aber, als würden Strafen für Unternehmen mit geringwertiger Qualität und Boni für qualitativ hochwertige Firmen gut funktionieren. Weitere

Informationen über die Qualitätsregulierung finden sich bei der Bundesnetzagentur (siehe Bundesnetzagentur 2020).

7.5. Fairness

Fairness ist schwer zu umreißen, weil es unterschiedliche Ansichten darüber gibt, wie diese zu definieren ist. Darum ist ein Verfahrensvergleich auf Basis von Fairnesskriterien nur schwer zu bewerkstelligen. Selbst Regulierer scheinen damit Probleme zu haben (Lemberg 2019: 1). Lemberg (2019: 2) hebt unter anderem zwei Aspekte in Bezug auf die Fairness hervor. Erstens gibt es das Konstrukt der *Pareto-Effizienz*, welches in einem Markt gegeben ist, wenn es keine Möglichkeit gibt, einen Akteur besser zu stellen, ohne dadurch einen anderen zu benachteiligen. Regulierer wollen in der Regel die ökonomische Effizienz von Firmen steigern. Unter der *Pareto-Effizienz* kann somit eine gewisse Fairness zwischen den Unternehmen erreicht werden. Zweitens müssen auch Konsumenten vor unfairen Bedingungen geschützt werden. Deswegen versuchen Regulierungsbehörden oftmals, Konsumenten möglichst viele Informationen über die Unternehmen zu liefern. Dadurch sollen Kunden in eine Lage versetzt werden, in der sie die Bedingungen ihres Anbieters eigenständig bewerten und mit anderen Anbietern vergleichen können. Somit sollen unfaire Behandlungen erkannt werden, damit Konsumenten gegebenenfalls ihren Anbieter wechseln können.²⁵

Nichtsdestotrotz gibt es einige Probleme. Unternehmen scheinen sich nicht nur gegenüber dem Regulierer, sondern ebenfalls gegenüber der Öffentlichkeit verantworten zu müssen. Dies verleitet Lemberg (2019: 4) zu der Aussage, dass Unternehmen nicht nur passende Kommunikationsstrategien gegenüber dem Regulierer, sondern auch gegenüber der Öffentlichkeit vorbringen sollten. Jaag und Trinkner (2009: 18) meinen des Weiteren, dass Regulierer - auch aufgrund von politischem Druck - Unternehmen nicht sehr lange Gewinne erlauben könnten. Die Wechselwirkungen zwischen Regulierer, Unternehmen, Politik und Öffentlichkeit sind ein eigenes Thema, auf das hier nicht weiter eingegangen werden kann. Jemand, der in diesem Bereich tätig ist, ist Littlechild (siehe Littlechild 2018a; Littlechild 2018b und Littlechild 2020).

Ebenfalls mag das mangelnde Wissen der Öffentlichkeit und der Politik über regulatorische Entscheidungen eine Rolle spielen. Dies wurde im Kapitel *Begriffsverständnis* behandelt. Ein anderes Problem stellen die Konsumenten selbst dar, da die Regulierer ihr Verhalten nur schwer

²⁵ Auch die Ergebnisse von He und Reiner (2018: 36) deuten darauf hin, dass gut informierte Kunden eher als schlecht informierte Kunden bei Bedarf dazu neigten, ihren Tarif oder Anbieter zu wechseln.

einschätzen können (Decker 2017: 183-184). In Großbritannien hat etwa ein Price-Cap-Verfahren, welches dazu dienen sollte, finanziell schwache Haushalte zu unterstützen, genau dies nicht bewirkt. Gemäß Hardy et al. (2019: 184-185) war die Identifizierung von einkommensschwachen Bevölkerungsgruppen komplexer und das Energieverbrauchsverhalten vieler Konsumenten anders als von den Behörden angenommen. Letztendlich mussten viele Kunden unter dem angedachten fairen Tarif mehr zahlen als unter ihrem vorigen Tarif.

Decker (2017: 160, 183-184) zufolge wurden Konsumenten ursprünglich als rational agierende Individuen, die eine homogene Gruppe bilden, wahrgenommen. Dies scheint aber zu kurz gegriffen. Vielmehr verhalten sich die meisten Konsumenten nicht rational. Dies sollte vom Regulierer berücksichtigt werden.

Die britische Financial Conduct Authority hat sich mehrere Jahre gegeben, um ein geeignetes Instrument zu entwickeln, das den Umgang zwischen regulierten Unternehmen und deren Kunden unter dem Aspekt der Fairness untersuchen soll (Fantato 2020). Die Behörde soll ebenfalls in einer Stellungnahme argumentiert haben, dass es keine einfache Formel gebe, um Fairness zu berechnen (Pinsent Masons 2019).

Die in dieser Arbeit angewendete Definition von Fairness wird im Hauptteil im Abschnitt *Fairness* erörtert.

8. Empirischer Vergleich zwischen Revenue Cap und Price Cap

Diese Arbeit behandelt vordergründig den theoretischen Vergleich von Revenue Caps und Price Caps. Umso interessanter wäre es zu erforschen, ob sich die theoretischen Erkenntnisse auch in der Empirie manifestieren. In diesem Zusammenhang kann Christopher Decker (2015: 126) erwähnt werden, welcher die Annahme vorbringt, dass sich einige der theoretischen Vorteile der Price-Cap-Regulierung nicht in der Praxis offenbart hätten.

Bedauernswerterweise sind die empirischen Erkenntnisse der Regulierungsliteratur zum Vergleich zwischen Price- und Revenue-Cap-Verfahren sehr bescheiden. Ein Grund mag die diffuse Begriffsverwendung und die inkonsequente Unterscheidung zwischen Revenue Caps und Price Caps sein.²⁶ Zudem ist Decker (2015: 139) der Ansicht, dass in der Praxis keine reinen Price-Cap-Verfahren vorkämen. Ebenfalls vermeiden jene Werke, die einen Vergleich zwischen Price und Revenue Caps herstellen, es oftmals auf die Unterverfahren einzugehen. Womöglich ist das akademische Interesse an einer fundierten Auseinandersetzung mit diesen beiden Regulierungsansätze gering.

Der erste Teil dieses Kapitels wird sich mit den empirischen Vergleichsstudien befassen. Der zweite Teil wird die Komplexität beider Anreizkonzepte aufzeigen und dadurch verdeutlichen, warum ein reiner empirischer Vergleich schwer zu bewerkstelligen ist.

8.1. Empirische Vergleichsstudien

Jene Dokumente, die einen Vergleich zwischen Unterformen von Price-Cap- und Revenue-Cap-Verfahren herstellen, beziehen sich auf theoretische Argumente und geben lediglich Empfehlungen für passende Regulierungsformen eines spezifischen Sektors (Strom-, Energie- und Wasserbereich).²⁷ Es findet kein Vergleich auf Basis empirischer Daten statt.

Lantz (2008: 694) postuliert in seinem Paper von 2008, dass es bisher noch **keine empirischen Studien** über die Unterschiede zwischen Price Caps und Revenue Caps gebe.

Betreffend den Stromsektor kommt Pallas (2013: 43-44, 50) in ihren Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass die empirische Literatur über Anreizregulierung bescheiden und unklar sei. Dies

²⁶ Weitere Informationen sind dem Kapitel *Begriffsverständnis* zu entnehmen.

²⁷ Folgende Dokumente befassen sich mit dem Einsatz verschiedener Verfahren im Strombereich und damit, inwiefern diese geeignet sind: Integral Energy 2001, Regulatory Tribunal 2001, Keller 2009. Für den Strom- und Gassektor kann die Arbeit von Franz et al. 2005 genannt werden und bzgl. Regulierungsansätzen im Wassersektor können die Berichte von DotEcon 2007 und Frontier Economics 2010 erwähnt werden.

liege unter anderem daran, dass der Wechsel zur Anreizregulierung im Stromsektor in vielen Ländern noch nicht lange zurückliege. Zudem seien die Studien schwer miteinander zu vergleichen da sie Länder untersuchten, die jeweils sehr unterschiedliche Regulierungssysteme anwendeten. Auch variierten die Schwerpunkte der empirischen Studien stark untereinander, was einen Vergleich erschwere.

Eine Studie von Arcos-Vargas et al. (2017: 100-101) versucht mehrere Länder (Österreich, Tschechien, Finnland, Frankreich, Italien, Norwegen, Spanien, Schweden und das Vereinigte Königreich) nach deren Regulierungsverfahren im Stromverteilungsbereich anhand von fünf Kategorien zu sortieren. Das erklärte Ziel ist zu erfahren, welche Verfahren in der Praxis besonders gute Auswirkungen auf die Servicequalität haben. Die Autoren untersuchen dabei Daten aus dem Zeitraum 2004-2009. Die fünf Kategorien sind folgende: Cost plus, Rate of Return, Price Cap, Revenue Cap und Yardstick. Sie kommen zu dem Schluss, dass die in den jeweiligen Ländern angewendeten Mechanismen nie zu 100% den fünf oben genannten Kategorien entsprechen. Trotzdem nehmen sie eine Zuteilung vor, indem sie die Länder jenem der fünf Mechanismen mit der jeweils größten Ähnlichkeit zuweisen.

Des Weiteren ist die Unterscheidung zwischen Revenue-Cap- und Price-Cap-Mechanismen durch Arcos-Vargas et al. (2017: 101) sehr einfach gehalten und kann mit der eines – oder möglicherweise auch mehrerer – Individual Price Caps und der eines Fixed Revenue Cap gleichgesetzt werden.

Dies bringt mit sich, dass ein Vergleich der Länder anhand dieser Regulierungssysteme zwar interessant ist, aber die im Paper gemachten Aussagen und Vergleiche nur beschränkt zulässig und aussagekräftig sind, so etwa die Erkenntnis der Untersuchung, der zufolge Price-Cap-, Revenue-Cap- und Cost-plus-Regulierung am geeignetsten seien, um die Servicequalität zu verbessern. Die Forscher heben die Schwächen ihres Vergleichs sogar selbst hervor. Die Analyse stützt sich auf lediglich neun Länder, und eine Zuordnung zwischen den realen Mechanismen und den fünf Oberverfahren hat sich als nicht sehr einfach herausgestellt (Arcos-Vargas et al. 2017: 117). Dies verdeutlicht, dass Verfahren aus der Praxis sich nur schwer theoretischen Ansätzen zuordnen lassen.

Eine ebenfalls rudimentäre Begriffsunterscheidung wurde in einem Bericht von ECA an CEER vorgenommen. Das Dokument verdeutlicht, wie die nationalen Regulierer in der EU ihre Regulierung von TSOs (Transmission System Operator) einschätzen. Der Bericht unterscheidet lediglich zwischen sechs Ausprägungen. Revenue Cap, Price Cap, Hybrid Cap (Mischung aus Cost plus und Price Cap oder Revenue Cap), Cost plus, Rate of Return und andere Verfahren

„Other“. Somit wurde auch in jener Untersuchung versäumt, zwischen den Unterverfahren von Price und Revenue Caps zu unterscheiden:

Abbildung 4: Fragebogen an nationale Regulierungsbehörden

Glossary of terms



3. Overall framework for setting allowed revenues			
3.1	What type of regulation is employed overall for controlling TSO revenues?	Price cap <i>(where the <u>maximum tariff level</u> for the TSO is set by dividing the target revenues by forecasted capacity, that is, tariffs are not adjusted for differences between forecasted and realised volumes; the average tariff may also be restricted by a price index with or without an offset for productivity improvements)</i>	<input type="checkbox"/>
		Revenue cap <i>(where the <u>revenue</u> for the TSO is set – that is, tariffs are adjusted for differences between forecasted and realised volumes; the revenue may also be restricted by a price index with or without an offset for productivity improvements)</i>	<input type="checkbox"/>
		Cost-plus <i>(where revenue is set equal to historical costs and is adjusted frequently to track cost changes)</i>	<input type="checkbox"/>
		Rate of return <i>(revenues are based on historical costs and are reset at irregular intervals, as required, to maintain a reasonable allowed return)</i>	<input type="checkbox"/>
		Hybrid (please elaborate): <i>(a mix of approaches eg cost-plus for capital expenditure and revenue or price cap for operating expenditure)</i>	<input type="checkbox"/>
		Other (please specify): <i>(eg tariff benchmarking between TSOs)</i>	<input type="checkbox"/>

Quelle: ECA (2018: 247)

Da dieser Vergleich sehr oberflächlich ist, weil keine Unterverfahren verglichen wurden, sind die darin getätigten Aussagen nur bedingt aussagekräftig.

Wenn die Arbeit von Del-Rio et al. (2019: 8) herangezogen wird, lässt sich erahnen, dass es keine allgemeine Übereinstimmung über die Auswirkungen der in den europäischen Mitgliedsstaaten angewendeten Regulierungsverfahren im Stromsektor gibt. Deshalb ist es leicht nachvollziehbar, wieso es bis dato keine ausführlichen Empirie-Vergleiche zwischen Revenue Caps und Price Caps gibt. Auch gibt es sehr wenige empirische Studien über den Einfluss von Anreizregulierung auf die Investitionsfreudigkeit im Stromsektor (Brunekreeft, Meyer 2016: 175).

Auch Campbell (2018: 3) hat sich für die Vor- und Nachteile von Price Caps und Revenue Caps interessiert. In einer Studie hat er untersucht, welchen Einfluss beide Verfahren auf soziale Wohlfahrt, Preissetzung und Energieeinsparung haben. Er hat dabei Daten zu der in Jamaica angewendeten Regulierung verwendet, um Berechnungen über die Vorteilhaftigkeit beider

Verfahren anzustellen. Er kommt zu dem Schluss, dass die Revenue-Cap-Regulierung im Gegensatz zur Price-Cap-Regulierung zu höheren und ineffizienteren Preisen führe. Zudem sei ein Revenue Cap stärker verbrauchssenkend und verringere die Wohlfahrt stärker als ein Price Cap.

Obwohl dies die einzig auffindbare Arbeit darstellt, welche anhand von empirischen Daten einen Vergleich zwischen Price Caps und Revenue Caps vornimmt, ist die Qualität der Aussagen Campbells bescheiden. Es bedürfte weiterer Vergleiche, die sich unter anderem den Unterverfahren von Price und Revenue Cap zuwenden, und es müssten weitere relevante Aspekte betrachtet werden. Geeignete Untersuchungspunkte könnten folgende sein: Kapazität, Investitionen, Innovationen und viele mehr. Nichtsdestotrotz offenbart die Arbeit von Campbell, dass ein empirischer Vergleich möglich ist und zukünftige Forschungsarbeiten auch empirische Untersuchungen durchführen sollten. Cullmann und Nieswand (2015: 3) kritisieren etwa, dass mit der Einführung der Anreizregulierung im deutschen Stromsektor keine Kontrollgruppe von Unternehmen geschaffen wurde, um zu betrachten, wie sich diese im Vergleich zu den regulierten Unternehmen entwickelt. Genau ein solches Vorgehen könnte für eine empirische Untersuchung hilfreich sein. Außerdem lassen die meisten empirischen Untersuchungen die Frage außer Acht, wie man unter der Anreizregulierung Preise bestimmt. Pallas (2013: 43) zufolge liegt der Grund hierfür darin, dass es schwierig ist, jene Faktoren, welche auf die Preissetzung wirken, statistisch zu erfassen. Sie werden im Voraus für eine Regulierungsperiode festgelegt und ändern sich nicht für die gewählte Dauer. Gemeint sind unter anderem die Dauer der Kostenprüfung, die gewählte Verzinsung und die Abschreibungsmethode. Laut Pallas könnte der Einfluss der einzelnen Faktoren untersucht werden, indem eine Eventstudie betreffend die Veränderungen des Regulierungsverfahrens durchgeführt werden würde, die lediglich den zu analysierenden Faktor veränderte.

Die Untersuchungen von Cave und Vogelsang (2019: 14) haben ergeben, dass es noch keine Forschung zu Revenue Caps in Wettbewerbssituationen gibt. Deswegen wäre aus Sicht des Verfassers ein empirischer Vergleich zwischen Revenue Caps und Price Caps unter Wettbewerb interessant.

8.2. Komplexität der beiden Ansätze

Ein möglicher Grund für die spärlichen empirischen Erkenntnisse über den Vergleich von Price Caps und Revenue Caps mag der Umstand sein, dass in der Regulierungspraxis viele Einflussgrößen wirken. Diese sind empirisch schwer zu erfassen (Pallas 2013: 50). Dies könnte

zuweilen daran liegen, dass die angewandte Anreizregulierung im ständigen Wandel ist. Joskow (2014: 337) ist der Ansicht, dass die verschiedenen Variablen bewertet und bei Bedarf angepasst werden müssten. Er argumentiert ebenfalls, dass ein Price-Cap-Mechanismus nicht getrennt von seinem Umfeld betrachtet werden sollte, weil sonst Fehlschlüsse gezogen werden könnten. Dies ist sicherlich zutreffend, da aufgrund der Komplexität der Realität oftmals viele Aspekte in Betracht gezogen und folglich viele Anreizelemente miteinander kombiniert werden müssten, um eine adäquate Regulierung anzubieten. Dies erschwert jedoch einen Vergleich zwischen verschiedenen Systemen, weil Unterschiede unklar und schwieriger zu analysieren werden. Laut Kuosmanen und Nguyen (2020: 2-3) variiert die Auffassung, wie Revenue Caps in der Praxis auszusehen haben, je nach Zeit und Ort. Die Autoren heben in ihrer Arbeit etwa den Unterschied zwischen den in Großbritannien und den in den nordischen Ländern angewendeten Revenue Caps hervor (Kuosmanen, Nguyen 2020: 3,8). Außerdem muss berücksichtigt werden, dass es unterschiedliche Herangehensweisen gibt, um die in der Regulierungsformel enthaltenen Variablen zu bestimmen (Agrell, Grifell-Tatjé 2016: 298). Es gibt beispielsweise mehrere Möglichkeiten, wie die Kostenstruktur eines zu regulierenden Unternehmens berechnet werden kann, wie das Kapitel *Building-Block-Ansatz* zeigt. Auch vertreten die Beratungsfirmen Consentec GmbH und Frontier Economics Ltd. (2019: 2-4) die Ansicht, dass die verschiedenen Kostenarten nicht immer einheitlich behandelt werden würden. Dies habe wiederum einen Einfluss auf die Bestimmung des Caps.

Es scheint ebenfalls von Relevanz zu sein, wie die Höhe des Steuersatzes für die Berechnung des WACC gewählt wird. Es zeigt sich, dass die in den Regulierungsformeln verwendeten Annahmen über Körperschaftssteuersätze länderabhängig sind. So fanden Glachant et al. (2013: 92) heraus, dass der Steuersatz für Belgien beispielsweise 33,99% beträgt (offizieller Körperschaftssteuersatz), während er für Großbritannien bei 23,0% liegt (regulatorischer Steuersatz).

Glachant et al. (2013: 43) zeigen anhand einer Tabelle wie unterschiedlich die Bestimmung bestimmter Regulierungsvariablen ausfallen kann. Jedes Land definiert die Parameter seiner Regulierungsformel selbst. Zudem haben die jeweiligen nationalen Regulierer unterschiedliche Zielsetzungen, was einen Vergleich ebenfalls erschwert.²⁸

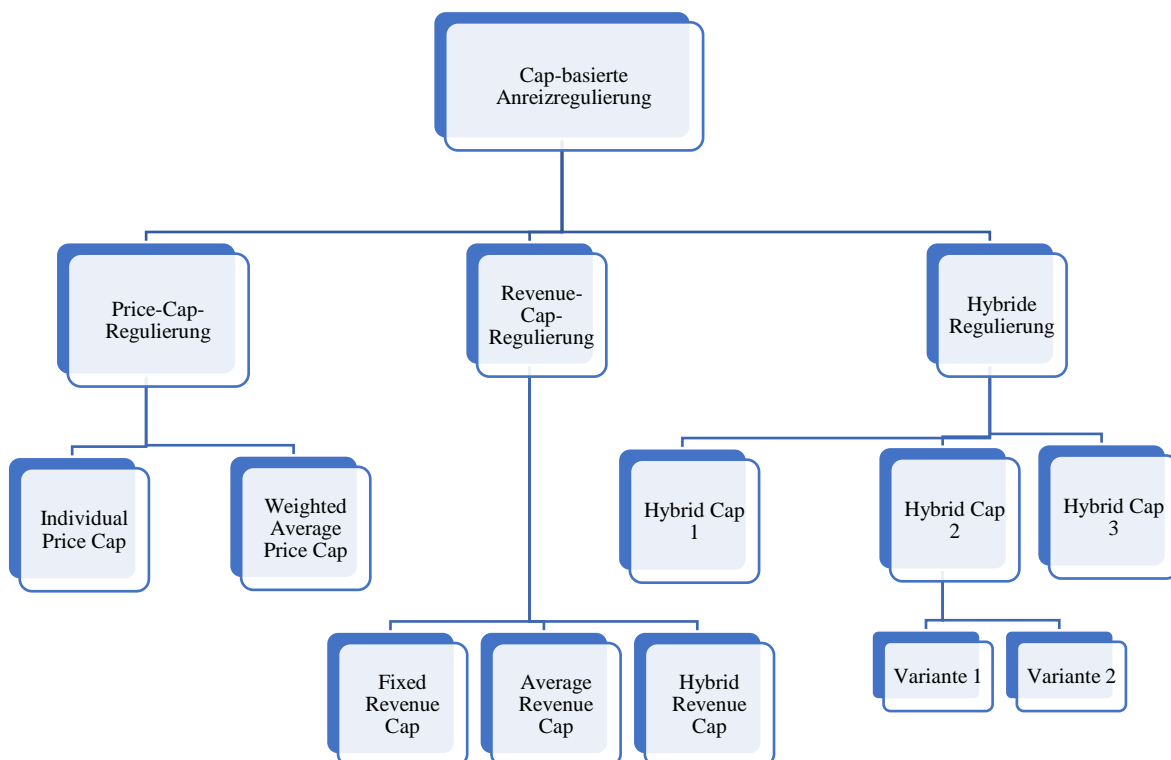
²⁸ Weitere Informationen hierzu können den Abbildungen aus dem Werk von Glachant et al. (2013: 45-46) entnommen werden. Dehmel (2011: 42-43) kommt indes zu dem Schluss, dass die Bestimmung des X-Faktors oftmals willkürlich stattfindet.

Zusammenfassend stellt diese Arbeit fest, dass all diese Aspekte für empirische Vergleiche berücksichtigt werden sollten. Andernfalls verfälscht die Verwendung unterschiedlicher Messsysteme solche Vergleiche.

9. Theoretischer Vergleich zwischen Revenue Cap und Price Cap

Keller (2009: 91) erklärt in einem Beitrag über Price Caps und Revenue Caps, dass es weder eine einheitliche Zuordnung noch eine klare Namensverwendung zu den verschiedenen Cap-Regulierungsmechanismen gebe. Die in dieser Arbeit durchgeführte Analyse wird sich auf jene Aspekte (Kategorien) fokussieren, die erlauben, Vergleiche zwischen Revenue Caps und Price Caps herzustellen. Dies beruht zum Teil auf Informationen aus der Forschungsliteratur und zum Teil auf hier getroffenen theoretisch orientierten Annahmen. Die in dieser Arbeit vorgenommene Einteilung gliedert sich folgendermaßen:

Abbildung 5: Cap-Einteilung



Quelle: Eigene Darstellung

Die Cap-Einteilung ähnelt der von Keller mit dem Unterschied, dass die hier beschriebenen Verfahren englische Namen tragen.²⁹ Zudem werden in dieser Arbeit Mischverfahren

²⁹ Der Großteil der Arbeiten zu diesen Verfahren wurde auf Englisch verfasst. Außerdem verwenden viele deutsche Quellen die englischsprachigen Cap-Begriffe.

(sogenannte hybride Verfahren) berücksichtigt. Jene Anreizmechanismen, welche eine Form von Preisobergrenze vorzeigen, werden Price Caps zugeordnet. Jene Verfahren, die eine Art von Erlösobergrenze verwenden, werden der Revenue-Cap-Regulierung zugewiesen.

Keller (2009: 103) benennt ebenfalls Anwendungsbeispiele ihrer fünf Anreizmechanismen. Demnach finden Fixed Revenue Caps (FRC) etwa bei der Regulierung von Übertragungsnetzen in Großbritannien und Deutschland Anwendung. Der Average Revenue Cap (ARC) wurde zwischen 1990 und 1995 in England und Wales angewendet. Der Hybrid Revenue Cap (HRC) wird in Österreich, Deutschland, Großbritannien und wurde in Norwegen (bis 2007) genutzt. Für die Price-Cap-Mechanismen gilt, dass der Tarifkorb (WAPC) in Slowenien, Rumänien und den Niederlanden (hier bis 2003) zum Einsatz kommt und kam. Der Individual Price Cap (IPC) scheint hingegen nicht als eigenständige Methode in der Praxis angewendet zu werden.³⁰ Ob nun ein Price- oder Revenue-Cap-Verfahren in der Praxis angewendet wird, hängt laut DotEcon (2007: 50) unter anderem von dem zu regulierenden Sektor und Nationalstaat ab. Es gibt keine allgemeine Einigung, welche Regulierungsform die beste ist.

Eine Untersuchung zu den Unterschieden zwischen Revenue Caps und Price Caps ist aus mehreren Gründen interessant. Einerseits sind sowohl Price-Cap- als auch Revenue-Cap-Verfahren bei der Regulierung von monopolistischen öffentlichen Versorgungsmärkten sehr verbreitet. Hierzu muss präzisiert werden, dass in der Praxis so gut wie keine Reinformen von diesen Verfahren anzutreffen sind (Decker 2015: 139). Vielmehr beinhalten die Regulierungsformeln neben dem eigentlichen Price oder Revenue Cap zusätzliche Regulierungselemente, welche auf den jeweiligen Sektor zugeschnitten sind. Andererseits haben sich wenige Wissenschaftler mit den Unterschieden zwischen Revenue Caps und Price Caps auseinandergesetzt. Dies liegt vermutlich an der Ähnlichkeit beider Ansätze. Es geht darum, mithilfe von Obergrenzen – sei es auf Güterpreise oder auf Unternehmenserlöse – Anreize für Firmen in monopolähnlichen Sektoren zu bieten. Auch mag das Durcheinander von Begriffen ein Vergleichen beider Verfahren erschweren (mehr hierzu im Kapitel *Begriffsverständnis*).

Diese Arbeit hat sich aufgrund der Bedeutung der Price- und Revenue-Cap-Ansätze zum Ziel gesetzt, diese anhand bestimmter (theoretischer) Kriterien zu vergleichen, um ihre Gegenüberstellung sowie Bewertung zu ermöglichen. Die Verfahren werden unter statischen und dynamischen Bedingungen, sowie für Einprodukt- als auch Mehrproduktunternehmen

³⁰ Obwohl Keller diese fünf Verfahren erörtert, stellt sie keinen Vergleich zwischen ihnen an.

betrachtet. Diese Differenzierung ist an das Vorgehen von Borrmann und Finsinger (1999: 415-431) angelehnt.³¹ Da Monopolunternehmen betrachtet werden, fällt der Wettbewerbsaspekt weg. Des Weiteren wird der Einfachheit halber angenommen, dass es keine Kreuzpreiselastizitäten zwischen den Gütern gebe.

Bevor die beiden Verfahren miteinander verglichen werden können, muss erst herausgearbeitet werden, was genau unter diesen Ansätzen zu verstehen ist und welche Mechanismen darunterfallen. Diese Unterscheidung wurde - basierend auf den verfügbaren Informationen aus der Literatur zur Anreizregulierung - getroffen. Die verschiedenen Unterverfahren sind in der obigen Abbildung - Nr.5 - dargestellt. Zwei davon können als Price-Cap-Mechanismen identifiziert werden.

Das eine ist der IPC. Dieser setzt eine Preisobergrenze auf ein Gut eines Unternehmens. Das andere ist der WAPC. Unter diesem Verfahren wird eine Preisobergrenze auf mehrere Produkte gesetzt. Mit diesen zwei Verfahren ist der Einprodukt- und der Mehrproduktfall abgedeckt. Unter den Oberbegriff des Revenue Caps fallen drei Verfahren. Das erste ist eine Erläsobergrenze für sowohl ein Einprodukt- als auch ein Mehrproduktunternehmen. Dieser Mechanismus wird unter anderem FRC genannt (Decker 2015: 123). Ein weiteres Revenue-Cap-Verfahren (für den Mehrproduktfall), ist der ARC. Unter diesem Cap wird eine Obergrenze auf den Durchschnittserlös gesetzt. Das dritte Revenue-Cap-Verfahren wird im weiteren Verlauf der Arbeit HRC genannt. Es ist eine Mischung aus FRC und ARC. Abschließend werden jene Verfahren untersucht, welche Kombination von Price und Revenue Caps darstellen, die sogenannten Hybrid Caps.

9.1. Individual Price Cap

Im Einproduktfall hat ein Price Cap folgende Form:

$$p_t \leq p_{t-1} * (1 + I - X)$$

(Franz et al. 2005: 8)

Kosten und Preise ändern sich jährlich, aber die Entwicklung der erwarteten Effizienzsteigerungen wird für mehrere Jahre im Vorhinein festgelegt (Franz et al. 2005: 9). I steht für die prozentuale Veränderung des Index (meistens RPI oder CPI). Dieser stellt die

³¹ Im statischen Fall sind Nachfrage- und Kostenfunktion konstant (Borrmann, Finsinger 1999: 417). Im dynamischen Fall können eine von beiden oder beide variieren. Mögliche Gründe für Nachfrageschwankungen finden sich bei Franz et al. (2005: 32).

Preissteigerungsrate dar. Oft wird das I des vergangenen Jahrs genutzt, woraus sich folgende Formel ergibt: $p_t \leq p_{t-1} * (1 + I_{t-1} - X)$ (Franz et al. 2005: 18). Dieser Price Cap kann auch als IPC bezeichnet werden, um zu verdeutlichen, dass der Price Cap auf ein Gut angewendet wird. p_t ist der Preis im Jahr t (oft als gegenwärtiges Jahr angenommen). p_{t-1} ist der Preis des Gutes im Jahr vor dem Jahr t. X stellt eine Zielvorgabe für eine Effizienzsteigerung dar. Wird nun beispielsweise angenommen, dass I zwei Prozent und X drei Prozent betrage, dann muss das Monopolunternehmen seinen Preis vom letzten Jahr auf das aktuelle Jahr (t) um ein Prozent reduzieren (Franz et al. 2005: 8):

$$p_t \leq p_{t-1} * (1 + I - X).$$

Wenn $I = 2\%$ und $X = 3\%$, dann $p_t \leq p_{t-1} * (1 + 0,02 - 0,03)$

$$\Leftrightarrow p_t \leq p_{t-1} * 0,99.$$

Im Anhang (unter *Preissetzung unter einem Individual Price Cap im statischen Umfeld*) findet sich für den **statischen Einproduktfall** die Berechnung der Preissetzung eines Monopolisten.

Im **dynamischen Einproduktfall** wird ein Unternehmen unter einem IPC versuchen, seinen Preis so nah wie möglich an die Preisobergrenze zu setzen (solange der Price Cap nicht größer als der Monopolpreis ist). Da sich die Kosten- und die Nachfragebedingungen verändern können, kann es passieren, dass der vom Unternehmen gewählte Preis unter der Preisobergrenze liegt. Borrmann und Finsinger (1999: 427) sind der Ansicht, dass ein gewinnerzielendes Unternehmen eine Produktmenge wählen werde, welche unter der einer zweitbesten Lösung liege. Die zweitbeste Lösung ist jene Situation, bei der der soziale Überschuss unter der Voraussetzung der Unternehmenskostendeckung maximiert wird.

Im **Mehrproduktfall** kann ein Price Cap entweder ein gewichteter Durchschnittswert aller Güter sein, oder es werden mehrere Einzelpreise gebildet (Bundesnetzagentur 2005: 14). Ersterer stellt in der Tabelle dieser Masterarbeit (Tabelle 2) den WAPC dar. Die zweite Variante besteht aus mehreren IPCs. IPCs scheinen sich für Situationen zu eignen, wo Unternehmen einerseits eine übersichtliche und konstante Anzahl an unterschiedlichen Gütern anbieten – und andererseits, wenn die Kosten, welche den einzelnen Gütern zuzuordnen sind, gut nachvollziehbar sind (Keller 2009: 94). Im Mehrproduktfall wird unter einem Price-Cap-Mechanismus primär ein WAPC angewendet (Bundesnetzagentur 2005: 15). Auch Decker (2015: 125, 238) und Borrmann, Finsinger (1999: 420-421) fokussieren sich im Mehrproduktfall auf den WAPC-Ansatz.

9.2. Weighted Average Price Cap

WAPC-Formel mit Gewichtungen (w) (Franz et al. 2005: 33):

$$\sum_{i=1}^n p_{i,t} * w_i \leq \sum_{i=1}^n p_{i,t-1} * w_i * (1 + I_{t-1} - X) \text{ für } i = 1, 2, \dots, n.$$

Die Gewichtung des Preises für ein Gut i lautet w_i . Diese Ungleichung verdeutlicht, dass das Unternehmen bei der Wahl seiner Güterpreise einen bestimmten gewichteten Durchschnittspreis ($\sum_{i=1}^n p_{i,t-1} * w_i$) nicht überschreiten darf. Wenn die Gewichtung durch den Regulierer erfolgt, dann ist die Gewichtung für das regulierte Unternehmen im statischen und im dynamischen Fall eine exogene Größe. Da aber der Regulierer ungenügende Informationen besitzt, wird in der Praxis meistens eine Gewichtung auf Basis der Gütermengen des vergangenen Jahres angewendet (Brunekreeft 2000: 7-8; Franz et al. 2005: 33). Dies entspricht dem Laspeyres-Preisindex (Bundesnetzagentur 2005: 15).³² Damit ergibt sich auf Basis des Laspeyres-Index folgende Beziehung:

$$\sum_{i=1}^n p_{i,t} * q_{i,t-1} \leq \sum_{i=1}^n p_{i,t-1} * q_{i,t-1} * (1 + I_{t-1} - X) \text{ für } i = 1, 2, \dots, n.$$

(Brunekreeft 2000: 7; Franz et al. 2005: 33). Die Gewichtungen werden durch $q_{i,t-1}$ dargestellt. Demnach hängt der Unternehmenserlös unter einem WAPC von der vom Unternehmen gewählten Preisstruktur ab. Es gibt einen Anreiz für das Unternehmen, die Preisstruktur an der Kostenstruktur auszurichten (Franz et al. 2005: 33).

Für einen WAPC im **statischen Fall** gilt, dass das Unternehmen entsprechend der gegebenen Preisobergrenze versuchen wird, seinen Gewinn im Jahr t zu maximieren und dabei Ramsey-ähnliche Preise zu wählen. Es wird dadurch seinen Gewinn maximieren können. Zudem wird die gewählte Preissetzung optimal für die Wohlfahrt sein (Franz et al. 2005: 34). Die Berechnung der Ramsey-Preise findet sich im Anhang dieser Arbeit (im Unterkapitel *Herleitung der Ramsey-Preise*). Die Berechnungen zeigen, dass das Ramsey-Vorgehen zur zweitbesten Lösung führt. So wird der soziale Überschuss (Wohlfahrt) unter der Nebenbedingung, dass das regulierte Unternehmen keinen wirtschaftlichen Verlust erleidet, maximiert. Erstbeste Preise (Güterpreise werden gleich den Grenzkosten gesetzt) würden wohlfahrtsoptimale Preise bieten, jedoch mit dem Risiko einhergehen, dass das Unternehmen

³² Das Unternehmen berechnet dabei auch den sogenannten „virtuellen Erlös“, wobei die Gütermengen der vergangenen Regulierungsperiode mit den neuen Preisen multipliziert werden, um diesen für das kommende Jahr zu berechnen (Bundesnetzagentur 2005: 15).

Verluste durchstehen müsste (Borrmann, Finsinger 1999: 163; Campbell 2018: 12). Eine grafische Darstellung für das gewinnmaximierende und wohlfahrtsoptimale Verhalten des Unternehmens im statischen Umfeld findet sich im Anhang im Unterkapitel *WAPC im statischen Zwei-Güter-Fall*.

Im statischen Fall führt der WAPC-Ansatz zu Ramsey-Preisen, denn die Preise richten sich nach den Preiselastizitäten der Nachfrage der verschiedenen Güter. Jene Märkte, die nicht sehr stark auf Preisänderungen reagieren werden, werden dabei eher höhere Preise haben als jene Märkte, in denen eine zügige Reaktion auf Preisänderungen zu erwarten ist. Wenn dies berücksichtigt wird, ergibt sich eine gesamtwirtschaftlich optimale Lösung. Trotzdem kann dies zur Ausnutzung von Kunden führen. Jene Konsumenten, die bestimmte Güter benötigen und deshalb unflexibel sind, müssen überproportional viel zahlen. Ihre Tarife übersteigen die der flexiblen Kunden (Bundesnetzagentur 2005: 15). Die Bundesnetzagentur (2005: 15) argumentiert, dass es vielfach gesellschaftlich akzeptiert sei, wenn viel konsumierende Kunden Preisreduzierungen bekämen.

Eine Möglichkeit, als ungerecht empfundene Preisstrukturen (in Bezug auf schwache Konsumenten) aufzubrechen, besteht darin, dass IPCs auf mehrere Produkte angewendet werden. Jedoch greift dann der Regulierer in die Preispolitik eines Unternehmens ein. Ein weiterer Nachteil ist, dass unter dieser Regulierungsform der Regulierer einen hohen Informationsbedarf über Gütermengen und über Zahlungsbereitschaften für einzelne Güter hat (ebd.: 16).

Es können sich außerdem negative Wohlfahrtseffekte bei einem WAPC ergeben, wenn sich die Wettbewerbsintensität von einem Gut zum anderen Gut unterscheidet. Wenn es einen starken Wettbewerb bei einem bestimmten Gut im Markt gibt, könnte es passieren, dass ein reguliertes Unternehmen seine Preise so weit senkt, bis potenzielle Konkurrenten aus dem Markt austreten.³³ Dadurch könnte der Verkaufspreis unter den Herstellungspreis eines Gutes fallen. In einem solchen Fall wird das Unternehmen versuchen, seine bei jenem Gut erlittenen Verluste durch Zusatzgewinne anderer Güter auszugleichen. Dadurch werden die Preise jener Güter, die auf Märkten mit geringem Wettbewerb angeboten werden, angehoben. Dies führt jedoch zu einer allokativen Verzerrung (ebd.: 16).

Die allokativen Benachteiligung kann aufgehoben werden, indem mehrere WAPCs anstelle eines WAPCs oder IPCs auf die einzelnen Güter gebildet werden. Der Nachteil dabei ist, dass der

³³ Unter Wettbewerb hat ein Unternehmen eine hohe absolute Nachfrageelastizität, weil die Konkurrenz ihm (etwa durch niedrige Güterpreise) seine Kunden abwerben könnte (Stoft 1995: 4-10).

Informationsbedarf für den Regulierer größer wäre als unter einem einzelnen WAPC (ebd.: 16). Wenn es viele Güter gibt, kann ein WAPC schwer zu verwalten sein. Auch wird es kompliziert, wenn Kunden zwischen verschiedenen Tarifen wechseln können (Regulatory Tribunal 2001: 6). Schon Sappington und Weisman (1996: 15-17) behaupteten, dass Anreizregulierungen an die in einer Industrie vorherrschende Wettbewerbssituation angepasst werden müssten. Der Wettbewerbsfall wird in dieser Arbeit jedoch nicht behandelt, da hier lediglich eine Auseinandersetzung mit dem Monopolfall beziehungsweise mit dem monopolähnlichen Fall stattfindet. Eine Wettbewerbssituation ist sehr komplex und würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen.³⁴

Wird ein WAPC in einer **dynamischen** Situation betrachtet, muss zwischen zwei Fällen unterschieden werden:

- Wenn das regulierte Unternehmen Einfluss auf das Nachfrageverhalten seiner Kunden hat (was gemäß dem Referenzbericht Anreizregulierung von 2005 für den Strom- und Gassektor nicht der Fall ist), dann kann sein strategisches Verhalten wohlfahrtsreduzierende Auswirkungen haben. Demnach wird das Unternehmen über seinen Einfluss auf die Güternachfrage versuchen, eine für sich vorteilhafte Absatzstruktur zu erreichen. Weil die Gewichtung in der folgenden Regulierungsperiode auf den vergangenen Gütermengen beruht, kann somit für das Unternehmen eine vorteilhafte Preisobergrenze für die kommende Regulierungsperiode erzwungen werden (Bundesnetzagentur 2005: 16). Wenn das Unternehmen z.B. die Preise für ein Gut über Jahre hinweg jährlich leicht steigert, kann das dazu führen, dass die Nachfrage nach dem Gut sinkt. Dadurch nimmt die Gewichtung jenes Gutes bei der jährlichen Anpassung der Regulierungsformel ab, wodurch das Unternehmen den Preis auf das Gut weiter steigern kann. Dies resultiert schließlich in einer Senkung der Gesamtwohlfahrt (Franz et al. 2005: 35). Damit wären die Gewichtungen nicht mehr exogen, sondern de facto endogen (Bundesnetzagentur 2005: 16).

³⁴ Leider liegen bis dato keine empirischen Studien vor, welche die Auswirkungen von Revenue Caps auf Unternehmen untersuchen, wenn diese sich im Wettbewerb befinden. Cave und Vogelsang (2019: 14) nehmen an, dass in einer Wettbewerbssituation, in der Revenue Caps angewendet werden, Wettbewerb gefördert werden würde, wenn Unternehmen Preise oberhalb von Monopolpreisen setzen würden. Sie vermuten, dass aus diesem Grund solch hohe Preise nicht langfristig aufrecht zu erhalten seien, wenn es keine hohen Markteintrittsbarrieren gebe.

- Wenn das Unternehmen hingegen keinen Einfluss auf das Nachfrageverhalten der Konsumenten hat, dann ergibt sich ein Mengenrisiko für das Unternehmen, da sein Gewinn von den verkauften Gütermengen abhängt. Um diesem Risiko entgegenzuwirken, wird ein Unternehmen dazu verleitet sein, seine Güterpreise an seine Güterkosten anzupassen. Dies führt zu nichtlinearen Tarifen. Die Bundesnetzagentur (2005: 16) meint, dass ein solches Vorgehen hauptsächlich bei Unternehmen im Strom- und Gassektor angewendet werde. Beim nichtlinearen Tarif werde der Preis in eine mengenabhängige und eine fixe Komponente aufgeteilt. Dies mache den Unternehmenserlös ein wenig unabhängiger von den Gütermengen. Bei steigenden Gütermengen sinke somit der sich ergebende Durchschnittspreis. Problematisch sei die Einführung von neuen Produkten unter einem WAPC. Die Bundesnetzagentur (2005: 16-17) vermutet, dass unter einem WAPC-Verfahren ein Unternehmen dazu neige, wohlfahrtsoptimale Preise zu setzen und eine risikoverringende Tarifstruktur zu wählen.

Wenn ein Unternehmen annimmt, dass es die Regulierungsbehörde davon überzeugen kann, ihm einen höheren Cap für die nächste Regulierungsperiode zu erlauben, dann kann das Unternehmen sein Verhalten entsprechend anpassen. Es besteht die Möglichkeit, dass das Unternehmen absichtlich ineffizient arbeiten und keine Investitionen in kostensenkende Technologien tätigen wird (Borrmann, Finsinger 1999: 429). Da sich im dynamischen Fall Kosten und Nachfrage ändern können, wird das Unternehmen manchmal Preise erzielen, die dem Price Cap entsprechen, und manchmal werden die gewählten Preise kleiner sein. Das gewinnorientierte Unternehmen wird dabei keine gesamtwirtschaftlich optimale Situation herbeiführen, solange es positive Gewinne erwirtschaftet (Yildirim 2012: 17-18). Auf lange Sicht wird ein WAPC-Mechanismus das Unternehmen dazu anspornen, eine effiziente Preisgestaltung zu wählen. Kurzfristig ist dies aufgrund der unterschiedlichen Nachfrage auf die einzelnen Güter nicht gegeben (NERA 2001: 2).

Wenn Price Caps von einer Gestalt sind, dass sie Unternehmen nicht erlauben, auf Nachfrageschwankungen oder unbeeinflussbare Kostensteigerungen reagieren zu können, führt dies zu einem Unternehmensrisiko (Arblaster 2018: 257). Wenn der Regulierer optimal informiert wäre (die gegenwärtigen und die zukünftigen Kosten kennen würde), würde er z.B. die Preise so setzen, dass der soziale Überschuss maximiert wird (Wright et al. 2003: 117). Wenn dies aber nicht der Fall ist, ist eine Alternative vonnöten. Unter einer Price-Cap-

Regulierung ist ein Unternehmen, welches hohe Fixkosten hat, hohem Risiko ausgesetzt. Dies rührt daher, dass Nachfrageschwankungen sich stark auf das Unternehmenseinkommen auswirken (Arblaster 2018: 250).

Eine Möglichkeit mit Risiko umzugehen, ist die Berücksichtigung des Risikos während der Güterpreissetzung. In diesem Sinne ist es unter Regulierern gängig, dass sie - basierend auf dem Capital Asset Pricing Model (CAPM)³⁵ - ein WACC verwenden, um aufgrund der gegebenen Risiken eine angemessene Rendite (Ertrag der Kapitalanlage bzw. Investitionsrentabilität) zu schätzen (Arblaster 2018: 251).³⁶ Wright et al. (2003: 1) argumentieren, dass die Regulierer die Preisobergrenzen der Unternehmen so ansetzen sollten, dass daraus ein fairer Gewinn für das Unternehmen resultiert. Dafür müsste der Regulierer in der Lage sein, die Unternehmensrendite eines Investors mit vergleichbarem Risiko einschätzen zu können. Ein WACC kann demnach helfen, diese Investitionsrentabilität zu berechnen.³⁷ Da bei der Price-Cap-Regulierung das Kostenrisiko auf dem regulierten Unternehmen lastet, erwarten Investoren solcher Unternehmen höhere Renditen als bei Regulierungen unter geringeren Risiken. Nichtsdestotrotz kann diese Investitionsrentabilität niedriger ausfallen als in vergleichbaren unregulierten Branchen (Wright et al. 2018: 83).

9.3. Fixed Revenue Cap

Ein Unterverfahren der Revenue-Cap-Regulierung ist der Fixed Revenue Cap. Charakteristisch dafür ist, dass eine Obergrenze auf den gesamten Erlös bzw. dessen Entwicklung gesetzt wird. Um mögliche Verwirrung zwischen dem Ein- und Mehrproduktfall zu verhindern, wird ersteres Individual Fixed Revenue Cap und letzteres Total Fixed Revenue Cap genannt. Zum Total Fixed Revenue Cap gibt es in der Literatur mehrere Bezeichnungen. Einige Wissenschaftler reden vom Total Revenue Cap (u.a. Franz et al. 2005 und Cave, Vogelsang 2019), andere vom Pure Revenue Cap (u.a. Integral Energy 2001 und Franz et al. 2005) und wieder andere vom Fixed Revenue Cap (u.a. Decker 2015).

Für den Individual Fixed Revenue Cap gilt folgende Formel:

³⁵ Gemäß dem Capital Asset Pricing Model werden die Kapitalkosten eines Unternehmens dann beeinflusst, wenn es Faktoren gibt, die mit der Marktportfolio-Rendite kovariieren (Wright et al. 2003: 119-120). Wright et al. haben einige Aussagen zur Price-Cap-Regulierung getätigt. Diese finden sich im Anhang im Abschnitt *Wright et al. und Price-Cap-Regulierung*.

³⁶ Weitere Informationen zum Kapitalkostenzinssatz und seinen zwei Komponenten (risikoloser Zinssatz und Risikoprämie) finden sich bei Yildirim (2012: 37-44). Dieser beschäftigt sich unter anderem mit der Berechnung des Beta im CAPM.

³⁷ Die Formel hierzu befindet sich im Kapitel *X-Faktor*.

$$R_t \leq R_{t-1} * (1 + I - X)$$

mit $R_t = p_t * q_t$ und $R_{t-1} = p_{t-1} * q_{t-1}$

Symbole: R_t : Erlös zum Zeitpunkt t ; R_{t-1} : Erlös zum Zeitpunkt $t-1$; p_t : Preis zum Zeitpunkt t ; p_{t-1} : Preis zum Zeitpunkt $t-1$; q_t : Gütermenge zum Zeitpunkt t ; q_{t-1} : Gütermenge zum Zeitpunkt $t-1$; X : Zielvorgabe für eine Effizienzsteigerung; I : prozentuale Veränderung des Index.

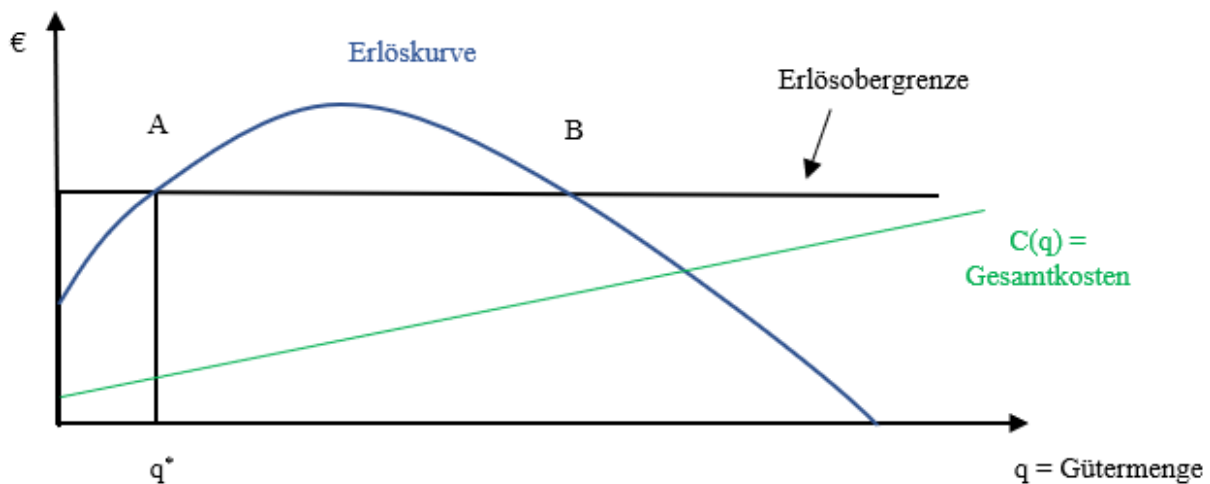
Das Unternehmen wird versuchen, seinen Gewinn Π zu maximieren:

$$\max(\Pi = R(q) - C(q))$$

mit $R(q)$: Erlös und $R(q) = p(q) * q$; $C(q)$: Gesamtkosten.

Wenn R durch den Regulierer begrenzt ist, ist es für das Unternehmen sinnvoll, seine Kosten zu senken. Dies lässt sich durch eine Reduzierung der Gütermenge erreichen. Wenn q sinkt, muss p gesteigert werden, damit R sich nicht verändert. Demnach wählt ein Monopolist, der mehrere Preis-Mengen-Kombinationen zur Auswahl hat (unter der Bedingung, dass der Erlös gleichbleibt), jene mit der niedrigsten Mengenausprägung:

Abbildung 6: Preis-Mengen-Kombination im Einproduktfall



Quelle: Cave, Vogelsang (2019: 12)

Die obige Abbildung verdeutlicht dieses Argument. Stoff hat dies bereits 1995 grafisch gezeigt (Comnes et al. 1995: 70). Demnach gibt es unter einem FRC für einen Einproduktmonopolisten zwei Punkte, in denen sich die Erlöskurve mit der Erlösobergrenzen-gerade schneidet. Es sind die Punkte A und B. Und wie schon Stoff (1995: 4-11 – 4-13) demonstriert hat, entscheidet sich das Unternehmen für den Punkt A, weil dort die Kosten am niedrigsten sind. Unter einem Individual Fixed Revenue Cap wird das Unternehmen seine Gütermenge auf den Wert q^*

reduzieren, weil dies seinen Gewinn erhöht. Wenn die Erlösobergrenze bindend ist, wird dies zu einem Preis führen, der über dem Monopolpreis liegt (Cave, Vogelsang 2019: 11-12). Dies mag der statische Fall sein. Cave und Vogelsang (2019: 24) argumentieren, dass unter einem reinen FRC die Gütermenge sinken und zudem Investitionen niedrig bleiben können. Franz et al. (2005: 40) bemerken indes noch, dass FRC zu keinen effizienten Preisen führe.

Wenn der Einsatz eines Individual Fixed Revenue Cap im dynamischen Fall betrachtet wird, besteht die Gefahr von Nachfrageschwankungen und einer unvorhersehbaren Kostenentwicklung. Das Verfahren ist für Nachfrage- und Kostenveränderungen gut gerüstet, da es dem Unternehmen ermöglicht, den Produktpreis an die Umstände anzupassen und damit möglichst nah an den erlaubten Erlös zu gelangen. Das Risiko wird dadurch vom Unternehmen an die Kunden abgegeben. Manche Stimmen behaupten, dass sich im Einproduktfall ein Price Cap nicht von einem Revenue Cap unterscheidet (Bundesnetzagentur 2005: 14). Dies ist allerdings nicht nachzuvollziehen. Das primäre Ziel eines Unternehmens ist die Gewinnmaximierung (Franz et al. 2005: 28). In dieser Arbeit wird angenommen, dass unter einer Price-Cap-Regulierung ein Unternehmen dazu ermutigt wird, seine Gütermenge zu steigern. Unter einer Revenue-Cap-Regulierung wird ein Einproduktunternehmen hingegen dazu neigen, seine Menge zu senken und dafür den Güterpreis zu erhöhen. Die mathematische Begründung hierzu findet sich im Anhang im Unterkapitel *Berechnung des Preises für ein Unternehmen im statischen Einproduktfall unter einem Fixed Revenue Cap*. Auch die wissenschaftliche Literatur behauptet, ausgehend von dem sogenannten Crew-Kleindorfer-Effekt, dass ein Einproduktunternehmen unter einem FRC einen Preis wähle, der über dem Monopolpreis liegt (Stoft 1995: 4-2; Cave, Vogelsang 2019: 11).³⁸ Crew und Kleindorfer (1996b: 42-43) zufolge hänge dies von der Erlösobergrenze ab.³⁹ Zum Crew-Kleindorfer-Effekt haben Cave und Vogelsang (2019: 3) einiges anzumerken.⁴⁰

³⁸ Crew und Kleindorfer (1996b: 42-43) zeigen, dass, wenn der Revenue Cap bindend ist, das Unternehmen einen Anreiz habe, die Gesamtkosten und nicht die Stückkosten zu senken. Deswegen habe das regulierte Unternehmen im Vergleich zu einem unregulierten Unternehmen einen noch stärkeren Anreiz die Gütermenge zu reduzieren. Folglich werde der Güterpreis unter ersterem höher ausfallen als unter letzterem.

³⁹ Wenn die Obergrenze gleich groß oder größer als der Erlös eines unregulierten Monopolisten ist, dann bestimmt das Unternehmen einen Preis, der dem Monopolpreis entspricht. Wenn die Erlösobergrenze jedoch unter dem Erlös eines unregulierten Monopolisten liegt, dann wählt das Unternehmen einen Preis, welcher größer als der Monopolpreis ist (Crew, Kleindorfer 1996b: 42-43).

⁴⁰ Unter der Annahme, dass der Crew-Kleindorfer-Effekt gilt und sich Unternehmen in einem Wettbewerb zu einander befinden, argumentieren sie folgendermaßen: "A very simple analysis suggests that under (pure) Cournot competition the Crew-Kleindorfer effect persists, because the firm under revenue caps will always choose the low output on the residual demand curve. Under (pure) Bertrand competition the usual competitive outcome is maintained, but the regulated firm's market share in equilibrium tends to be lower than without revenue constraint." (Cave, Vogelsang 2019: 3).

Der **Mehrproduktfall** eines Fixed Revenue Caps ist dem Einproduktfall sehr ähnlich. Der Unterschied besteht in der Anzahl der regulierten Güter:

$$R_t = \sum_{k=1}^n p_{i,t} * q_{i,t} \text{ und } R_{t-1} = \sum_{k=1}^n p_{i,t-1} * q_{i,t-1} \text{ mit } k= 1, 2, \dots, n,$$

wobei $R_t \leq R_{t-1} * (1 + I - X)$ gilt (Franz et al. 2005: 39)

Symbole: identisch zu denen aus der Individual-Fixed-Revenue-Cap-Formel.

Die Güterpreisberechnung ist ähnlich der des Einproduktfalls und wird im Anhang im Unterkapitel *Fixed Revenue Cap im Mehrproduktfall* erörtert. An dieser Stelle muss hinzugefügt werden, dass eine Obergrenze auf den gesamten Unternehmenserlös gesetzt werden kann, selbst wenn die Gütermengen nicht durch eine einheitliche Maßgröße erfasst werden können. Falls es keine einheitliche Maßgröße gibt, besteht die Möglichkeit, das zu regulierende Unternehmen näherungsweise als eine Einheit zu betrachten. Dabei wird es so dargestellt, als würde das Unternehmen nur ein Gut produzieren, welches jedoch an verschiedene Kundengruppen oder in unterschiedlichen Märkten verkauft wird (Franz et al. 2005: 38).

Zu Beginn der Regulierungsperiode wird eine Erlösobergrenze festgelegt. Der Theorie zufolge sollte der Cap so gewählt werden, dass der erwartete diskontierte ökonomische Gewinn null ist. Um die Erlösobergrenze festzulegen, wird unter anderem die vorhergesagte Güternachfrage und der Bedarf an Betriebs- und Investitionsausgaben berücksichtigt (Decker 2015: 123). Laut Integral Energy (2001: 7) werde diese Erlösanforderung durch den Building-Block-Ansatz bestimmt. Im Verlauf einer Regulierungsperiode wird die Erlösobergrenze jährlich durch die allgemeine Inflation und durch die angenommenen Produktivitätssteigerungen – der RPI-X-Formel entsprechend – angepasst (Keller 2009: 98; Decker 2015: 123). Der Revenue Cap kann sich aber auch am CPI-X-Erlöspfad orientieren (AEMC 2013: 9).⁴¹

Der Vorteil des Verfahrens ist, dass das regulierte Unternehmen fixe Erlöse - unabhängig von seinen Gütermengen - erwirtschaften kann. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Regulierungsformel simpel gehalten ist, was dem Unternehmen die Umsetzung dieser Form erleichtert. Wegen der Einfachheit können auch die dafür notwendigen Verwaltungskosten als niedrig angesehen werden (Keller 2009: 98).

Auch Franz et al. (2005: 38) sind der Ansicht, dass der Informationsaufwand für den Regulierer im Mehrproduktfall unter einem FRC geringer sei, da keine konkreten Informationen über

⁴¹ Nähere Informationen finden sich im Kapitel *Building-Block-Ansatz*.

Güter und Gütertarife des Unternehmens benötigt würden. Der Regulierer überlässt es dem Unternehmen, die künftigen Gütermengen zu selbstgewählten Preisen zu schätzen. Darauf aufbauend wird der Regulierer die Regulierungsformel gestalten. Wenn sich das Unternehmen bei seiner Mengenschätzung irrt, kann ein Regulierungskonto behilflich sein. Ein sogenanntes virtuelles Konto kann somit einen Unternehmensüberschuss, welcher die Erlösobergrenze übersteigt, auf ein Konto transferieren (Franz et al. 2005: 38-39).⁴²

Das Unternehmen kann seine Preise unter einem FRC (im Mehrproduktfall) ununterbrochen verändern (Franz et al. 2005: 38). Demnach ist die statische Situation für den Mehrproduktfall dem Einproduktfall sehr ähnlich. Wenn die Güternachfrage sehr preiselastisch ist und wenn variable Kosten einen bedeutenden Anteil der Gesamtkosten ausmachen, dann hat ein Unternehmen unter einem Revenue Cap einen besonders starken Anreiz, seine Güterpreise zu erhöhen und seine Gütermengen zu senken (Bundesnetzagentur 2005: 17). Normalerweise hat ein Unternehmen unter einem Revenue Cap keinen Anreiz, neue Kunden zu gewinnen, da sein erlaubter Erlös vorgegeben ist. Wenn in der Regulierungsformel ein Anzelement zur Neukunden-Gewinnung enthalten ist, dann kann dem vorher beschriebenen Problem entgegengewirkt werden. Im Strom- bzw. Gassektor könnte ein solcher Faktor Neuanschlüsse von Kunden bedeuten (Bundesnetzagentur 2005: 17). Auch Cave und Vogelsang (2019: 24) sind der Ansicht, dass ein FRC hohe Preise auf elastische Güter setzen könne.

Nichtsdestotrotz ist ein Unternehmen unter dieser Regulierung nicht risikofrei (Keller 2009: 98). Steigt die Güternachfrage etwa unerwartet stark an, bedeutet dies, dass das Unternehmen die Gütermenge steigern und die Preise senken muss, um den erwarteten Erlös zu erzielen. Wenn der Erlös aber gleichbleibt und die Gesamtkosten aufgrund des Anwachsens der mengenabhängigen Kosten steigen, sinkt folglich der Unternehmensgewinn. Um dem entgegenzuwirken, wird das Unternehmen versuchen, die Nachfrage bei der Festlegung der erwarteten Erlöse vor Beginn einer neuen Regulierungsperiode zu überschätzen. Das Unternehmen wird demnach versuchen, in der Regulierungsperiode, soweit es geht, unabhängig von den Kosten zu werden, die an Kunden und Gütermengen gekoppelt sind (Keller 2009: 98-99). Dies kann als eine Art Kosteneffizianzanreiz gesehen werden.

Der Nachteil eines solchen Caps ist, dass das Unternehmen keinen Anreiz hat, seinen Output zu erhöhen beziehungsweise die Nachfrage nach seinen Gütern zu fördern, weil es sonst die

⁴² Der Inhalt des Kontos kann später an die Konsumenten oder an das Unternehmen gehen. Zudem wird der Überschuss, falls er einen bestimmten zulässigen Betrag übersteigt, an die Konsumenten überwiesen. Eine Alternative zum virtuellen Konto kann ein Ausgleichsfaktor in der Regulierungsformel sein, durch welchen die jährliche Erlösobergrenze auch von der Erlösschwankung des vorherigen Jahres beeinflusst wird (Franz et al. 2005: 39).

Kosten stark senken müsste. Folglich kann es sogar passieren, dass das Unternehmen versucht, die Qualität der angebotenen Güter zu reduzieren, um dadurch einen Nachfragerückgang zu erzwingen. Auch eine ineffiziente Preissetzung kann eine Nachfragesenkung zur Folge haben. Beispielsweise können auf elastische Güter Preise gesetzt werden, welche über den Grenzkosten (Marginalkosten) liegen (Decker 2015: 123). Eine weitere Methode besteht in der Finanzierung von sogenannten *Demand Management Projects* (AEMC 2013: 10). Weitere Informationen über diese Projekte gibt es im Abschnitt *Nachfrageeinfluss in Form von Demand Management*.

Demnach ergeben sich einige Probleme für den dynamischen Mehrproduktfall. Das Unternehmen mag die Möglichkeit besitzen, auf Kosten- und/oder Nachfrageschwankungen mit Preisanpassungen reagieren zu können. Da aber die Kosten- und Nachfrageentwicklung nicht im Kontrollbereich des Unternehmens liegen, kann es sein, dass seine Preispolitik nur begrenzt zielführend ist. Angenommen, es gebe ein Gut, das an unterschiedlichen Märkten angeboten wird, dann wird das Unternehmen - je nach Markt - versuchen, auf die lokale Nachfragekurve anhand der Preissetzung gewinnbringend zu reagieren. Wenn die Teilnehmer der verschiedenen Märkte jedoch merken, dass sie unterschiedlich bepreist werden, kann dies zu Boykotts oder Protesten führen. Dies würde ein Problem für das Unternehmen bedeuten. Deshalb gibt es die Risiken - im Gegensatz zum statischen Fall - nicht vollständig an die Konsumenten ab. Auch wenn das Unternehmen im dynamischen Fall selbst einen Teil der Risiken trägt, wird ein erheblicher Teil weiterhin von den Konsumenten getragen.

Dieser Regulierungsmechanismus scheint besonders dann angebracht zu sein, wenn Fixkosten einen hohen Anteil der Gesamtkosten ausmachen und wenn die Güternachfrage zwischen Regulierungsperioden kaum variiert (DotEcon 2007: 44; Decker 2015: 123).⁴³

9.4. Average Revenue Cap

Der Average Revenue Cap (in der Literatur oftmals auch als Revenue Yield Cap bezeichnet) ist ein Revenue-Cap-Verfahren, das auf Mehrproduktmonopolisten angewendet werden kann. Der Mechanismus setzt eine durchschnittliche Erlösobergrenze (Gesamterlös dividiert durch Gesamtgütermenge) fest. Damit eine Gesamtmenge erfasst werden kann, bedarf es einer

⁴³ Im Telekommunikationsbereich ist die Anwendung von Total Revenue Caps beispielsweise nicht zielführend, da das Ziel darin besteht, die Dienstleistungen zu möglichst niedrigen Preisen anzubieten und die Nachfrage zu steigern (Cave, Vogelsang 2019: 11).

homogenen Einheit der Gütermengen (z.B. kWh im Stromsektor) (AEMC 2013: 13). Der Mechanismus kann folgende Form annehmen:

$$\frac{\sum_{i=1}^n p_{i,t} * q_{i,t}}{\sum_{i=1}^n q_{i,t}} \leq \overline{p_{t-1}} * (1 + I_{t-1} - X) \text{ für } i = 1, 2, \dots, n,$$

(Franz et al. (2005: 41)).

Bei diesem Verfahren darf der erlaubte Durchschnittserlös pro Gütermenge den erlaubten Durchschnittspreis $\overline{p_{t-1}}$, gewichtet mit der gesamtwirtschaftlichen Inflationsrate (I_{t-1}) abzüglich eines Ausgleichfaktors (X), nicht überschreiten. Der durchschnittliche Erlös pro Einheit des Unternehmens wird beschränkt. Dabei wird der benötigte Gesamterlös ($\sum_{i=1}^n p_{i,t} * q_{i,t}$) des Unternehmens geschätzt und anschließend durch die vorhergesagte Nachfrage ($\sum_{i=1}^n q_{i,t}$) geteilt. Wie bereits oben angedeutet, wird nicht zwischen den verschiedenen Gütern unterschieden. Es ist hier irrelevant, wie stark die Kosten der jeweiligen Güter variieren. Nachdem der Anfangsdurchschnittserlös gesetzt wurde, wird er an den Prozentsatz RPI-X gekoppelt (Decker 2015: 123-124).

Da die Erlösobergrenze auf dem Durchschnittserlös pro Einheit fußt, hat ein reguliertes Unternehmen im statischen Umfeld einen Anreiz, seine verschiedenen Güter auf Basis der anfallenden Kosten unterschiedlich zu behandeln. Es ist sinnvoll für das Unternehmen, weniger von jenen Gütern zu produzieren, welche teuer in der Produktion sind und stattdessen mehr von seinen billigen Gütern zu produzieren (Decker 2015: 124). Es gibt somit einen problematischen Anreiz zur Mengenerhöhung. Denn „[...] dieser ergibt sich vor allem bezüglich niedrig gepreister Einheiten, denn während der Erlösrückgang nicht wesentlich sein dürfte, sinkt der durchschnittliche Erlös über alle Einheiten unter sonst gleichen Umständen deutlich“ (Franz et al. 2005: 45).

Die Verfahren WAPC und ARC ähneln sich mit dem Unterschied, dass für den ARC der Paasche-Index anstelle des Laspeyres-Index verwendet wird. Eine Voraussetzung ist, dass die Güter die gleiche Basis-Einheit haben (etwa km, min oder kWh) (Brunekreeft 2000: 8). Beim ARC erfolgt die Gewichtung der Mengen auf Grundlage der gegenwärtigen Mengen. Der WAPC hingegen nimmt zur Gewichtung die Mengen der vorigen Regulierungsperiode. Der Paasche-Index stellt ein Unternehmen vor mehrere Herausforderungen. Die Nachfrage der gegenwärtigen Periode muss vorhergesagt werden. Das Unternehmen darf dabei die erlaubte Obergrenze nicht überschreiten. Dies führt dazu, dass die Güterpreise nicht den Ramsey-

Preisen entsprechen werden (Brunekreeft 2000: 8-9; Kato et al. 2010: 4).⁴⁴ Die unflexible Preisstruktur unter einem ARC stellt ein Problem für das Unternehmen dar. Dieses kann sich nicht richtig Umweltveränderungen anpassen, da der erlaubte Durchschnittspreis (\bar{p}) festgelegt ist und sich somit nicht über die Zeit verändert (Brunekreeft 2000: 9):

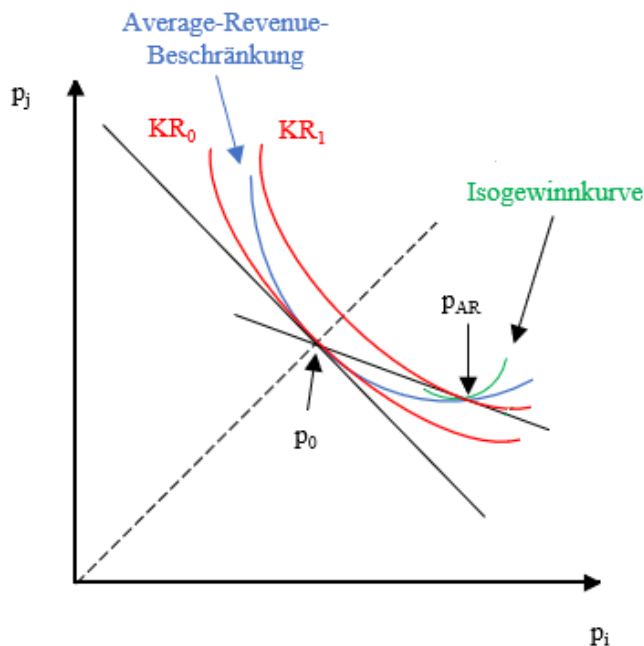
$$\frac{\sum_{i=1}^n p_{i,t} * q_{i,t}}{\sum_{i=1}^n q_{i,t}} \leq \bar{p} * (1 + I - X) \text{ für } i = 1, 2, \dots, n,$$

(Brunekreeft 2000: 8).

Franz et al. (2005: 44-45) weisen außerdem darauf hin, dass es Probleme bei der Planungssicherheit und bei der Anreizkompatibilität gebe.

Die starken Preisunterschiede unter einem ARC sind wohlfahrtsschädigend. Cowan (1997: 68) macht dies in einem Beweis sichtbar. So widerlegt er die gegenteilige Behauptung, der zufolge verschiedene Preise effizient seien.

Abbildung 7: Ineffiziente Preiswahl unter einem ARC



Quelle: Cowan (1997: 58)

Ebenfalls macht Cowan (1997: 58) grafisch sichtbar, dass ein Unternehmen unter einer ARC-Regulierung ineffiziente Preise wählt, die zu einer reduzierten Konsumentenrente führen. Das Unternehmen darf eine Preiskombination aus p_i und p_j wählen unter Beachtung der Average-

⁴⁴ Der Beweis der Ineffizienz von ungleichen Preisen unter einem Average Revenue Cap wird von Cowan (1997: 68) gezeigt.

Revenue-Beschränkungskurve. Eine mögliche Wahl ist p_0 , welche unter Ramsey-Preisen zustande kommen würde. Da es aber unter einem ARC keine Ramsey-Preise gibt, wird das Unternehmen diesen Punkt nicht wählen. Das Unternehmen wird hingegen den Punkt p_{AR} wählen, weil in diesem Punkt der Unternehmensgewinn am höchsten ist (die Isogewinnkurve berührt die Average-Revenue-Beschränkungskurve in diesem Punkt). Die Unternehmensineffizienz bei der Preiswahl lässt sich anhand der Kurven konstanter Konsumentenrente KR_0 und KR_1 erkennen. Im Punkt p_{AR} wird die Average-Revenue-Beschränkungskurve von der Kurve konstanter Konsumentenrente KR_1 geschnitten. Die Kurve konstanter Konsumentenrente KR_0 berührt den Punkt p_0 . Die Verbindungsgerade der Punkte p_{AR} und p_0 zeigt die Preisineffizienz. KR_1 ist eine Kurve niedrigerer Konsumentenrente als KR_0 da unter ersterer Kombinationen von höheren Preisen stattfinden.⁴⁵ Auch Sappington (2000: 43) kritisiert, dass verschiedene Güterpreise unter einer ARC-Regulierung zu einem Wohlfahrtsverlust bei den Konsumenten führten. Er hebt die Relevanz der verschiedenen Güter für die Kunden hervor. Das Unternehmen werde die kostenintensiven Güter teuer und die kostengünstigen Güter weniger teuer verkaufen. Die Folge ist, dass unflexible Konsumenten darunter zu leiden haben. Folglich würde die Konsumentenwohlfahrt sinken.

Zudem besteht die Gefahr, dass sich dieser negative Effekt zusätzlich verstärkt, sollte es zu einer Senkung des erlaubten Caps durch den Regulierer kommen. In diesem Fall wird das Unternehmen einen noch stärkeren Anreiz haben, weniger von seinen kostenintensiven Gütern und mehr von seinen kostengünstigen Gütern zu produzieren. Dadurch könnte die Konsumentenrente bestimmter Kundengruppen, die ein gesondertes Gut benötigen, noch stärker sinken. Dieser Wohlfahrtsverlust könnte wegen des sinkenden Durchschnittspreises sogar den Wohlfahrtsgewinn einer Cap-Senkung übertreffen (Sappington 2000: 42-43). Somit wird selbst im statischen Fall ein ARC zu Preisen führen, die mit einer ineffizient niedrigen Wohlfahrt verbunden sind.

Bei diesem Revenue-Cap-Mechanismus liegt das Risiko der Nachfragevolatilität beim Unternehmen. Dies kann sowohl positiv als auch negativ für das Unternehmen sein. Wenn die tatsächliche Nachfrage, die zu Beginn der Regulierungsperiode prognostizierte Nachfrage übersteigt, dann kann das Unternehmen einen höheren Gewinn erzielen als vorhergesagt (Decker 2015: 123-124). Das Unternehmen hat somit einen Anreiz, seine Gütermengen zu erhöhen, was einen Vorteil darstellt, wenn es eine Steigerung der Nachfrage gibt. Es stellt sich

⁴⁵ Anmerkung: Auch wenn es in der obigen Abbildung so wirkt als würden die beiden Kurven konstanter Konsumentenrenten parallel zueinander verlaufen, muss dies keineswegs so sein.

hingegen als Nachteil heraus, wenn beispielsweise die Energieeffizienz im Energiebereich darunter leidet. Auch würden Konsumenten mit einer hohen Nachfrage hohe Qualität erhalten, und könnten niedrige (unterdurchschnittliche) Preise zu zahlen haben. Es würde sich für das Unternehmen monetär lohnen, bei Kunden mit potenziell hoher Nachfrage die Qualität der Güter zu steigern, um dadurch ein Nachfragewachstum anzustoßen (Decker 2015: 124). Dies kann als Diskriminierung gesehen werden, da gewisse Kundengruppen besonders darunter leiden. Betroffen sind vorrangig Kunden, die - ihre Güterpräferenz betreffend - unflexibel sind. Folglich kann ein ARC in einem dynamischen Umfeld negative Auswirkungen auf ein reguliertes Unternehmen haben. Wenn die Güternachfrage stark von der prognostizierten Nachfrage abweicht, führt ein ARC (weil Durchschnittserlös pro Output-Einheit gilt) im Gegensatz zu einem FRC zu starken Erlösschwankungen (Franz et al. 2005: 42). Ein ARC-Mechanismus ist geeignet, wenn Unternehmen durch Kosten geprägt sind, welche mit den Gütermengen variieren und deshalb vorherzusehen sind (DotEcon 2007: 43). Im Gegensatz zu einem WAPC-Mechanismus ist der ARC vor allem dann besser geeignet, wenn die Gütermengen eine natürliche homogene Einheit aufweisen (Decker 2015: 123).

9.5. Hybrid Revenue Cap

Der Hybrid Revenue Cap ist eine Mischung aus Fixed Revenue Cap und Average Revenue Cap. Er gilt für den Mehrproduktfall. Kellers Bezeichnung für den Ansatz lautet „Variable Erlösobergrenze“ (2009: 101), und Decker spricht von einem „mixed cap“ (2015: 124). Die Regulierungsformel kann folgende Form annehmen:

$$R_t \leq R_{t-1} * (\alpha * \frac{q_t}{q_{t-1}} + \beta * \frac{N_t}{N_{t-1}} + \gamma) * (1 + I_{t-1} - X)$$

(Keller 2009: 101-103; Decker 2015: 124-125).

Symbole: R_t steht hier für den Erlös zum Zeitpunkt t ; q_t steht für die Gütermengen zum Zeitpunkt t ; N_t steht für die Kundenanzahl zum Zeitpunkt t ; γ ist die fixe Erlösgewichtung; α ist die Gütermengewichtung und β die Kundengewichtung; X stellt Zielvorgabe für eine Effizienzsteigerung dar; I steht für prozentuale Veränderung des Index.

Bei diesem Regulierungsmechanismus wird neben dem CPI-X noch auf andere Faktoren Rücksicht genommen, welche Einfluss auf die Kosten nehmen. Diese Variablen können etwa die Gütermenge, die Konsumentenanzahl und dergleichen darstellen. Keller (2009: 101-102),

die sich mit dem Energiebereich befasst, benennt zusätzlich einsetzbare Variablen, wie zum Beispiel Spitzenlast oder Netzverluste. Je nachdem, wie viele Variablen gewählt werden, vergrößert bzw. verkleinert sich die Regulierungsformel. Während die Regulierungsformel von Keller (2009: 101-102) sich auf die Gütermenge und die Konsumentenanzahl beschränkt, baut der Regulatory Tribunal (2001: 9) in seine Regulierungsformel eines HRC weitere Elemente ein, wie zum Beispiel Leitungslänge (Variable L).

Die Variablen werden **jährlich** bestimmt, um den für das jeweilige Jahr geltenden zulässigen Erlös zu berechnen (Keller 2009: 101). Die Gewichtungsfaktoren in der Regulierungsformel haben zum Zweck, die Kosteneinflussgrößen darzustellen, damit die realen Gesamtkosten möglichst gut von dem Regulierungsmechanismus eingeschätzt werden können und der erlaubte Erlös möglichst nahe an den Gesamtkosten liegt (Keller 2009: 102). Für die in dieser Arbeit verwendete Regulierungsformel gilt, dass ein Teil des erlaubten Erlöses fix ist (γ) und ein anderer Teil mit den Gütermengen variiert (α), um das Ausmaß der gemeinsamen Variation von Kosten und Gütermengen widerzuspiegeln. Diese Regulierungsform führt dazu, dass der Erlös des Unternehmens zu einem Teil an seine Kosten gekoppelt ist, was das Erlösrisiko für das Unternehmen geringer macht (Keller 2009: 102). Wenn γ sehr groß gewählt wird, wird nur eine niedrige Gütermenge vom Unternehmen benötigt, um den gewünschten Erlös zu erreichen (Lantz 2008: 694).⁴⁶

Zwei Faktoren sind ausschlaggebend dafür, wie ein reguliertes Unternehmen mit Güterqualität, potenzieller Gütermengenausweitung und (potenziell effizienter) Preissetzung umgeht. Erstens kommt es darauf an, wie die verschiedenen Komponenten in der Regulierungsformel bestimmt werden. Es geht darum, welche Elemente flexibel und welche fixiert sind. Zweitens kommt es beim variablen Teil der Regulierungsformel darauf an, wie der Regulierer Grenzerlös und Grenzkosten prognostiziert (Decker 2015: 125).

Für den Fall, dass der Regulierer die Parameter der Regulierungsformel richtig schätzt und somit den Grenzerlös gleich den Grenzkosten setzt, wird es keinen Anreiz für das Unternehmen geben, Preise effizient zu setzen, weil der Gewinn von den Gütermengen unabhängig ist (Integral Energy 2001: 17-18). Decker (2015: 125) meint, dass in einem solchen Fall das Unternehmen auch keinen Anreiz habe, seine Gütermengen zu erhöhen oder zu senken. Zudem

⁴⁶ Laut Lantz (2008: 694) sollte der fixe Teil des Caps dazu dienen, einen Unternehmensgewinn zu generieren, und der variable Teil sollte vom Regulierer genutzt werden, um soziale Effizienz zu erreichen.

werde eine korrekte Einschätzung seitens des Regulierers eher unwahrscheinlich sein. Die Preiswahl des Unternehmens im Fall einer korrekten Einschätzung der Grenzkosten durch den Regulierer verdeutlicht, dass das Unternehmen keinen Anreiz hat, seine Gütermengen zu verändern. Die Berechnung hierzu findet sich im Anhang (im Unterkapitel *Berechnung des Hybrid Revenue Caps unter der Annahme, dass der Regulierer die Grenzkosten richtig einschätzt*).

Für den Fall, dass der Grenzerlös oberhalb der Grenzkosten gesetzt wird, hat ein reguliertes Unternehmen den Anreiz, seine Gütermengen über den optimalen Wert hinaus zu erhöhen. Dieser Anreiz zur Gütermengensteigerung entspricht dem Anreiz, den ein Unternehmen unter einem ARC hätte. Sodann wird das Unternehmen dazu neigen, seine Preise unterhalb der Kosten zu setzen (Integral Energy 2001: 18). Für den Fall, dass der Grenzerlös unterhalb der Grenzkosten gesetzt wird, hat ein reguliertes Unternehmen einen Grund, seine Gütermengen geringer zu wählen, als es eigentlich optimal wäre, und wird die Güterpreise oberhalb der Kosten festlegen. Dies entspricht einem Verhalten, welches unter einem FRC zu erwarten ist (Integral Energy 2001: 18; Keller 2009: 102; Decker 2015: 125).

Im **statischen** Fall, wenn Kostenfunktion und Nachfragefunktion konstant sind, ergibt sich ein fragmentiertes Bild über die Wirkungsweise eines HRC. Erstens kommt es auf die Auswahl und Berechnung der verwendeten Parameter an. Zweitens kommt es auf die Prognose von Grenzerlös und Grenzkosten durch den Regulierer an (Decker 2015: 125). Wenn der Regulierer es bewerkstelligt, die Parameter so zu setzen, dass der Grenzerlös den Grenzkosten entspricht, dann ist die Preiseffizienz gering und das Gütermengenangebot stabil. Die Preise werden fairer sein als unter FRC und ARC. In jenem Fall ist dem Unternehmen geholfen, weil es seinen erzielten Erlös erwirtschaften kann und die Kunden halbwegs faire Preise erhalten.

Ein Nachteil ist der hohe Aufwand für den Regulierer, um die nötigen Prognosen und Rechnungen durchzuführen. Auch sind die Preise nicht effizient. Wenn der Regulierer sich jedoch verschätzt und der tatsächliche Grenzerlös über oder unter den Grenzkosten liegt, dann verhält sich das Unternehmen entweder wie unter einer ARC-Regulierung oder unter einer FRC-Regulierung (Integral Energy 2001: 18). In jenem Fall wäre die Wahl eines HRCs von Nachteil, weil es keine Besserstellung für Kunden und Unternehmen gegenüber einem ARC und FRC bewirkte und dies zudem dem Regulierer einen ungerechtfertigt hohen Regulierungsaufwand bescherte. Demnach ist die Anwendung eines HRC nur unter gewissen Voraussetzungen im statischen Fall angebracht.

Anders sieht es für den **dynamischen** Fall aus. Unabhängig davon, ob ein Unternehmen Einfluss auf das Nachfrageverhalten seiner Kunden hat oder nicht, stellt die Kostenfunktion ein Problem für den Regulierer dar. Der große Nachteil eines HRC ist, dass die Kostenfunktion des Unternehmens bekannt sein muss, um die Parameter der Regulierungsformel bestimmen zu können (Lantz 2008: 694). Wenn die Kostenfunktion variabel ist und aus diesem Grund der Regulierer keine adäquate Schätzung der Parameter vornehmen kann, dann kann folglich keine effiziente Regulierung gewährleistet werden. Somit spricht einiges gegen den Einsatz des HRC-Verfahrens.

Hybrid Revenue Caps in der Praxis

Der Regulierer IPART (Independent Pricing and Regulatory Tribunal of NSW) reguliert Firmen im Stromsektor (Regulatory Tribunal 2001: 1). Ende der 1990er Jahre wandte dieser Regulierer einen HRC auf die DNSP (Distribution Network Service Providers) aus New South Wales an. Ein Vorteil war die dazugewonnene Flexibilität gegenüber dem vorherigen Regulierungsmechanismus. Nach wenigen Jahren wandte sich der Regulierer wieder von dieser Regulierungsform ab. Die Begründung war, dass der hohe Aufwand der komplexen Regulierungsformel (die Erlösobergrenze musste jährlich neu berechnet werden) sich nicht gelohnt habe, weil die Vorteile des HRC zu schwach seien. So scheinen sich die Erlöse der dort regulierten Unternehmen nur zu einem sehr geringen Teil aus der kWh-Komponente und zu einem großen Teil aus der fixen Komponente zusammensetzen. Dies führte dann wiederum dazu, dass Gütermengenschwankungen lediglich einen geringen Einfluss auf die Erlösobergrenze hatten (Regulatory Tribunal 2001: 10).

9.6. Hybrid Cap

9.6.1. Hybrid Cap 1

Bereits Comnes et al. (1995: 92) haben auf einen hybriden Cap gesetzt, um der allokativen Ineffizienz eines Revenue Caps und dem hohen Mengenkonsum eines Price Caps entgegenzuwirken.⁴⁷ Den Autoren zufolge besteht das Ziel der hybriden Caps darin, sowohl die Vorteile von Revenue Caps als auch die der Price Caps zu nutzen. Erstere regten Kunden dazu an, weniger zu konsumieren. Dadurch solle einem verschwenderischen Konsum entgegengewirkt werden. Letztere ermöglichten Konsumenten eine gewisse Preissicherheit. Eine Kombination beider Verfahren solle diese Vorteile bündeln. Alexander et al. (1996: 11-12)

⁴⁷ Comnes et al. (1995: 82) haben jedoch auch hervorgehoben, dass Mischverfahren anspruchsvolle Auswirkungen haben können, die einer eingehenden Analyse bedürfen.

heben die gleichen Vorteile eines hybriden Caps hervor und ergänzen, dass ein Mischverfahren besonders in Sektoren mit hohen Grenzkosten sehr vorteilhaft gegenüber einem Revenue Cap sei.

Ein mögliches Verfahren, das eine solche Kombination darstellt, ist der hier beschriebene Hybrid Cap 1 (HC1):

$$p \leq p_t - a * R \quad \text{bzw.} \quad p \leq p_t * (1 + I - X) - a * R$$

Symbole: p steht für den vom Unternehmen gewählten Preis; p_t für die vom Regulierer gesetzte Preisobergrenze; a für den vom Regulierer gewählten Gewichtungsfaktor; R für den Unternehmenserlös. Im Folgenden sind aus Einfachheitsgründen die Elemente I und X nicht in den hybriden Formeldarstellungen enthalten.

Diese Formel beruht auf Stoff (1995: 4-14 – 4-17). In die Price-Cap-Formel wird ein Element der Revenue-Cap-Regulierung integriert. Zur Erinnerung: Ein einfacher Price Cap führt dazu, dass die Kunden eine gewisse Preissicherheit haben, weil es eine Preisdecke gibt. Das Unternehmen hat jedoch auch den Anreiz, so viel wie möglich zu produzieren (großes q). Dies entspricht nicht einem nachhaltigen Ressourcenverbrauch. Genau dies könnte ein Revenue Cap erzwingen, wobei dieses Verfahren die Gefahr mit sich bringt, dass den Kunden sehr hohe Preise verrechnet werden könnten. Deshalb wird der Price Cap um den Ausdruck $a * R$ ergänzt, um die Vorteile beider Verfahren möglichst abzuschöpfen.

Im Anhang (unter dem Abschnitt *Hybrid Cap 1*) findet sich die Berechnung des Preises, den ein Monopolist unter dieser Regulierung wählt. Der Berechnung zufolge sieht der Preis folgendermaßen aus:

$$p = \frac{p_t}{1 + a * q} \quad (9.1)$$

Da der Nenner eine Summe aus 1 und einem positiven Ausdruck ist, kann geschlossen werden, dass der Nenner größer als eins ist. Somit ist der Güterpreis kleiner als der Price Cap, solange a größer null gilt. Nur wenn a gleich null wäre, würde der Hybrid Cap einem Price Cap entsprechen. Demnach hängt der vom Unternehmen gewählte Preis von a ab. Je größer a, desto kleiner der Preis. Auch wirkt sich eine große Gütermenge negativ auf die Preishöhe aus. Dies ist der **statische** Einproduktfall. Wenn der Regulierer die Kosten- und die Nachfragefunktion kennt, kann er ein a wählen, das seinen Zielvorstellungen entspricht. Das Verhalten des Unternehmens und die Konsequenzen für die Konsumenten können zwischen einem Individual Price Cap und einem Individual Fixed Revenue Cap angesiedelt werden. Dieses Verfahren kann

demnach als aussichtsreich beschrieben werden. Ein HC1 würde sich jedoch nicht für den Mehrproduktfall eignen, weil die Variable a auf das gesamte Unternehmen umgelegt wird und dabei die Relevanz der einzelnen Gütertypen außer Acht lässt.

Für einen Einproduktmonopolisten in einem **dynamischen** Umfeld gilt, dass sich Nachfragefunktion und Kostenfunktion verändern können. Daraus ergeben sich zwei mögliche Fälle. Der erste ist, dass das Unternehmen Einfluss auf die Nachfragekurve seines Gutes hat. Falls die Kosten konstant sind oder sogar ansteigen, wird das Unternehmen versuchen, seinen Preis so nahe wie möglich an die Preisobergrenze P_t zu setzen. Wegen des Faktors q in seiner Preissetzungsformel (9.1) wird das Unternehmen versuchen, seine Gütermenge zu senken. Zudem verringert sich der Erlös pro verkaufter Gütereinheit, falls die Kosten steigen. Nichtsdestoweniger wird die Gütermenge über jener liegen, die ein Unternehmen unter einem Revenue Cap wählen würde.

Die zweite Möglichkeit ist, dass das Unternehmen keinen Einfluss auf die Nachfragefunktion hat. Dies ist insofern nachteilig für das Unternehmen, als sein Gewinn in doppelter Weise von der Gütermenge abhängt. Gibt es einen sehr starken Nachfrageanstieg, wird das Unternehmen wegen Gleichung (9.1) gezwungen sein, seinen Preis erheblich zu senken. Je stärker die Nachfrage, desto stärker wird der Preis sinken. Sollten zusätzlich die Kosten ansteigen oder stagnieren, kann es passieren, dass das Unternehmen nicht mehr kostendeckend arbeitet und dadurch insolvent wird. Wenn sich die Nachfragefunktion hingegen sehr stark nach unten verschiebt, das heißt die nachgefragte Menge sinkt, dann kann das Unternehmen seinen Preis nur bis unterhalb der Preisobergrenze steigern. Bei hohen Fixkosten oder steigenden variablen Kosten riskiert das Unternehmen abermals, hohe Verluste zu erleiden. Auch kann sich die starre Festlegung des Gewichtungsfaktors a in einem dynamischen Umfeld als nachteilig herausstellen. Zusammenfassend bedeutet dies, dass ein Hybrid-Cap-Verfahren (konkret HC1) im Einproduktfall einem Unternehmen nicht ausreichend gut ermöglicht, auf starke Nachfrage- oder Kostenänderungen zu reagieren.

9.6.2. Hybrid Cap 2

Eine Alternative stellt im Einproduktfall der Hybrid Cap 2 (HC2) dar. Es handelt sich dabei um eine Kombination aus einem Price Cap und einem Revenue per Customer Cap:

$$p \leq p_t - \frac{R}{q_0 * N}$$

Dieses Verfahren lehnt sich an einen von Stoff (1995: 4-17 – 4-18) präsentierten Mechanismus an. Beim HC1-Verfahren wurde argumentiert, dass die Nachfrage nach der Gütermenge $q(p)$ unter anderem vom Preis abhängt. Nicht alle Kunden sind bereit, gleich viel für eine bestimmte Menge zu zahlen. Beim HC2 wird in dieser Arbeit von einer Nachfragefunktion ausgegangen, die preisunabhängig ist, solange $p \leq p_t$ gilt. Ein Beispiel könnte eine bestimmte Grundmenge an Liter Leitungswasser bei Privathaushalten sein. Eine gewisse Grundmenge (hier q_0) benötigt jeder Haushalt. Dies ist lediglich eine Annahme, welche vermutlich nicht den sozio-demografischen Gegebenheiten der Realität gerecht wird.

Lagrange:

$$L = p * q_0 * N - c * q_0 * N - F + \lambda * (p_t - \frac{R}{N * q_0} - p)$$

$$(R = q_0 * N * p)$$

$$\frac{\partial L}{\partial p} = 0 \Rightarrow q_0 * N - 2 * \lambda = 0$$

$$\Leftrightarrow \lambda = q_0 * 0,5 * N \Rightarrow \lambda > 0.$$

Mit $\lambda > 0$:

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0 \Rightarrow p_t - \frac{p * N * q_0}{N * q_0} - p = 0$$

$$\Leftrightarrow p = 0,5 * p_t$$

Dies ist ein enttäuschendes Ergebnis. Es ist sinnlos, wenn ein Unternehmen dazu verleitet wird, einen Preis zu wählen, welcher der Hälfte der eigentlichen Preisobergrenze entspricht.

Wenn die Modellannahme hingegen etwas verändert wird, ergeben sich interessante Erkenntnisse. Angenommen der hybride Cap nimmt folgende Form an:

$$p \leq p_t - \frac{R}{N}$$

$$\text{mit } R = N * p * q_0$$

Unter der Annahme, dass es eine Grundmenge pro Konsumenten (q_0) gibt, welche vom Regulierer festgelegt wurde, ergibt sich folgender Lagrange-Ausdruck:

$$L = p * q_0 * N - c * q_0 * N - F + \lambda * (p_t - \frac{N * p * q_0}{N} - p)$$

$$\frac{\partial L}{\partial p} = 0 \Rightarrow q_0 * N - \lambda * q_0 - \lambda = 0$$

$$\Leftrightarrow \lambda * (1 + q_0) = q_0 * N$$

$$\Leftrightarrow \lambda = \frac{N * q_0}{1 + q_0} \Rightarrow \lambda > 0$$

$$\lambda * \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0.$$

Mit $\lambda > 0$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0 \Rightarrow p_t - \frac{p * q_0 * N}{N} - p = 0$$

$$\Leftrightarrow p_t = p * (1 + q_0)$$

$$\Leftrightarrow p = \frac{p_t}{1 + q_0}. \quad (9.2)$$

Wenn q_0 vom Regulierer im Vorhinein festgelegt wird, hängt der vom Unternehmen gewählte Preis von q_0 ab. Je kleiner diese Basismenge ist, desto höher kann das Unternehmen seinen Preis setzen. Das Unternehmen hat ein Interesse daran, dass der Regulierer ein möglichst kleines q_0 wählt, weil es dadurch einen höheren Güterpreis festlegen kann. Demgemäß wird ein Unternehmen trügerische Aussagen tätigen, wenn ihm das erlaubt, den Regulierer zu einem möglichst kleinen q_0 zu verleiten. Ebenso wird das Unternehmen versuchen, den Regulierer davon zu überzeugen, einen hohen Price Cap (p_t) zu definieren.

In einem statischen Umfeld wird der Regulierer die Nachfragefunktion bis zu einem bestimmten Grad kennen und aufgrund dieser und anhand seiner Zielsetzung eine Gütermenge q_0 festlegen. Es ergibt sich eine ähnliche Situation wie beim HC1 (Vergleich von Gleichungen (9.2) und (9.1)). Jedoch wird das Setzen von q_0 dem Regulierer weniger Spielraum geben als $\hat{a} * q'$, weshalb bei dieser Variante HC1 der Variante HC2 im statischen Einproduktfall vorzuziehen ist. Der dynamische Fall kann, wie schon unter HC1, abgelehnt werden, wie auch der Mehrproduktfall.

Wenn wieder die Annahme gilt, der zufolge

$$p \leq p_t - \frac{R}{N}$$

ist und es nun aber keine Grundmenge pro Konsumenten (q_0) gibt, welche vorher vom Regulierer festgelegt wurde, ergibt sich folgender Lagrange-Ausdruck:

$$L = p * q(p) - c * q(p) - F + \lambda * (p_t - \frac{p * q(p)}{N} - p)$$

mit $R = p * q(p)$

$$\frac{\partial L}{\partial p} = 0 \Rightarrow q + p * \frac{\partial q}{\partial p} - c * \frac{\partial q}{\partial p} - \lambda * \frac{q}{N} - \lambda * \frac{p * \frac{\partial q}{\partial p}}{N} - \lambda = 0$$

$$\Leftrightarrow q + p * \frac{\partial q}{\partial p} - c * \frac{\partial q}{\partial p} - \lambda * \left(\frac{q}{N} + \frac{p * \frac{\partial q}{\partial p}}{N} + 1 \right) = 0$$

$$\lambda * \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0.$$

Für den Fall, dass $\lambda > 0$:

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0 \Rightarrow p_t - \frac{p * q}{N} - p = 0$$

$$\Leftrightarrow p_t = p * \left(1 + \frac{q}{N} \right)$$

$$\Leftrightarrow p = \frac{p_t}{1 + \frac{q}{N}}. \tag{9.3}$$

Bei dieser Variante des HC2 gilt für den statischen Einproduktfall, dass das Unternehmen einen Anreiz hat, die Gütermenge möglichst klein zu wählen, aber dafür viele Kunden zu beliefern. Dies ist sinnvoll für das Unternehmen, wenn es darum geht, möglichst vielen Kunden ein Gut zur Verfügung zu stellen, auch wenn dafür die Menge gering ist. Zudem gilt, dass durch ein kleines q auch effiziente Ressourcennutzung (Güternutzung) erzielt wird. Für den dynamischen Einproduktfall kann an dieser Stelle vorgebracht werden, dass sich dieser Ansatz besonders dann für das Unternehmen rechnet, wenn die Nachfrage kontinuierlich sinkt, weil das Unternehmen dann entsprechend der obigen Formel den Güterpreis anheben kann. Ein solcher Nachfragerückgang ist beispielsweise im amerikanischen Postwesen zu verzeichnen (Inspector General 2013: 2, 4-5, 26). Wenn die Nachfragefunktion hingegen steigt, dann ist der HC2 aus Sicht des Regulierers abzulehnen. Der Mehrproduktfall kann wieder ignoriert werden. Für den dynamischen Fall ist dieses Verfahren demnach sehr riskant, da nicht bekannt ist, in welche Richtung sich die Nachfrage entwickelt.

Im Fall von sinkender Nachfrage ist der HC2 gegenüber einem Revenue Cap oder einem Price Cap zu bevorzugen. Ein normaler Price Cap eignet sich nicht für diese Situation, da das Unternehmen Verluste erleiden wird. Ein Revenue Cap ist auch nicht wünschenswert, weil es eine Senkung der Nachfrage noch unterstützen und die Preise stark heben würde (Inspector General 2013: iii-v).

Wenn ein Price Cap jedoch mit einer Revenue Cap Variante (hier ein Revenue per deliver point) zu einem hybriden Verfahren kombiniert wird, dann kann dies eine passende Regulierungsform für einen Sektor darstellen, welcher von einer sinkenden Nachfrageentwicklung seiner Güter betroffen ist (Inspector General 2013: iv-v). Hier ergibt sich eine Preisentwicklung, die zwischen der eines an den CPI gebundenen Price Caps und eines Revenue per delivery point Cap liegt (Inspector General 2013: 16, 21).⁴⁸ Dies ist ein Beispiel dafür, dass im Fall von fallender Nachfrage eine Kombination aus einem Price Cap und einem Revenue Cap ein Vorteil gegenüber einem Price Cap und einem Revenue Cap sein kann.

9.6.3. Hybrid Cap 3

Abschließend sei auf ein hybrides Cap-Verfahren für den Mehrgüterfall hingewiesen. Diese Arbeit hat sich an dem von Kato et al. (2010) entwickelten hybriden Verfahren orientiert. Diese stellen eine Mischform eines WAPCs und einer konstanten Erlösobergrenze vor. Im Gegensatz zu Kato et al. wird in dieser Arbeit die Kreuzpreiselastizität gleich null gesetzt.⁴⁹

Demnach müssen folgende zwei Bedingungen miteinander kombiniert werden:

$$\sum_{i=1}^n p_i * q_{i,t} \leq \sum_{i=1}^n p_{i,t} * q_{i,t} \quad (9.4)$$

$$R = R_t = \sum_{i=1}^n p_i * q_i = \sum_{i=1}^n p_{i,t} * q_{i,t} \quad (9.5)$$

Die erste Gleichung steht für die Bedingung, die auch unter einem WAPC gelten würde. Die zweite Gleichung steht für einen gleichbleibenden Unternehmenserlös. Im Fall eines gewinnmaximierenden Monopolisten ergibt sich folgender Lagrange-Ausdruck:

$$L = \sum_{i=1}^n p_i * q_i - \sum_{i=1}^n c * q_i - F + \lambda * \left(\underbrace{\frac{R_t}{q_{i,t}} - p_i}_{\text{Kombination aus (9.4) \& (9.5)}} \right)$$

$$\frac{\partial L}{\partial p_i} = q_i + p_i * \frac{\partial q_i}{\partial p_i} - c * \frac{\partial q_i}{\partial p_i} - \lambda = 0$$

$$\Leftrightarrow p_i = c + \lambda * \frac{\partial p_i}{\partial q_i} - q_i * \frac{\partial p_i}{\partial q_i}$$

$$\Leftrightarrow p_i = c + \lambda * \frac{\partial p_i}{\partial q_i} + \frac{p_i}{\epsilon_i}$$

⁴⁸ Vor- und Nachteile der drei Verfahren werden vom Inspector General (2013: 25) erörtert.

⁴⁹ Wenn der X-Faktor und die Kreuzpreiselastizitäten berücksichtigt werden, ergeben sich mehrere Verhaltensmöglichkeiten, wie Kato et al. (2010: 4-9) anhand eines Zweigütermonopolisten gezeigt haben. In der Analyse dieser Masterarbeit werden jedoch der X-Faktor und die Kreuzpreiselastizitäten ignoriert.

$$\Leftrightarrow p_i = \frac{c + \lambda * \frac{\partial p_i}{\partial q_i}}{1 - \frac{1}{\epsilon_i}} \text{ für } i=1, \dots, n. \quad (9.6)$$

(Für WAPC:

$$\sum_{i=1}^n p_i * q_{i,t} \leq \sum_{i=1}^n p_{i,t} * q_{i,t}$$

$$L = \sum_{i=1}^n p_i * q_i - \sum_{i=1}^n c * q_i - F + \lambda * (\sum_{i=1}^n (p_{i,t} - p_i) * q_{i,t})$$

$$\frac{\partial L}{\partial p_i} = q_i + p_i * \frac{\partial q_i}{\partial p_i} - c * \frac{\partial q_i}{\partial p_i} - \lambda * q_{i,t} = 0$$

$$\Leftrightarrow p_i = c + \lambda * \frac{\partial p_i}{\partial q_i} * q_{i,t} - q_i * \frac{\partial p_i}{\partial q_i}$$

$$\Leftrightarrow p_i = \frac{c + \lambda * \frac{\partial p_i}{\partial q_i} * q_{i,t}}{1 - \frac{1}{\epsilon_i}} \text{ für } i=1, \dots, n. \quad (9.7)$$

Der Unterschied zwischen einem HC3 und einem WAPC wird von den sich unterscheidenden Gleichungen (9.6) und (9.7) verdeutlicht. Der HC3 ist bei der Preissetzung weniger abhängig von der gewählten Gütermenge q_i als der WAPC. Da (9.6) von (9.7) abweicht, kann p_i unter einem HC3 nicht wohlfahrtsoptimal sein. Folglich scheinen in einem dynamischen Umfeld die Preise unter einem HC3 nicht wohlfahrtsoptimal zu sein. Aber da die Preise unter Gleichung (9.6) im Gegensatz zu Gleichung (9.7) von den vergangenen Mengen weniger stark abhängig sind, werden unter einem HC3-Verfahren Nachfrageschwankungen geringere Auswirkungen auf die Preissetzungen haben als unter einem WAPC. Demnach ist ein HC3 im dynamischen Fall einem WAPC überlegen.

Wenn sich die konstante Erlösobergrenze aus dem vergangenen Erlös bildet, dann führt ein HC3-Verfahren zu Preisen, die im Vergleich zu einem WAPC freier von den Gütern sind. Wenn die Gleichung (9.6) und die Gleichung (9.7) verglichen werden, kann vermutet werden, dass die Güterpreise unter einem HC3 ceteris paribus unter jenen eines WAPCs liegen. Für Güter mit einer starken Nachfrage ist dieser Preisunterschied größer als für Güter, die einer schwachen Nachfrage unterliegen. Da im statischen Umfeld WAPC-Preise Ramsey-Preisen entsprechen, kann dies folglich nicht auch für das HC3-Verfahren zutreffen. Dies ist ein Vorteil für unflexible Kunden, weil sie dadurch niedrigere Preise zahlen müssen. Kundenfairness ist folglich gegeben. Das Unternehmen wird einen Anreiz haben die Gütermenge anzuheben, um den durch die Preissenkung erlittenen Verlust auszugleichen. Somit wird dieses Verfahren dem Unternehmen eine größere Preis- und Mengenflexibilität einräumen als ein WAPC-Mechanismus. Dies mag sich vorrangig für Kunden vorteilhaft auswirken. In einem

dynamischen Umfeld scheint das HC3-Verfahren dem WAPC überlegen zu sein, da ersteres einem Unternehmen größere Flexibilität anbietet, um auf Nachfrage- und Kostenschwankungen reagieren zu können. Jedoch geht diese Besserstellung zu Lasten der Unternehmenseffizienz, weil es nun einen gewissen Ansporn gibt, weiterhin ineffiziente Güter zu produzieren. Dieser Anreiz ist stärker ausgeprägt als unter einem WAPC-Verfahren.

9.7. Kategorien

Im Folgenden werden die Verfahren unter verschiedenen Aspekten betrachtet.

9.7.1. Umsetzbarkeit

Als Umsetzbarkeit wird in dieser Arbeit der Aufwand beschrieben, welcher mit der Verwendung eines bestimmten Regulierungsmechanismus einhergeht. Hierzu zählt unter anderem die Komplexität der Regulierungsformel sowie der Informationsbedarf des Regulierers.

Über den Individual Price Cap kann gesagt werden, dass dieses Verfahren leicht umzusetzen ist. Die Regulierungsformel ist simpel gehalten. Im Einproduktfall kann der Informationsbedarf des Regulierers als mittelmäßig angesehen werden. Die Regulierungsinstanz benötigt Informationen über Outputmenge und Zahlungsbereitschaft der Konsumenten. Für den statischen Fall können die vergangenen Daten mit geringem Aufwand analysiert werden. Für den dynamischen Fall müssen diese Daten erhoben bzw. prognostiziert werden. Hingegen stellt die Anwendung mehrerer IPCs für Regulierer und Mehrproduktmonopolisten einen höheren Aufwand dar. Im Mehrgüterfall benötigt der Regulierer wieder Informationen über Gütermengen und Zahlungsbereitschaft der Kunden. Dies trifft jedoch nun auf alle Güter einzeln zu (Bundesnetzagentur 2005: 16). Wie bereits im Einproduktfall, so sollten diese Daten in einem statischen Umfeld vorliegen (somit geringerer Aufwand), müssen jedoch für ein dynamisches Umfeld prognostiziert werden (größerer Aufwand).

Ein WAPC ist schwer umzusetzen. Es gibt einen hohen administrativen Aufwand und die Regulierungsformel ist komplex (Franz et al. 2005: 44). Der Regulierer benötigt Informationen über die Güterpreise und die Gütermengen der vergangenen Regulierungsperiode (Bundesnetzagentur 2005: 21). Eine Stärke liegt darin, dass die Preisobergrenze für das Unternehmen gesetzt werden kann. Nachteile sind, dass ein zusätzliches Verfahren zur Einführung neuer Tarife nötig ist und dass es zusätzlicher Mechanismen bedarf, wenn Gütermengen fortwährend sinken (Franz et al. 2005: 44). Der Aufwand des Verfahrens wird für ein statisches Umfeld als mittelmäßig eingestuft. Für den dynamischen Fall wird der WAPC-Mechanismus zwischen mittel und schwer liegen, weil die Nachfrage und die Kosten sich verändern können, was eine Prognose erschwert.

Der Aufwand, der mit der Umsetzung eines FRC im Einproduktfall einhergeht, ist gering. Die Regulierungsformel ist einfach gehalten. Lediglich der höchstzulässige Erlös muss von der Regulierungsinstanz festgelegt werden. Der Regulierer braucht somit nur Informationen über

den unternehmerischen Erlös, aber keine Informationen über Güterpreise. Wenn der Regulierer des Weiteren zukünftige Gütermengen berücksichtigen will, dann müssen hierzu Prognosen erstellt werden (Bundesnetzagentur 2005: 21). Auch im Mehrproduktfall ist die Regulierungsformel einfach aufgebaut (Franz et al. 2005: 44). Es werden wiederum nur Informationen über den gesamten vergangenen Unternehmenserlös benötigt. Davon ausgehend kann eine neue Erlösberggrenze festgelegt werden (Bundesnetzagentur 2005: 21). Investitionen müssen jedoch genehmigt werden. Zudem wird ein Korrekturverfahren benötigt, um mit den Gütermengen umzugehen (Franz et al. 2005: 44). Wenn es dieses Korrekturverfahren nicht gibt und der Regulierer trotzdem zukünftige Gütermengen berücksichtigen will, dann müssen diese prognostiziert werden (Integral Energy 2001: 7; Bundesnetzagentur 2005: 21; Decker 2015: 123). Demnach ist der Aufwand in einem statischen als auch in einem dynamischen Umfeld sehr groß.

Mithilfe des Building-Block-Ansatzes können die Erlösanforderungen bestimmt werden. Dabei werden Prognosen der Gütermengen und der Betriebs- und Investitionsbedürfnisse herangezogen (Integral Energy 2001: 7). Folglich werden die Informationsanforderungen für die Festlegung des Caps als gering eingestuft. Dies entspricht ebenfalls der Sicht von ECA (2018: 327-328). Auch kann die Verwendung eines Regulierungskontos dabei helfen, eine jährliche Anpassung der Gütermengen vorzunehmen. Damit würde sich der Aufwand in Bezug auf Prognosen über zukünftig absetzbare Gütermengen in Grenzen halten (Bundesnetzagentur 2005: 20, 22). Unter Berücksichtigung des Informationsbedarfs ist die Umsetzung im statischen Fall ein Leichtes. Im dynamischen Fall wird die Umsetzung leicht aufwändiger sein.

Für den ARC (Mehrproduktfall) kann hervorgehoben werden, dass die Regulierungsformel leicht verständlich ist. Der administrative Aufwand fällt gering aus. Auch hier bedarf es eines Korrekturmechanismus für die Gütermengen (Franz et al. 2005: 44). Demnach muss zum Aspekt des Informationsbedarfs des Regulierers lediglich die Gütermengennachfrage prognostiziert werden (ECA 2018: 327-328). Dies gilt für den dynamischen Fall. Im statischen Fall reichen die Nachfragewerte der vergangenen Regulierungsperiode aus. Deshalb wird die Bezeichnung „sehr leicht“ dem statischen und die Bezeichnung „leicht“ dem dynamischen Fall zugeordnet.

Die Regulierungsformel unter einem HRC verlangt dem Regulierer besonders viel Mühe ab. Neben einer Prognose der Gütermengennachfrage müssen Grenzerlös und Grenzkosten richtig

geschätzt werden.⁵⁰ Ist dies passiert, muss der Regulierer geeignete Elemente in die Regulierungsformel aufnehmen (Decker 2015: 124). In der Formel, welche in dieser Arbeit angewendet wird, sind dies α und β . Aber der Regulierer kann sich auch für weitere Parameter entscheiden. Eine Einigung darüber, welche Elemente am geeignetsten sind, ist teilweise schwierig (Integral Energy 2001: 10). Zudem wird die Formel jährlich berechnet und angepasst (Regulatory Tribunal 2001: 10). Dies bedeutet sowohl im statischen als auch im dynamischen Fall einen sehr großen Aufwand für die Regulierungsbehörde.

Das HC1-Verfahren stellt einen großen Aufwand dar. Obwohl die Formel nicht komplex ist, muss der Regulierer Gütermenge und Zahlungsbereitschaft kennen um R , p_t und a zu bestimmen. Im statischen Fall muss sich der Regulierer nur Gedanken um die Festlegung des Gewichtungsfaktors a machen. R und p_t können aus Daten der vergangenen Regulierungsperiode bestimmt werden. Im dynamischen Fall müssen hingegen auch R und p_t anhand von Prognosen und Auswertungen bestimmt werden.

Die erste Variante des HC2 ist noch komplexer als HC1, weil eine Grundmenge q_0 geschätzt werden muss. Somit ist auch die Umsetzung aufwendiger. Die zweite Variante des HC2 benötigt die Konstante q_0 nicht mehr, aber die Kundenanzahl muss bekannt sein. Dieses Verfahren ist deshalb ein wenig aufwendiger als HC1.

Da ein HC3-Verfahren eine Mischung aus WAPC und konstanter Erlösobergrenze ist, gelten die gleichen Informationsanforderungen wie unter einem WAPC, mit dem Zusatz, dass der Regulierer in den Besitz von Informationen kommen muss, die es ihm ermöglichen, eine Erlösobergrenze zu fixieren. Ansonsten ist die Regulierung formal nur etwas komplexer als unter einem WAPC-Mechanismus. Es kann angenommen werden, dass die für einen WAPC benötigten Informationen auch für dieses Verfahren ausreichen. Deshalb wird die Umsetzbarkeit eines HC3 ähnlich der unter einem WAPC gesehen.

Vergleich der Verfahren

Im Mehrproduktfall ist der Informationsbedarf des Regulierers (betreffend Gütermengen und Zahlungsbereitschaft) für mehrere IPCs größer als unter einem WAPC (Bundesnetzagentur 2005: 16). Damit IPCs im Mehrproduktfall zur Anwendung kommen, muss erstens die Gütermengennachfrage prognostiziert werden. Zweitens bedarf es eines Mechanismus zur

⁵⁰ Das Organ muss dabei den Grenzerlös schätzen, welcher sich aufgrund von Veränderungen der Regulierungsparameter (durch die Koeffizienten-Werte (Alpha und Beta)) ergibt, mit dem Ziel, dass dieser Grenzerlös möglichst nahe an den Grenzkosten liegt (Decker 2015: 124).

Bestimmung der individuellen Tarife (ECA 2018: 327-328). Unter einem WAPC müssen hingegen nur Gütermengennachfrage und Gütergewichtungen vorhergesagt werden (ECA 2018: 327-328).

Im Mehrproduktfall benötigt der Regulierer unter einem ARC-Mechanismus weniger Unternehmensinformationen als unter einem IPC-Verfahren. Andererseits ist unter einem ARC die durchgehende Überwachung aufwendiger als unter einem IPC (DotEcon 2007: 44). In einem statischen Umfeld weisen IPCs im Mehrproduktfall einen Nachteil gegenüber einem WAPC auf. Erstere stellen höhere Informationsanforderungen an den Regulierer betreffend die Gütermengen sowie die Zahlungsbereitschaft für spezifische Güter (Bundesnetzagentur 2005: 16).

Vor Beginn einer neuen Regulierungsperiode findet eine Überprüfung der Regulierungsformel durch den Regulierer statt. Franz et al. (2005: 21) zufolge hänge es von diesem ab, welche Aspekte bei dieser Kontrolle berücksichtigt werden und welche nicht. Ein geringer Aufwand bestünde darin, lediglich den X-Faktor anzupassen. Ein größerer Aufwand würde sich durch die Berücksichtigung sämtlicher Regulierungselemente ergeben. Demnach hängt der Aufwand unter anderem von der Einstellung des Regulierers ab.

9.7.2. Zuverlässigkeit

In dieser Kategorie geht es um die Zuverlässigkeit jener Aussagen, die ein Unternehmen gegenüber dem Regulierer tätigt.

Unter einem IPC hat das Unternehmen einen Anreiz, seine prognostizierte zukünftige Güternachfrage zu niedrig anzugeben (DotEcon 2007: 43). Demnach wird es den Regulierer tendenziell belügen. Dies gilt für den Ein- und Mehrproduktfall. Auch trifft dies unabhängig davon, ob es sich um ein dynamisches oder statisches Umfeld handelt, zu.

Unter einem WAPC hat ein Unternehmen den Ansporn bestimmte Gütermengen zu steigern. Somit wäre es nachvollziehbar, wenn es gegenüber dem Regulierer zu niedrige Mengen prognostizieren würde. Da aber die Regulierung anhand des Laspeyres-Index erfolgt, welcher sich an den vergangenen Gütermengen ausrichtet, wird eine Prognose der Gütermengen durch das Unternehmen nicht benötigt. Demnach gibt es keinen Motivationsgrund, unzuverlässige Angaben zu tätigen. Das trifft auf ein statisches und ein dynamisches Umfeld zu.

Unter einem FRC-Mechanismus neigt ein reguliertes Unternehmen dazu, die prognostizierte Nachfrage zu hoch anzugeben (DotEcon 2007: 46). Dies trifft auf den Ein- und Mehrproduktfall

zu sowie für ein statisches als auch ein dynamisches Umfeld. Demnach ist die Zuverlässigkeit der Unternehmensaussagen als gering einzustufen.

Die Angaben des Unternehmens unter einer ARC-Regulierung werden als sehr zuverlässig erachtet. Der Regulierer wird bei der prognostizierten Nachfrage nicht zwischen verschiedenen Gütern unterscheiden. Deshalb wird ein Unternehmen weder im statischen noch im dynamischen Fall einen Anreiz haben, den Regulierer zu belügen.

Die Zuverlässigkeit unter einem HRC kann als mittelmäßig bezeichnet werden. Einerseits hat das Unternehmen keinen Anreiz den Regulierer bei der Schätzung der Grenzkosten und des Grenzerlöses zu täuschen, weil sie das nicht besserstellen wird. Andererseits hat das Unternehmen einen Ansporn, den Regulierer mit Informationen zu versorgen, die seinen fixen Erlösteil (γ) möglichst groß werden lassen.

Unter einem HC1-Verfahren wird das Unternehmen seine prognostizierte Güternachfrage überhöht beziffern. Ähnlich wie unter einem FRC-Verfahren wird das Unternehmen versuchen, möglichst wenig von dem angebotenen Gut zu produzieren. Dieser Effekt ist jedoch schwächer als unter einem FRC, weil das Unternehmen keiner Erlösbegrenzung, sondern einer Preisobergrenze unterliegt. Deshalb wird das Unternehmen versuchen, den Regulierer dazu zu überreden, eine möglichst hohe Preisobergrenze festzulegen. Dies kann es einerseits erreichen, indem es der Regulierungsinstanz eine überhöhte Zahlungsbereitschaft der Kunden vorgaukelt. Andererseits kann es die Kosten seiner Güterproduktion künstlich hochtreiben. Im statischen Fall besteht somit eine große Wahrscheinlichkeit, dass das regulierte Unternehmen inkorrekte Aussagen tätigt. Im dynamischen Fall wird das Unternehmen ebenso Anreize haben, fälschliche Aussagen zu tätigen, auch wenn es jetzt einer großen Gewinn-Unsicherheit unterliegt. Für die erste Variante des HC2 kann angenommen werden, dass ein Unternehmen sehr unzuverlässige Aussagen gegenüber dem Regulierer tätigen wird (im statischen und im dynamischen Fall). Dies gilt noch stärker für die zweite Variante des HC2, weil das Unternehmen zusätzlich zum Wunsch nach einem Kundenanstieg auch noch gerne die Gütermenge senken würde.

Das HC3-Verfahren ähnelt dem WAPC-Ansatz. Der Unterschied liegt in der Erlösobergrenze. Die zu stellende Frage beruht auf dem Zustandekommen der konstanten Erlösobergrenze. Ist es lediglich der Wert des Erlöses der vergangenen Regulierungsperiode oder ist es irgendein vom Regulierer festgelegter Erlös? Wenn es eine vom Regulierer festgelegte Obergrenze ist, dann wird das Unternehmen versuchen, die Regulierungsinstanz davon zu überzeugen, einen möglichst hohen Erlös festzulegen. Vermutlich wird das Unternehmen aufgrund der niedrig gewählten Preise daran interessiert sein, seine Gütermengen auszuweiten und versuchen, die

prognostizierte zukünftige Güternachfrage zu gering anzugeben. Im dynamischen Fall ist dies ausgeprägter als im statischen Fall.

Vergleich der verschiedenen Verfahren

Die Autoren des ECA-Berichtes (2018: 114) sind der Ansicht, dass sowohl Price als auch Revenue Caps Unternehmen dazu anspornen, falsche Aussagen gegenüber dem Regulierer zu tätigen. Dies wird auch als „Regulatory Gaming“ (ECA 2018: 114) bezeichnet. Dem allgemeinen Revenue Cap, wie er bei ECA definiert ist, wird nachgesagt, Unternehmen zur Vorhersage hoher Kosten anzureizen. Unter einem Price Cap neige ein Unternehmen hingegen dazu, seine Kosten überhöht und die vorhergesagte Nachfrage zu niedrig anzugeben (ECA 2018: 115).

9.7.3. Planungssicherheit

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit der Planungssicherheit eines Unternehmens.

Für den dynamischen Ein- und Mehrproduktfall gilt, dass der Erlös unter einem IPC instabil ist (DotEcon 2007: 43). Unter statischen Bedingungen kennt das Unternehmen die Nachfrage, sodass das Unternehmen seinen Erlös gut vorhersehen kann.

Franz et al. (2005: 44) vermuten, dass unter einem WAPC die Planungssicherheit durch den Preis erfolge, welcher für die jeweilige Regulierungsperiode eine gewisse Sicherheit biete. Der Erlös schwanke jedoch mit der Menge.

Da im statischen Fall die Nachfragefunktion bekannt ist – so die Annahme dieser Masterarbeit – werden die Unternehmenseinnahmen stabil sein. Folglich ergeben sich geringe Unternehmensrisiken. Laut DotEcon (2007: 47) sollte sich dies auch in den Kapitalkosten widerspiegeln. Wenn das Unternehmen seine Tarife so setzt, dass sie den Grenzkosten entsprechen, dann können die Preise und Erlöse gut eingeschätzt werden (Integral Energy 2001: 26; Franz et al. 2005: 44). Dies ist möglich, wenn sich die Nachfrage nicht stark verändert. Dann verhelfen die vergangenheitsbezogenen Gewichtungen des WAPC dem Unternehmen zu einer hohen Planungssicherheit. Wenn sich hingegen die Nachfrage stark verändern kann, stellen die auf dem Laspeyres-Index beruhenden Gewichtungen ein Problem für die Planungssicherheit dar. Sollte ein Unternehmen aufgrund der Nachfrageveränderungen neue Tarife einführen wollen, besteht die Gefahr, dass der Regulierer noch während der Regulierungsperiode eingreift. Darauf haben auch DotEcon (2007: 47) und Integral Energy (2001: 23) hingewiesen. Des Weiteren beruht der WAPC auf bestimmten Annahmen über die

Absatzstruktur eines Unternehmens, was von der Bundesnetzagentur (2005: 21) als eine Art Eingriff in die unternehmerische Tätigkeit gesehen wird.

Beim FRC ist die Erlösobergrenze fixiert beziehungsweise ist ihre Entwicklung vorgegeben. Deshalb bedeutet die Festlegung der Erlösobergrenze eine Planungssicherheit für das Unternehmen. Falls der reale Erlös stabil ist, sollte dies aufgrund des geringen Risikos zu geringen Kapitalkosten für das Unternehmen führen. Ein stabiler Erlös kann mithilfe der Preisstruktur angepeilt werden (Franz et al. 2005: 44). Somit gibt es eine hohe Planungssicherheit für ein Unternehmen, welches sich in einem statischen Umfeld befindet. In einem dynamischen Umfeld wird die Planungssicherheit mittelmäßig sein. Einerseits kann das Unternehmen die Güterpreise so anpassen, dass es den erlaubten Erlös erzielen könnte. Andererseits kann die Zahlungsbereitschaft der Kunden nicht überreizt werden. Ansonsten drohen Einnahmerückgänge. Vor allem für den Mehrgüterfall gilt, dass das Unternehmen die Zahlungsbereitschaft für jedes einzelne Gut kennen muss, was ihre Planungssicherheit senkt.

Unter einem ARC-Verfahren schwankt der Unternehmenserlös mit den Gütermengen. Der Erlös bietet demnach keine Planungssicherheit für das Unternehmen (Franz et al. 2005: 45; DotEcon 2007: 44). Deshalb wird das Unternehmen versuchen, seine Güterpreise von den Kosten zu entkoppeln (Franz et al. 2005: 44). Schon in einem statischen Umfeld wird das Unternehmen die Produktion von teuren Gütern geringhalten, auch wenn dies der Nachfrage zuwiderläuft. Der vom Unternehmen erzielte Erlös ist ungewiss. Somit ist die Planungssicherheit bereits im statischen Fall gering. Im dynamischen Fall ist die Unsicherheit aufgrund des Risikos von Kosten- und Nachfrageschwankungen höher als im statischen Fall.

Wenn ein Unternehmen mithilfe eines HRC-Mechanismus reguliert wird, ist die Planungssicherheit ebenfalls schlecht. Irrt sich der Regulierer bei seiner Grenzkostenschätzung, können α und β negative Auswirkungen auf das Unternehmen haben. Lediglich die Anwendung von γ bietet dem Unternehmen zumindest eine gewisse Erlössicherheit. Dies ist der statische Fall. In einem dynamischen Umfeld wird die Planungssicherheit des Unternehmens weiter sinken. Die in der Regulierungsformel verwendeten Parameter beruhen unter anderem auf Prognosen. Wenn dies schwer zu bewerkstelligen ist, wie Integral Energy (2001: 27) argumentiert, dann muss die Regulierungsformel oft angepasst werden, was zu Unsicherheit führt. Demnach ist die Planungssicherheit in einem dynamischen Umfeld als sehr gering zu bewerten.

Für den HC1 gilt im statischen Fall, dass die Planungssicherheit sehr hoch ist. Anhand der Gütermenge und wegen des Umstandes, dass R , a und p_i dem Unternehmen bekannt sind, kann

sich das Unternehmen einen für sich passenden Preis, den Erlös und den Gewinn ausrechnen. Wie bereits weiter oben im Text erörtert, ergibt sich für ein Unternehmen unter einem HC1 eine große Unsicherheit, zumindest in einem dynamischen Umfeld, denn der Regulierer wird das Unternehmen viel stärker als unter einem IPC oder einem FRC in ihren Handlungen beschneiden. Diese Einschränkung manifestiert sich ebenfalls bei den zwei Varianten vom HC2. Ähnlich sieht es für den Mehrproduktfall (HC3) aus.

Vergleich der verschiedenen Verfahren

Eine Möglichkeit, wie Regulierer das (regulatorische) Risiko verringern können, besteht darin, die Vorhersehbarkeit des Ansatzes zu erhöhen. Dies kann durch transparente Entscheidungsprozesse oder die Veröffentlichung von Verhaltensrichtlinien erfolgen (Arblaster 2018: 252). Franz et al. (2005: 22) heben indes hervor, dass es in einem dynamischen Umfeld schwierig für einen Regulierer sei, sich über mehrere Regulierungsperioden zu einem einheitlichen Regulierungsvorgehen zu verpflichten, weil dieser dazu geneigt sei, jene technisch-ökonomischen Erkenntnisse, die sich ihm in Bezug auf Kosten offenbaren, in der nächsten Regulierungsperiode zum Wohl der Kunden anzuwenden.

Zudem kann die Verwendung eines Elements, das gewisse Kosten vom Unternehmen an die Kunden weiterreichen kann, die Firmen-Planungssicherheit erhöhen. Ein Beispiel ist der von Franz et al. (2005: 24) bezeichnete Z-Faktor (steht für ein *Cost-pass-through-Element*).

9.7.4. Nachfrageeinfluss in Form von Demand Management

Dieses Kapitel behandelt den Einfluss des Unternehmens auf die Güternachfrage. Es stellt sich die Frage, ob die Regulierungsverfahren einen schonenden Konsum ermöglichen. Dies kann etwa durch Energieeinsparung oder Förderung von *Demand-Management*-Programmen erzielt werden. Solche Programme oder Projekte sollen einen Nachfragerückgang begünstigen.

Das IPC-Verfahren eignet sich nicht dafür *Demand Management Projects* (DMPs) anzustoßen, da es Gütermengenausweitung(en) beabsichtigt. Sowohl im statischen als auch im dynamischen Fall wird ein Unternehmen versuchen, seinen Gewinn durch eine möglichst hohe Gütermenge zu optimieren.

Unter einem WAPC gibt es innerhalb einer Regulierungsperiode für ein reguliertes Unternehmen keinen Ansporn, DMPs zu fördern, denn dies könnte zu einem Nachfragerückgang und damit zu einer Senkung des Unternehmenserlöses führen. Wenn die Mengensenkung neben dem Erlösrückgang nicht ebenfalls zu einer Reduzierung der Kosten führt, dann sinkt folglich der Unternehmensgewinn. Um dieser Problematik zuvorzukommen,

könnte der Regulierer dem Unternehmen erlauben, dessen Güterpreise der durch den Nachfragerückgang entstandenen Verluste anzupassen. Dies wäre ein Antrieb für das Unternehmen doch DMPs durchzuführen (AEMC 2013: 11). Um das Verlustrisiko zu minimieren, wird ein Unternehmen seine Tarifstruktur derart gestalten, dass es seine Kostenstruktur widerspiegelt (AEMC 2013: 12). Wenn die Gewichtungen auf den vormals verkauften Gütermengen beruhen (was beim WAPC der Fall ist), dann erhalten Unternehmen einen Anreiz die Preise an den Nachfrageentwicklungen der einzelnen Güter auszurichten. Wenn die Nachfrage nach einem bestimmten Gut ansteigt, macht es Sinn für das Unternehmen für das aktuelle Jahr den auf dieses Gut gesetzten Preis zu erhöhen, weil dadurch der Erlös gesteigert werden kann. Wenn die beobachtete Nachfrage auf ein Gut hingegen im Fallen ist, dann wird ein Unternehmen den zugehörigen Preis nur sehr wenig oder gar nicht erhöhen, um einem Nachfragerückgang entgegenzuwirken (AEMC 2013: 12-13). Über mehrere Regulierungsperioden hinweg gesehen mag es einen Anreiz für effiziente DMPs geben, weil ein Unternehmen langfristig seine Preise effizient setzen wird. Die Preise werden den Grenzkosten entsprechen (Integral Energy 2001: 20-21). Dies gilt für den dynamischen Fall. Im statischen Fall wird die Preissetzung kurz- und langfristig effizient sein, sodass kein Bedarf für DMPs besteht.

Laut DotEcon (2007: 44-45) werde eine effiziente Güternutzung über angebotene Gütermengenreduktion und steigende Güterpreise angeregt. Kurzfristig betrachtet können unter einer FRC-Regulierung DMPs für Unternehmen sinnvoll sein. Ein FRC bietet Unternehmen einen Beweggrund, ihre Gütermengen zu senken. Genau dies kann mithilfe von DMPs erwirkt werden (AEMC 2013: 10). FRC bietet daher positive Anreize für Nachfragemanagement. Dies ist für ein statisches sowie für ein dynamisches Umfeld gegeben. Integral Energy (2001: 20-21) behauptet, dass die Anreize, DMPs zu fördern, sogar stark ausgeprägt und ineffizient seien.

Ein Unternehmen hat unter einem ARC-Ansatz keinen Ansporn, DMPs zu unterstützen, da eine Senkung seiner Gütermengen mit einer Senkung ihres Erlöses einhergehen würde (Integral Energy 2001: 20-21; DotEcon 2007: 43-44; AEMC 2013: 13). Für sie steht vielmehr eine Produktionsanhebung kostengünstiger und eine Reduktion kostenintensiver Güter im Vordergrund.

Unter einem HRC hängen die Anreize für DMPs von den Koeffizienten in der Regulierungsformel ab. Wenn die Koeffizienten in der Formel den Grenzkosten entsprechen, dann werden die Grenzkosten zusätzlicher Gütermengen den zugehörigen Grenzerlösen

entsprechen. Das Unternehmen wird keinen zusätzlichen Gewinn generieren, und deshalb ist sie indifferent bezüglich der Höhe der gewählten Gütermengen. Daraus folgt das Desinteresse an DMPs (Integral Energy 2001: 20). Dies ist zwar möglich, aber in einem statischen Umfeld nicht notwendig. Es kann aber auch sein, dass der Regulierer sich bei der Festlegung der Koeffizienten irrt. Wenn der Grenzerlös unter den Grenzkosten liegt, dann hat das Unternehmen einen Ansporn, seine Gütermengen oder seine Kundenanzahl zu senken (Decker 2015: 125). In dem Fall wird das Unternehmen (ähnlich einem FRC), seine Gütermenge senken wollen (Integral Energy 2001: 18). Damit wäre ein Unternehmen einem *Demand Management Project* gegenüber positiv eingestellt. Aber dies würde, wie schon bei einem FRC, zu einem ineffizient starken Anreiz für DMPs führen. Wenn sich der Regulierer hingegen verschätzt und der Grenzerlös die Grenzkosten übersteigt, dann wird das Unternehmen (ähnlich einem ARC) versuchen, seine Gütermengen zu steigern. Folglich wird ein Unternehmen kein Interesse an DMPs haben (Integral Energy 2001: 18).

Unter einem HC1 gibt es einen Anreiz, DMPs zu finanzieren, da ein reguliertes Unternehmen im statischen und im dynamischen Fall versuchen wird, die Gütermenge zu reduzieren. Für die erste Variante des HC2 gibt es keine direkte Motivation für ein Unternehmen, DMPs zu unterstützen, da die Gütermenge vom Regulierer fixiert ist. Nichtsdestotrotz wird das Unternehmen probieren, Einfluss auf die Gütermenge auszuüben. Dies kann etwa durch falsche Aussagen an den Regulierer erfolgen. Unter der zweiten Variante des HC2 gibt es einen starken Anreiz für das Unternehmen, die Nachfrage unter anderem durch DMPs zu senken.

Wird ein Unternehmen durch einen HC3 reguliert, wird es vermutlich nicht dazu neigen, die Gütermengen zu senken. Deshalb werden keine Investitionen in DMPs erfolgen.

Vergleich der Verfahren

Price Caps eignen sich besser als Revenue Caps, um die Gütermengen während einer Regulierungsperiode zu steigern (ECA 2018: 111). Ein Revenue Cap wird im Gegensatz zu einem Price Cap probieren, einen Nachfragerückgang der Kunden herbeizuführen (Frontier Economics 2010: 42). Darum neigen Unternehmen, die durch ein Revenue Cap reguliert werden, dazu, DMPs zu fördern (ECA 2018: 112). Dies mag sich etwa für Wasserregulierung eignen (Frontier Economics 2010: 42).

Wenn unter einem HRC die Grenzkosten zu hoch eingeschätzt werden, wird der Anreiz für Demand Management jenem unter einem ARC ähneln. Wenn die Grenzkosten unter einem

HRC zu niedrig geschätzt werden, wird der Anreiz für DMPs jenem unter einem FRC nahekommen (Integral Energy 2001: 20).

Allokative Effizienz

Zur allokativen Effizienz zählen in dieser Arbeit Preiseffizienz und Preisflexibilität.

9.7.5. Preiseffizienz

Newbery (2017: 24) definiert effiziente Preise als jene Preise, die den Grenzkosten entsprechen. Diese Annahme gilt auch für diese Arbeit. Solange die marginalen Versorgungskosten unter den marginalen Erlösen (durch Erhöhung des Güterangebots) liegen, werden Unternehmen (unter einem reinen Price Cap) geneigt sein, die Nachfrage der Konsumenten zu befriedigen und zu steigern (DotEcon 2007: 41-42). Individuelle Price Caps bieten Unternehmen die Möglichkeit, Preise effizient zu setzen. Ob der Preis bzw. die Preise in der Praxis nachher wirklich effizient sind, hängt unter anderem davon ab, ob die zu Beginn der Regulierungsperiode gesetzten Preise effizient waren (DotEcon 2007: 42).⁵¹ Diese Arbeit vertritt die Sichtweise, dass die Wahrscheinlichkeit hoch ist, dass es in einem statischen Umfeld zu effizienter Preissetzung kommt. In einem dynamischen Umfeld ist die Preiseffizienz unter IPCs nicht gegeben, weil der Regulierer eine oder mehrere Preisobergrenzen zu Beginn der Regulierungsperiode festlegen muss, welche im Laufe der Periode nicht mehr verändert werden können.

In einem statischen Umfeld wird der WAPC-Ansatz ein Unternehmen dazu anreizen, stets Ramsey-Preise zu wählen. Diese sind allokativ effiziente Preise (Integral Energy 2001: 20-21; Franz et al. 2005: 44). In einem dynamischen Umfeld werden die Schätzungen möglicherweise falsch sein. Da die zukünftige Nachfrage nicht bekannt ist, können keine optimalen Preisgewichtungen gewählt werden. Ein Unternehmen wird unter einem WAPC Nachfragewachstum begrüßen und so wird ein Unternehmen weniger dazu verleitet sein, seine Güterpreise unterhalb der marginalen Kosten zu setzen. Dies ist jedoch nicht gewinnbringend. Auch wird das Unternehmen versuchen, seine Produktion nur soweit auszuweiten, solange dies

⁵¹ Wenn Unsicherheit vorherrscht (dynamischer Fall), dann scheinen Regulierer eher dazu zu neigen, überhöhte Price Caps festzulegen. Dies kommt den Unternehmen zugute. Folglich wird die Konsumentenrente sinken. Die Studienergebnisse von Engel und Heine (2017: 217, 232-233) lassen schlussfolgern, dass dadurch ein schwerer sozialer Schaden entstehe, der nicht einmal bei Erfahrung verschwinde.

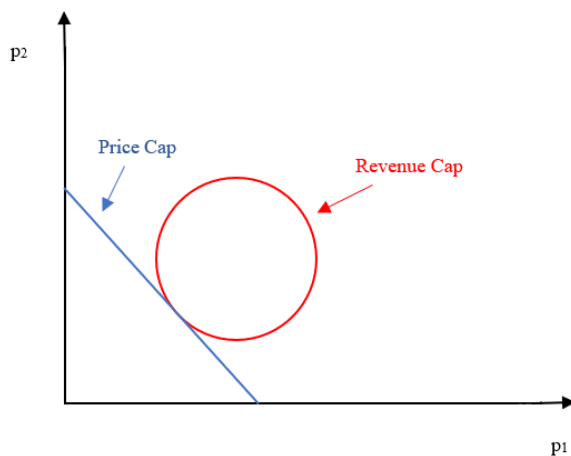
effizient ist (DotEcon 2007: 47). Vogelsang (2002: 12) kommt in seinen Nachforschungen zu dem Schluss, dass es möglicherweise zwei gute Alternativen zu dem Laspeyres-Index und der Wahl von Gewichtungen anhand vergangener Gütermengen gebe. Dies wäre der *Fisher Ideal Price Index*, und die andere wäre der Durchschnitt eines Laspeyres- und eines Paasche-Index. Für beide Verfahren gelte jedoch, dass sie strategischem Vorgehen des regulierten Unternehmens ausgesetzt seien. Zudem würden diese Verfahren erst im Nachhinein, also ex post (Preisanpassungen passieren im Nachhinein) und nicht im Vorhinein (ex ante) angewendet.⁵²

Langfristig gesehen wird die Preissetzung im dynamischen Fall unter einem WAPC effizient sein, wenn das WAPC-Verfahren durch den Laspeyres-Index bestimmt wird. Dies liegt daran, dass die Preissetzung über eine lange Zeitdauer gesehen den Grenzkosten entspricht. Ebenfalls wird dadurch das Gewinnrisiko minimiert (Integral Energy 2001: 20-21). Aber kurzfristig kann diese Preissetzung zu effizienten als auch zu ineffizienten Preisen führen. Das Unternehmen wird dabei vor allem die Preise jener Güter erhöhen, bei denen die Nachfrage am schnellsten steigt. Dies hängt davon ab, ob die Grenzkosten der Güter mit der Nachfrage steigen oder nicht (Integral Energy 2001: 21). Deshalb wird die Preiseffizienz in dieser Arbeit als mittelstark bezeichnet. Auf lange Sicht betrachtet werden Grenzerlös und Grenzkosten unter dem WAPC und unter dem HRC gleich sein. Für den HRC gilt jedoch zusätzlich die Bedingung, dass der Regulierer die Parameter richtig festlegt (Integral Energy 2001: 26).

Unter einem FRC ist keine Preiseffizienz gegeben (NERA 2001: 2; Franz et al. 2005: 44; DotEcon 2007: 45). Die folgende Abbildung verdeutlicht dies:

⁵² Betreffend Laspeyres- und Paasche-Index siehe Policonomics (2017).

Abbildung 8: Preiskombinationen unter einem WAPC und einem FRC



Quelle: Cave, Vogelsang (2019: 13)

Die Abbildung stellt Preiskombinationen für den Zwei-Güter-Fall dar. Die blaue Kurve stellt den Bereich der zulässigen Preiskombinationen unter einem WAPC dar (Cave, Vogelsang 2019: 13). In diesem Fall müssen die Preise unter der blauen Linie liegen. Die in sich geschlossene rote und kreisförmige Kurve stellt Preise unter einem FRC dar. Hier gilt, dass nur jene Preise zulässig sind, welche außerhalb des Kreises liegen. Der FRC führt dabei zu keinen maximalen Preisbeschränkungen (Cave, Vogelsang 2019: 14). In Bezug auf den WAPC-Mechanismus gilt außerdem, dass die Größe des Güterkorbes für das Unternehmen von Relevanz ist. Je nachdem, wie groß ein Güterkorb ist, besitzt das Unternehmen einen gewissen Spielraum in der Preissetzung (Tarife). Solange die allgemeine Preisobergrenze nicht überschritten wird, kann das Unternehmen Einfluss auf seine unterschiedlichen Güterpreise nehmen. Dies kann sich als nützlich erweisen, wenn Preise so angepasst werden können, dass sie Ramsey-Preisen möglichst ähnlich sind (DotEcon 2007: 46-47).

Der Theorie zufolge gibt es große Abweichungen zu Ramsey-Preisen, wenn ARCs angewendet werden (Cowan 2002: 182). Es handelt sich um allokativ ineffiziente Preise (NERA 2001: 2; Franz et al. 2005: 44). Eine effiziente Preissetzung würde einem regulierten Unternehmen einen höheren Gewinn bescheren. Jedoch besitzen die Unternehmen Anreize, übermäßige Preisdiskriminierung anzuwenden (Decker 2015: 124). Ein weiterer Nachteil dieses Verfahren besteht darin, dass der Regulierer die Mengen der gegenwertigen Periode vorhersagen muss (Kato et al. 2010: 4). Im dynamischen Fall ist dies sehr schwer zu bewerkstelligen. Im ARC-Abschnitt wurde bereits erörtert, dass die fehlende Preiseffizienz auf die statische und die dynamische Situation zutrifft.

Für einen HRC gilt: Je stärker der Erlös mit den Gütermengen zusammenhängt, desto ineffizienter sind die Preise. Deshalb wird in dieser Arbeit die Preiseffizienz unter einem HRC im statischen Fall als sehr gering eingestuft. Im dynamischen Fall gilt die Preiseffizienz als nicht vorhanden. Dies entspricht den Positionen von Integral Energy (2001: 17-18) für den dynamischen Fall.

In einem statischen Umfeld ist unter einem HC1, Preiseffizienz möglich, wenn p_t und a passend gewählt werden. Da in einem dynamischen Umfeld ein Unternehmen dazu tendieren kann, Preise zu wählen, die unter den Grenzkosten liegen, besteht die Gefahr von ineffizienter Preissetzung. Ähnlich dem HC1 kann die erste Variante eines HC2-Verfahren in einem statischen Umfeld Preiseffizienz ermöglichen. Dies muss aber nicht gegeben sein. In einem dynamischen Umfeld ist eher unwahrscheinlich, dass der gewählte Preis effizient sein wird. Für die zweite, eher unwahrscheinliche Variante des HC2 gilt ebenfalls, dass der Güterpreis im statischen Umfeld effizient sein kann. Dies liegt daran, dass dieser nicht nur von p_t abhängt, sondern auch von der Gütermenge und der Konsumentenanzahl. Für den dynamischen Fall ist die Wahrscheinlichkeit eines effizienten Preises durch den Einfluss der Nachfrage auf die Preiswahl als sehr gering zu erachten.

Weder im statischen noch im dynamischen Zustand wird ein Unternehmen effiziente Preise auf seine Güter setzen, wenn es einem HC3-Verfahren unterliegt.

Vergleich der Verfahren

Die allokativen Effizienz eines WAPC (auf Basis des Laspeyres-Index) ist bedeutend größer als die eines ARC oder eines FRC. Ein WAPC bedeutet einen kleineren Unternehmensgewinn als ein ARC, aber auch geringere Preisunterschiede und dadurch weniger Wohlfahrtsverluste (Knieps 2009: 3). Cave und Vogelsang (2019: 2-3) weisen auf die höhere Preiseffizienz eines WAPC im Gegensatz zu einem FRC im Mehrproduktfall hin. Sie kommen zu dem Schluss, dass im Mehrproduktfall ein FRC den inversen Elastizitätseffekt der Ramsey-Preisgestaltung reduziere, jedoch nicht entgegenwirke.

9.7.6. Preisflexibilität

Da die Güterpreise beziehungsweise die Entwicklung der Güterpreise vom Regulierer vorgegeben sind, gibt es keine Preisflexibilität unter IPCs. Diese Feststellung wird von DotEcon (2007: 42) gestützt. Die Aussage gilt für den statischen und dynamischen Fall. Unter einem

WAPC-Mechanismus hingegen ist Preisflexibilität aufgrund der Korbbzusammensetzung gegeben (Franz et al. 2005: 44).

Die Anwendung eines FRC verleitet ein Unternehmen dazu, die angebotenen Gütermengen zu reduzieren. Dadurch können die Preise erhöht werden, wenn die Kosten mit den Mengen zusammenfallen (DotEcon 2007: 44-45). In Punkto Preisflexibilität schneiden FRC-Verfahren deutlich besser ab als IPCs. Die hohe Preisflexibilität eines FRC geht jedoch zu Lasten der Kunden. Auch im Fall eines ARC ist Preisflexibilität gegeben (Franz et al. 2005: 44). Der HRC erlaubt ebenfalls Preisflexibilität (Integral Energy 2001: 10).

Die Preisflexibilität eines HC1 kann ähnlich der eines IPCs gesehen werden. Die Preissetzung eines Monopolisten ist nach oben hin durch eine Obergrenze definiert, die sich aus der Subtraktion einer Preisobergrenze und des gewichteten Unternehmenserlöses zusammensetzt. Dies ist unabhängig davon, ob sich das Unternehmen in einem statischen oder in einem dynamischen Umfeld befindet. Unter der ersten Variante eines HC2 gibt es keine Preisflexibilität. Der Preis wird über eine Obergrenze reguliert. Die Preisflexibilität entspricht in etwa der eines Unternehmens unter einem HC1-Verfahren. Dies gilt für den statischen und den dynamischen Fall. Das Gleiche gilt für die zweite Variante des HC2.

Die Preisflexibilität unter einem HC3-Verfahren ist bedeutend höher als unter einem WAPC-Mechanismus, sodass eine sehr hohe Preisflexibilität gegeben ist.

9.7.7. Investitionsanreize

In Bezug auf IPCs und deren Auswirkungen auf Unternehmen herrscht Uneinigkeit darüber, ob es Anreize für Investitionen und Innovationen gibt oder nicht (DotEcon 2007: 42-43). Im Mehrproduktfall hängt die Investitionshöhe von dem Gewichtungsmechanismus ab. Beruhen die für einen WAPC verwendeten Gewichtungen auf vergangenen Mengen, wie z.B. beim Laspeyres-Index, dann ergeben sich Überinvestitionen (Kemfert et al. 2015: 7). Integral Energy (2001: 21) sieht dies jedoch anders. Demzufolge wären Investitionsanreize vorhanden, aber es fänden keine exzessiven Investitionen statt.

Gewichtungen, die auf gegenwärtigen Mengen beruhen, wie der Paasche-Index, sind ebenfalls abträglich für die passende Investitionshöhe. Gemäß einigen Wissenschaftlern mag eine Kombination von Gewichtungen der beste Weg sein, um möglichst optimale Unternehmensinvestitionen zu erzielen. Beispielsweise kann es im Fall einer steigenden Netzwerküberlastung von Vorteil sein, wenn Durchschnitts-Laspeyres-Paasche-Gewichtungen gewählt werden (Kemfert et al. 2015: 7). Wright et al. (2003: 123, 130-131, 135) führen noch

an, dass ein Unternehmen, welches unter einem Price Cap zwischen verschiedenen Investitionsprojekten wählen könne, sich für jenes entscheide, welches ein geringeres Kostenrisiko aufweist. Für den Fall, in dem Kostenunsicherheit und Nachfrageunsicherheit gleichzeitig vorherrschen, scheint die Situation nicht ganz klar zu sein. Wright et al. (2003: 135-136) meinen, dass die Länge des betrachteten Zeitraums Auswirkungen auf das Verhalten des Unternehmens hätte.

Ein FRC kann dazu verleiten, zu niedrige Investitionen zu tätigen (Integral Energy 2001: 20; Cave, Vogelsang 2019: 5-6). Auch gibt es keinen Anreiz für kostensteigende Investitionen (Brunekreeft et al. 2020: 3).

Ein ARC-Verfahren bietet einem Unternehmen im Vergleich zum WAPC einen geringeren Anreiz bestimmte Investitionen zu tätigen. Dies gilt besonders für jene Güter, für die bei einigen Kunden eine hohe Zahlungsbereitschaft besteht. Wenn die Investitionskosten unter dem zusätzlichen Gütererlös liegen, wird ein Unternehmen unter einem WAPC diese Investitionen auf jene Güter tätigen. Unter einem ARC ist dies nicht der Fall, weil dieser nur den Durchschnitt erhebt und es keine Gütergewichtungen gibt (Integral Energy 2001: 31). Unter einem HRC hingegen wird die Entscheidung über Investitionen eher beim Regulierer liegen.

Der HC1 wird ein Unternehmen weniger stark als ein FRC dazu anregen, dessen Menge zu reduzieren. Somit werden die Investitionsanreize für ein Unternehmen gering ausfallen. Das einzige, wofür sich ein Unternehmen interessieren könnte, wären Investitionen in DMPs und bescheidene Investitionen, um die Kosteneffizienz zu steigern. Investitionsanreize sind bestenfalls in geringem Maße unter der ersten Variante des HC2 vorhanden. Die Menge q_0 wird vom Regulierer vorgegeben. Deswegen wird das Unternehmen kein Interesse haben, in DMPs zu investieren, sondern den Gewinn von Neukunden, beispielsweise durch Werbeanzeigen, anstreben. Möglicherweise werden bescheidene Investitionen getätigt, um die Kosteneffizienz zu steigern. Dies gilt für den statischen als auch den dynamischen Fall. Für die zweite Variante eines HC2-Verfahrens gibt es unter beiden Szenarien mittelstarke Investitionsanreize. Einerseits besitzt ein Unternehmen Anreize, seine Kundenzahl N zu vergrößern, und andererseits würden sich sinkende Mengen für ein Unternehmen auszahlen (Anreiz für DMPs). Die Investitionsanreize fallen unter einem HC3-Verfahren gering aus. Schließlich ist das Unternehmen nicht an DMPs interessiert.

Vergleich der Verfahren

Es ist schwierig, konkrete Aussagen über das Investitionsverhalten der verschiedenen Cap-Verfahren zu tätigen. Wie Zhang und Xie (2017: 7) treffend argumentieren, gibt es viele Einflussgrößen, wie etwa die geografische Lage oder die Güterqualität, die sich auf das Investitionsverhalten auswirken. Zudem gibt es bisher keine empirischen Erkenntnisse über Investitions-, Innovations- und Effizienzverhalten solcher Verfahren (Beecher 2013: 112). Deshalb stellen die in dieser Kategorie getätigten Aussagen eher Vermutungen als Gewissheiten dar.

9.7.8. Kosteneffizianzanreize

Für IPCs können Kosteneffizianzanreize als erfüllt angenommen werden (DotEcon 2007: 42). Unter einem WAPC-Mechanismus gibt es Anreize zur Kostenreduzierung (Franz et al. 2005: 44). Das Gleiche gilt für FRC-Verfahren (Franz et al. 2005: 44; Cave, Vogelsang 2019: 24; Brunekreeft et al. 2020: 3). Auch ein ARC-Ansatz treibt ein reguliertes Unternehmen zu Kostenminimierung an (Franz et al. 2005: 44; DotEcon 2007: 44).

Im Gegensatz zu einem IPC, einem WAPC, einem FRC und einem ARC, ist unter einem HRC ein Teil des Erlöses fix (γ). Folglich übt dieses Verfahren auf ein reguliertes Unternehmen einen geringeren Kostensenkungsdruck aus als die anderen hier genannten Verfahren.

Die Varianten 1 und 2 des HC2 sowie der HC1 bieten einem regulierten Unternehmen die Möglichkeit, kosteneffizient zu wirtschaften. Das Gleiche gilt für das HC3-Verfahren.

Die Bedeutung von Kosteneffizienz haben bereits Sappington und Weisman (1996: 10-11) hervorgehoben. Sie zeigten, dass Anreizregulierung nicht zwangsweise ein Nullsummenspiel zwischen Unternehmen und Kunden sein muss (was der eine gewinnt, verliert der andere). Denn Anreizregulierung kann auch dazu führen, dass beide Seiten davon profitieren. Wenn ein Unternehmen unter Price-Cap-Regulierung seine Kosten senkt, kann es seinen Gewinn steigern und Kunden können von den vorher reduzierten Preisen profitieren.

9.7.9. Fairness

Es gibt viele Möglichkeiten, wie Fairness definiert werden kann. Letztlich ist dies unter anderem eine politische Entscheidung. Wie bereits erwähnt, ist das Ziel der Anreizregulierung, in monopolähnlichen Sektoren Konsumenten vor unfairen Preisen zu schützen und Unternehmen zu ermöglichen, zumindest kostendeckend arbeiten zu können. Unternehmen sollen mit der Aussicht auf Gewinne ermutigt werden, effizient zu operieren. Zudem sollen auch Konsumenten von den Effizienzsteigerungen profitieren. In diesem Kontext gilt es nun

Fairness zu definieren. Diese Arbeit beschreibt Fairness anhand der **Risikoverteilung** zwischen Konsumenten und Unternehmen. Dazu gehören **Mengenrisiko**, **Preisfairness** (inklusive Kostenweiterreichung) und **Gewinnrisiko**.

Die Preissetzung unter einem IPC oder mehreren IPCs findet im Sinne der Konsumenten statt.⁵³ Die Obergrenze darf vom Unternehmen nicht überschritten werden, was den Kunden eine gewisse Preissicherheit ermöglicht. Gemäß DotEcon (2007: 42-43) ist zudem die Preisstruktur leicht nachvollziehbar, sodass es Kunden leichter fällt, Entscheidungen zu treffen. Dadurch können Kunden wiederum leichter Angebote konkurrierender Unternehmen vergleichen und bei Bedarf den Anbieter wechseln. Den Aspekt von konkurrierenden Unternehmen ignoriert diese Arbeit. Auf der Kundenseite besteht demnach Preisfairness. Dies gilt für ein dynamisches sowie für ein statisches Umfeld. Das Mengenrisiko wird vom Unternehmen allein getragen. In einem statischen Umfeld ist dieses Risiko wegen der konstanten Nachfragefunktion begrenzt. In einem dynamischen Umfeld, wo das Unternehmen keinen Einfluss auf die Güternachfrage hat, erweist sich dieses Risiko als relevant. Falls die Nachfrage sinkt, die fixen Kosten aber bedeutend sind (oder die Güterkosten steigen), kann das Unternehmen unter Umständen Verluste erleiden. In jenem Fall ist Kundenfairness zu Lasten des Unternehmens gegeben. Schon Alexander et al. (1996: 8) haben betont, dass diese Unternehmensbelastung durch ein Weiterreichen bestimmter Kosten reduziert werden könne. Demnach könnten bestimmte Kostenveränderungen noch während einer Regulierungsperiode vom Unternehmen an die Kunden weitergegeben werden. Dies wird mit einem sogenannten Cost-pass-through-Element bewerkstelligt.⁵⁴

Die Anwendung des WAPCs in einem statischen Umfeld bedeutet für das regulierte Unternehmen ein sehr geringes Mengenrisiko, da es Ramsey-ähnliche Preise wählt. Die Kunden tragen einen erheblichen Teil des Mengenrisikos, da sich die Preissetzung an der Elastizität der Nachfrage orientiert. Für unflexible Kunden stellt dies einen Nachteil dar. Demnach wirkt sich das Verhältnis zwischen beiden Seiten zu Gunsten des Unternehmens aus. Für die dynamische Betrachtung gilt, dass, wenn das Unternehmen keinen Einfluss auf die Nachfragefunktion hat, es dazu tendiert, die Güterpreise den Grenzkosten anzupassen. Davon

⁵³ In dieser Arbeit wurde der Wettbewerbsaspekt ausgeklammert. Die Situation wäre eine andere, wenn es konkurrierende Unternehmen gäbe, auf welche Price Caps wirkten. Die Ergebnisse von Armstrong et al. (2009: 399) deuten darauf hin, dass das Setzen einer Preisobergrenze auf Unternehmensgüter dazu führt, dass Konsumenten geringe Anreize haben, sich über Marktbedingungen zu informieren. Dies führt schließlich zu höheren Konsumentenpreisen.

⁵⁴ Weitere Informationen zu einem solchen Element finden sich bei Brunekreeft (2000: 17-18) und Franz et al. (2005: 23-25). Es sei noch auf die Gefahr verwiesen, dass ein Cost-pass-through-Element abträglich für Effizienzsteigerungen des Unternehmens sein kann (Franz et al. 2005: 24).

werden die Konsumenten profitieren, da die Güter nun billig sind. Auch sollte dadurch das Gewinnrisiko des Unternehmens sinken. Das Mengenerisiko wird (gemäß Integral Energy) in jenem Fall von Kunden und Unternehmen getragen (Integral Energy 2001: 26). Folglich kann behauptet werden, dass es Fairness zwischen Konsumenten und Unternehmen gibt.

Unter einem FRC wird das Unternehmen seine Preise so setzen, dass es einen möglichst hohen Gewinn generiert. Es ist lediglich in seinem erreichbaren Erlös beschränkt, nicht in seiner Preissetzung. Diese Preisflexibilität kann zu großen Preisschwankungen führen, wie bereits DotEcon (2007: 45) hervorgehoben hat. Demnach wird das Mengenerisiko vom Unternehmen auf die Konsumenten abgewälzt,⁵⁵ wodurch das Gewinnrisiko des Unternehmens gering ausfällt. Dies wird im statischen Fall noch geringer sein als im dynamischen Fall und schlägt sich schließlich in unfairen und ineffizienten Preisen (für Konsumenten) nieder. Im statischen Ein- wie auch Mehrproduktfall gilt Kundenunfairness zu Gunsten des Unternehmens. Das Gleiche gilt für ein dynamisches Umfeld. Auch hier kann die Ungerechtigkeit durch die Inklusion eines kostenweiterreichenden Elements in die Regulierungsformel verringert werden (Franz et al. 2005: 44).

Für ein ARC-Verfahren kann angenommen werden, dass sich Unternehmen und Kunden weder im statischen noch im dynamischen Fall fair behandelt fühlen. Einerseits trägt das Unternehmen das Gütermengenerisiko, was im statischen Fall zuweilen nicht so schlimm sein mag, da die Nachfragefunktion konstant ist (Integral Energy 2001: 25-26; Franz et al. 2005: 44). Das Unternehmen kann daher die Nachfrage in Erfahrung bringen. Dieses Wissen stellt keine Hilfe für das Unternehmen dar, da die Nachfragefunktion bekanntlich konstant ist und es lediglich die produzierten Gütermengen erhöhen will.

Andererseits müssen Kunden teilweise unfaire (überteuerte) Preise auf bestimmte Güter zahlen. Im dynamischen Zustand mag ein Unternehmen einen Teil seines Gütermengenerisikos an die Kunden abgeben können, wenn es in der Lage ist, die Nachfragefunktion zu beeinflussen. Dies passiert aber zu Lasten der Kunden, weil es dann eine größere Anzahl der billigen Güter und eine kleinere Anzahl der teuren Güter produzieren wird. Wenn Kunden aber gerade jene kostenintensiven Güter präferieren, müssen sie die Konsequenzen dieses Angebotsrückgangs tragen. Wenn das Unternehmen keinen Einfluss auf die Nachfragefunktion hat, trägt es aufgrund dieses Cap-Verfahren das Mengenerisiko und somit auch das Gewinnrisiko. Demnach ist für keine der beiden Seiten Fairness gegeben.

⁵⁵ Siehe Argumentation von Integral Energy (2001: 25-26).

Unter einem HRC ist die Fairness sowohl für die Kunden als auch für das Unternehmen ungewiss. Falls der Regulierer die Grenzkosten und Grenzerlöse richtig einschätzt, ist zwar eine gewisse Fairness für die Kunden gegeben, da sie keine übertriebenen Preise zahlen müssen. Dennoch ist das Mengenrisiko für das Unternehmen sehr gering, da die Gütermengen vom Unternehmenserlös größtenteils entkoppelt sind. Jedoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Regulierer bei seinen Schätzungen richtig liegt, gering. Im Falle eines Irrtums ist keine Fairness gegeben. In einem dynamischen Umfeld sinkt die Wahrscheinlichkeit einer korrekten Einschätzung.

Es gibt ein faires Verhältnis zwischen Kunden und Unternehmen unter einem HC1 in einem statischen Umfeld. In der Regulierungsformel gibt es eine Preis- und eine Erlösbergrenze. Dadurch ist es dem Unternehmen einerseits verwehrt, den Konsumenten einen unfairen Preis (angenommen ein solcher habe über p_t zu liegen) anzubieten, andererseits kann das Unternehmen mithilfe der gewählten Gütermenge (q) regulierend auf seinen Gewinn wirken. Mithilfe des Parameters a kann der Regulierer zudem das Machtverhältnis zwischen Kundenseite und Unternehmen nach seinen eigenen Vorstellungen zu Gunsten des einen oder anderen verschieben. In einem dynamischen Umfeld wird diese Regulierungsform jedoch ungeeignet sein, da aufgrund der Festlegung oder Entwicklung von p_t und a der Handlungsspielraum des Unternehmens verloren geht. In einem dynamischen Umfeld würde Unsicherheit über Kundenfairness bestehen und ein reguliertes Unternehmen würde im Hinblick auf das Gewinnrisiko unfair behandelt werden.

Für die erste Variante des HC2 gilt, dass das Unternehmen versuchen wird, den Regulierer davon zu überzeugen, dass die Grundkonsum-Menge (q_0) möglichst klein gewählt werden soll. Dadurch kann es passieren, dass die Nachfrage nicht vollends befriedigt wird. Deshalb besteht für das Unternehmen kein Mengenrisiko, aber ein Gewinnrisiko. Wenn in einem dynamischen Fall die Kosten steigen, aber der Preis zu niedrig ist, dann kann das Unternehmen Verluste erleiden. In dem Fall wäre der Güterpreis nicht mehr effizient. Zudem müssen vorliegende bedeutende Fixkosten berücksichtigt werden. In solch einem Fall muss das Unternehmen aufgrund der kleinen Grundkonsum-Menge möglichst viele Kunden akquirieren, um das Gewicht der Fixkosten zu reduzieren. Einen Vorteil für die Konsumenten stellt der niedrige Güterpreis dar.

Im dynamischen Fall ist Kundenfairness nur im Hinblick auf den Preis, nicht jedoch auf die Gütermenge gegeben. Ein Kunde mit einer großen Bedarfsmenge wird enttäuscht. Unternehmensfairness ist nicht gegeben, da das Unternehmen das Gewinnrisiko allein trägt.

Unter statischen Bedingungen bestehen weiterhin gewisse Unsicherheiten. Wenn sich der Regulierer bei seiner Festlegung von p_t und q_0 irrt, hat das verheerende Wirkungen auf die Konsumenten und das Unternehmen. Unter statischen Bedingungen sinkt jedoch das Gewinnrisiko des Unternehmens, da die Kosten nicht steigen werden. Unter signifikanten Fixkosten muss das Unternehmen seine Kundenanzahl steigern, und setzt möglicherweise die prognostizierte Kundenanzahl gegenüber dem Regulierer zu niedrig an. Somit besteht nur noch die Gefahr, dass p unter den Grenzkosten liegen könnte und das Unternehmen dadurch einen Verlust erleiden würde.

Für die zweite Variante des HC2 ist Preisfairness zumindest in einem statischen Umfeld möglich. Der Güterpreis darf den Preis p_t nicht überschreiten. Das Unternehmen kann im Gegenzug probieren, seinen Gewinn über die Menge zu steuern. In einem dynamischen Umfeld liegt jedoch das ganze Mengenrisiko auf dem Unternehmen. Wenn die Nachfrage sinkt, wird das Unternehmen einen Gewinn erwirtschaften. Wenn die Nachfrage steigt, wird es finanzielle Verluste erleiden. Daher gilt die gleiche Charakterisierung wie unter einem HC1.

In Bezug auf Fairness werden sich Kunden unter einem HC3-Ansatz durch die Preissetzung und die Mengenanbietung fair behandelt fühlen. Das Unternehmen trägt das Gütermengenrisiko allein. Da jedoch die erlaubte Erlösobergrenze der WAPC-Bedingung sich an dem vergangenen Erlös orientiert, wird ein Unternehmen im statischen Fall sicherlich einen Gewinn erzielen können. Im dynamischen Fall ist es anders. Dann wird das Unternehmen besonders stark unter dem Gütermengenrisiko leiden und, wenn die fixe Erlösobergrenze zu tief liegt, wird es einen Verlust erleiden. Wenn die fixe Erlösobergrenze hingegen zu hoch angesetzt wird und sich die Nachfragefunktion zu Gunsten des Unternehmens entwickelt, kann es einen bedeutenden Gewinn verbuchen. Demnach ist die Fairness in einer solchen Lage als ungewiss zu bezeichnen.

9.7.10. Kapazitätsmanagement

Aufgrund von physischen und technischen Gegebenheiten wird die Angebotskapazität eines Unternehmens in Bezug auf die Bereitstellung seiner Güter begrenzt sein. Diese Kategorie beschreibt, welchen Einfluss die verschiedenen Verfahren auf die Güterkapazität haben. Für diese Charakterisierung sind die Aspekte Nachfragemanagement und Investitionen relevant. Der Kategorie Investitionsanreize ist zu entnehmen, dass alle Verfahren mit Ausnahme von Variante 2 des HC2, geringe Investitionsanreize bieten. Dies bedeutet, dass der Regulierer für jene Verfahren zusätzliche Elemente in die Regulierungsformel integrieren muss, falls er möchte, dass Unternehmen Investitionen in die Kapazitätserhöhung tätigen.

Ein weiterer Punkt ist der Umgang des Unternehmens mit der bestehenden Kapazität. Wenn die Kategorie Nachfrageeinfluss betrachtet wird, wird deutlich, dass es beachtliche Unterschiede zwischen den jeweiligen Verfahren gibt. Dies hängt davon ab, ob sie Mengenreduzierungen erzielen oder nicht. Positiv fallen der FRC und die zweite Variante des HC2 auf. Alle Verfahren (mit Ausnahme von Variante 2 des HC2) schneiden in Punkto Kapazitätsmanagement schlecht ab. Dies ist wenig verwunderlich, auch Wissenschaftler prognostizieren, dass es Anzeichen dafür gibt, dass die gegenwärtigen Märkte langfristig nicht in der Lage sein werden, das Gütermengenangebot zuverlässig zu gewährleisten (Roques, Finon 2017: 588). Um dieses Problem anzugehen, bedarf es weiterer Regulierung.

9.7.11. Nachhaltigkeit

Wenn es um Nachhaltigkeit geht, dann sollten nicht nur ökologische Aspekte für den Regulierer relevant sein, sondern auch soziale Elemente.⁵⁶ Im Strombereich sind das beispielsweise der Zugang zu Stromdiensten, faire Tarife, die Berücksichtigung der Stakeholder und deren Ansichten oder auch das Schützen verletzlicher Konsumenten. Es scheint, dass die Berücksichtigung von sozialen und ökologischen Elementen für den Regulierer nicht sehr einfach ist (Cunha 2015: 5). In dieser Arbeit wird argumentiert, dass Nachhaltigkeit sich manifestiert, wenn einerseits Mengenreduzierung eingeleitet wird und andererseits faire Güterpreise gegeben sind.

Wenn der Regulierer die Price-Cap-Obergrenze richtig wählt, kann erwartet werden, dass Kunden faire Güterpreise zahlen werden. Das Unternehmen strebt die Erhöhung seiner Gütermenge an, um Gewinn zu generieren. Dieses Verfahren zeichnet sich somit nicht durch ein nachhaltiges, konsumsenkendes Vorgehen aus.

Ist eine WAPC-Regulierung nachhaltig? In einem statischen Umfeld wird ein Unternehmen effiziente Preise setzen, welche dabei nicht von allen Kunden als fair wahrgenommen werden. Das Unternehmen wird abgeneigt sein, seine Gütermengen zu senken. Demnach manifestiert sich mittelfristig keine Nachhaltigkeit. Langfristig mag sich Nachhaltigkeit manifestieren, da die Kunden sich womöglich an das Angebot anpassen und die Preise weiterhin fair sind. Jene Gütermengen, die nicht gewinnbringend sind, werden kontinuierlich sinken. Daher kann von einer mittelstarken Nachhaltigkeit die Rede sein. Die dynamische Situation zeigt ein ähnliches Bild. Kurzfristig gibt es keine Nachhaltigkeit, aber langfristig schon, da sich die Preise den

⁵⁶ Cunha (2015: 5) empfiehlt eine formelle Kosten-Nutzen-Analyse.

Grenzkosten anpassen werden und sich die Nachfrage an das Angebot anpassen wird, wobei weniger von kostenintensiven Gütern produziert wird.

Ein FRC bietet einem Unternehmen den starken Anreiz, ineffizient hohe Preise zu setzen (Integral Energy 2001: 25). Es kann nicht von Nachhaltigkeit die Rede sein, auch wenn dieser Mechanismus zu einem konsumsenkenden Verhalten anregt.

Im Falle einer ARC-Regulierung ist keine Nachhaltigkeit gegeben. Einerseits regt dieser Mechanismus zu Mengenausweitungen an und wirkt einem schonenden, nachhaltigen Konsum entgegen, andererseits sind zu keinem Moment faire Preise gegeben.

Wenn der Regulierer den Grenzerlös und die Grenzkosten richtig schätzt, dann sind die Kundenpreise unter einem HRC halbwegs fair. Jedoch gibt es keinen Ansporn zur Mengenreduzierung. Wenn der Regulierer sich verschätzt, nimmt das Unternehmen in seinem Verhalten ARC- oder FRC-ähnliche Züge an. Beide Verfahren bieten den Konsumenten keine fairen Preise. Demnach ist Nachhaltigkeit nicht gegeben.

Unter der Berücksichtigung von ökologischen und sozialen Aspekten vermutet diese Arbeit, dass ein HC1-Verfahren in einem statischen Umfeld als nachhaltig angesehen werden kann. Es herrscht ein nachhaltig faires Verhältnis zwischen Konsumenten und Unternehmen. Zudem wird eine Mengenreduzierung angepeilt. In einem dynamischen Umfeld kann der HC1 als nicht nachhaltig angesehen werden. Fairness zwischen den Akteuren ist nicht gegeben. Zudem kann ein Unternehmen innerhalb kurzer Zeit in wirtschaftliche Schwierigkeiten geraten und schlimmstenfalls bankrottgehen.

Die erste Variante des HC2 ist weder im Sinne konsumreduzierender Anreize noch unter sozialen Aspekten nachhaltig. Denn sowohl im statischen als auch im dynamischen Fall wird ein Unternehmen sein Gewinnrisiko allein tragen und die Nachfrage der Kunden unzureichend erfüllen.

In Bezug auf einen mengenreduzierenden Verbrauch gilt, dass die Anwendung der Variante 2 des HC2-Verfahrens nachhaltig wirkt. Wegen der Preisbeschränkung sind Konsumenten geschützt und Unternehmen profitieren von einer geringen Gütermenge. Deshalb wird für den statischen Fall eine gewisse Fairness zwischen Kunden und Unternehmen angenommen, und Nachhaltigkeit manifestiert sich. Im dynamischen Fall liegt hingegen Unfairness zwischen den Akteuren vor. Wenn die Nachfragefunktion unerwartet ansteigt, die Kundenanzahl aber stabil bleibt, dann wird der Güterpreis irgendwann unter die Grenzkosten fallen, und das Unternehmen wird Gefahr laufen, insolvent zu werden. Nur wenn die Kundenzahl stabil ist und

die Nachfrage anhaltend sinkt (wie es im Postwesen der Fall ist), wird das Unternehmen einen Gewinnanstieg verzeichnen.

Wird ein HC3-Mechanismus angewandt, wird das Unternehmen dazu neigen, seine Gütermengen zu steigern. Die Preise können hingegen als fair betrachtet werden.

9.8.Tabellarischer Cap-Vergleich

Tabelle 2: Cap-Vergleich

	Einprodukt & statisch	Einprodukt & dynamisch	Mehrprodukt & statisch	Mehrprodukt & dynamisch
1. Umsetzbarkeit	IPC: leicht	IPC: mittel	IPCs: mittel	IPCs: schwer
	FRC: sehr leicht	FRC: leicht	WAPC: mittel	WAPC: zwischen mittel & schwer
	HC1: mittel	HC1: schwer	FRC: leicht	FRC: zwischen leicht & mittel
	HC2-V.1: schwer	HC2-V.1: sehr schwer	ARC: sehr leicht	ARC: leicht
	HC2-V.2: mittel	HC2-V.2: schwer	HRC: sehr schwer	HRC: sehr schwer
			HC3: mittel	HC3: zwischen mittel & schwer
2. Zuverlässigkeit	IPC: gering	IPC: gering	IPCs: gering	IPCs: gering
	FRC: gering	FRC: gering	WAPC: hoch	WAPC: hoch
	HC1: sehr gering	HC1: sehr gering	FRC: gering	FRC: gering
	HC2-V.1: sehr gering	HC2-V.1: sehr gering	ARC: hoch	ARC: hoch
	HC2-V.2: sehr gering	HC2-V.2: sehr gering	HRC: mittel	HRC: mittel
			HC3: zwischen mittel & hoch	HC3: mittel
3. Planungssicherheit	IPC: hoch	IPC: gering	IPCs: hoch	IPCs: gering
	FRC: hoch	FRC: mittel	WAPC: hoch	WAPC: gering
	HC1: sehr hoch	HC1: sehr gering	FRC: hoch	FRC: zwischen gering & mittel
	HC2-V.1: sehr hoch	HC2-V.1: sehr gering	ARC: gering	ARC: sehr gering
	HC2-V.2: sehr hoch	HC2-V.2: sehr gering	HRC: gering	HRC: sehr gering
			HC3: sehr hoch	HC3: sehr gering

	Einprodukt & statisch	Einprodukt & dynamisch	Mehrprodukt & statisch	Mehrprodukt & dynamisch
4.Nachfrageeinfluss (Demand Management)	IPC: nicht gegeben	IPC: nicht gegeben	IPCs: nicht gegeben	IPCs: nicht gegeben
	FRC: gegeben	FRC: gegeben	WAPC: nicht gegeben	WAPC: kurzfristig nicht, langfristig schon
	HC1: gegeben	HC1: gegeben	FRC: gegeben	FRC: gegeben
	HC2-V.1: indirekt gegeben	HC2-V.1: indirekt gegeben	ARC: nicht gegeben	ARC: nicht gegeben
	HC2-V.2: gegeben	HC2-V.2: gegeben	HRC: gegeben/ nicht gegeben	HRC: gegeben/ nicht gegeben
			HC3: nicht gegeben	HC3: nicht gegeben
5.Preiseffizienz	IPC: hoch	IPC: abwesend	IPCs: hoch	IPCs: abwesend
	FRC: abwesend	FRC: abwesend	WAPC: sehr hoch	WAPC: mittel (kurzfristig niedrig, langfristig hoch)
	HC1: möglich	HC1: gering	FRC: abwesend	FRC: abwesend
	HC2-V.1: möglich	HC2-V.1: gering	ARC: abwesend	ARC: abwesend
	HC2-V.2: gering	HC2-V.2: sehr gering	HRC: sehr gering	HRC: abwesend
			HC3: abwesend	HC3: abwesend
6.Preisflexibilität	IPC: sehr gering	IPC: sehr gering	IPCs: sehr gering	IPCs: sehr gering
	FRC: sehr hoch	FRC: sehr hoch	WAPC: hoch	WAPC: hoch
	HC1: sehr gering	HC1: sehr gering	FRC: sehr hoch	FRC: sehr hoch
	HC2-V.1: sehr gering	HC2-V.1: sehr gering	ARC: mittel	ARC: mittel
	HC2-V.2: sehr gering	HC2-V.2: sehr gering	HRC: hoch	HRC: hoch
			HC3: sehr hoch	HC3: sehr hoch

	Einprodukt & statisch	Einprodukt & dynamisch	Mehrprodukt & statisch	Mehrprodukt & dynamisch
7. Investitionsanreize	IPC: umstritten	IPC: umstritten	IPCs: umstritten	IPCs: umstritten
	FRC: sehr gering	FRC: sehr gering	WAPC: mittel / umstritten	WAPC: mittel / umstritten
	HC1: gering	HC1: gering	FRC: sehr gering	FRC: sehr gering
	HC2-V.1: gering	HC2-V.1: gering	ARC: gering	ARC: gering
	HC2-V.2: mittel	HC2-V.2: mittel	HRC: vom Regulierer abhängig	HRC: vom Regulierer abhängig
			HC3: gering	HC3: gering
8. Kosteneffizienzanreize	IPC: gegeben	IPC: gegeben	IPCs: gegeben	IPCs: gegeben
	FRC: gegeben	FRC: gegeben	WAPC: gegeben	WAPC: gegeben
	HC1: gegeben	HC1: gegeben	FRC: gegeben	FRC: gegeben
	HC2-V.1: gegeben	HC2-V.1: gegeben	ARC: gegeben	ARC: gegeben
	HC2-V.2: gegeben	HC2-V.2: gegeben	HRC: gering	HRC: gering
			HC3: gegeben	HC3: gegeben
9. Fairness	IPC: Kundenfairness zu Ungunsten des U.	IPC: Kundenfairness zu Lasten des U.	IPCs: Kundenfairness zu Ungunsten des U.	IPCs: Kundenfairness zu Lasten des U.
	FRC: Kundenunfairness zu Gunsten des U.	FRC: Kundenunfairness zu Gunsten des U.	WAPC: Unternehmensfair. Zu Ungunsten der K.	WAPC: Kunden- und Unternehmensfairness
	HC1: Kunden- und Unternehmensfairness	HC1: K.-F. unklar und keine Fairness für U.	FRC: Kundenunfairness zu Gunsten des U.	FRC: Kundenunfairness zu Gunsten des U.
	HC2-V.1: Beschränkte K.-F. zu Ungunsten des U.	HC2-V.1: Beschränkte K.-F. auf Kosten des U.	ARC: keine Fairness	ARC: keine Fairness
	HC2-V.2: Kunden- und Unternehmensfairness	HC2-V.2: K.-F. unklar und keine Fairness für U.	HRC: K.- und U.-fairness möglich	HRC: ungewisse
			HC3: Kunden- und Unternehmensfairness	HC3: ungewiss

	Einprodukt & statisch	Einprodukt & dynamisch	Mehrprodukt & statisch	Mehrprodukt & dynamisch
10. Kapazitätsmanagement	IPC: nicht gegeben	IPC: nicht gegeben	IPCs: nicht gegeben	IPCs: nicht gegeben
	FRC: nicht gegeben	FRC: nicht gegeben	WAPC: nicht gegeben	WAPC: nicht gegeben
	HC1: nicht gegeben	HC1: nicht gegeben	FRC: nicht gegeben	FRC: nicht gegeben
	HC2-V.1: nicht gegeben	HC2-V.1: nicht gegeben	ARC: nicht gegeben	ARC: nicht gegeben
	HC2-V.2: mittel	HC2-V.2: mittel	HRC: nicht gegeben	HRC: nicht gegeben
			HC3: nicht gegeben	HC3: nicht gegeben
11. Nachhaltigkeit	IPC: nicht gegeben	IPC: nicht gegeben	IPCs: nicht gegeben	IPCs: nicht gegeben
	FRC: nicht gegeben	FRC: nicht gegeben	WAPC: mittelstark	WAPC: mittelstark
	HC1: sehr	HC1: nicht gegeben	FRC: nicht gegeben	FRC: nicht gegeben
	HC2-V.1: nicht gegeben	HC2-V.1: nicht gegeben	ARC: nicht gegeben	ARC: nicht gegeben
	HC2-V.2: gegeben	HC2-V.2: nicht gegeben	HRC: nicht gegeben	HRC: nicht gegeben
			HC3: nicht gegeben	HC3: nicht gegeben

Abkürzungen: K: Konsumenten; U: Unternehmen; F: Fairness.

Quelle: Eigene Darstellung

10. Diskussion

Die obige Tabelle hat ein fragmentiertes Bild über die Vor- und Nachteile der in dieser Arbeit analysierten Verfahren offenbart. Kein Verfahren sticht bezüglich universeller Eignung hervor. Nichtsdestotrotz ist diese Tabelle deshalb interessant, weil sie dem Leser eine Übersicht mehrerer Aspekte der verschiedenen Price- und Revenue-Cap-Verfahren erlaubt. Dem Autor sind keine vergleichbaren Arbeiten aus der wissenschaftlichen Literatur bekannt, welche ebendiese Cap-Verfahren und auch hybride Mechanismen berücksichtigen. Zudem wird in den gefundenen wissenschaftlichen Werken nirgends ein systematischer Vergleich zwischen statischem und dynamischem Umfeld für mehrere Verfahren vorgenommen. Außerdem sind einige der in dieser Arbeit untersuchten Aspekte bzw. Kategorien bis dato noch nicht für Vergleiche solcher Cap-Verfahren verwendet worden. Dies legt zumindest die untersuchte wissenschaftliche Literatur nahe. Folgende Aspekte fallen hierunter: Umsetzbarkeit, Zuverlässigkeit, Kosteneffizianzanreize und Nachhaltigkeit.

Die Betrachtung der hybriden Verfahren bringt interessante Erkenntnisse hervor. Im statischen Einproduktfall zeigt sich bei der Interpretation der Tabellenergebnisse, dass die hybriden Verfahren HC1 und HC2 (zweite Variante), Revenue-Cap- und Price-Cap-Regulierung im Hinblick auf Fairness, Kapazitätsmanagement und Nachhaltigkeit überlegen sind. Wie aus den Kategorien (1) und (2) zu entnehmen ist, gehen diese Vorteile jedoch mit einem höheren Aufwand für den Regulierer einher. In einem dynamischen Umfeld scheint keines der Verfahren im Hinblick auf Fairness und Nachhaltigkeit optimal zu sein. Lediglich in Bezug auf das Kapazitätsmanagement kann sich die zweite Variante des HC2 positiv hervorheben. Wenn die Kategorien (1), (2) und (3) zusätzlich betrachtet werden, erweisen sich die hybriden Verfahren als nicht vorteilhaft gegenüber den Revenue-Cap- und Price-Cap-Verfahren.

Die Vorteile der Verfahren HC1, HC2-Variante 1 und HC2-Variante 2 könnten an sich auch für den Mehrproduktfall genutzt werden. Jedoch müsste dann für jedes Gut ein eigenes Cap-Verfahren, ähnlich wie für IPCs im Mehrproduktfall, angewendet werden. Die Nachteile einer solchen Regulierung liegen auf der Hand: Die Umsetzung würde einen sehr großen Aufwand für den Regulierer bedeuten. Alles würde sich verkomplizieren. Im Vergleich zum Einproduktfall würde die Zuverlässigkeit und die Planungssicherheit unter diesen drei Verfahren weiter sinken. Somit scheinen die Nachteile die Vorteile zu überwiegen. Deshalb wurde der Mehrproduktfall für diese drei Verfahren nicht betrachtet.

Der statische Mehrgüterfall offenbart in Bezug auf Fairness die Überlegenheit des hybriden HC3-Verfahrens gegenüber den anderen. Nur unter gewissen Bedingungen kann auch das HRC-Verfahren Fairness für Unternehmen und Kunden gewährleisten. Jedoch spricht gegen den HRC-Mechanismus, dass dieser als einziger keine Kosteneffizienzreize bietet.

Anders sieht es im dynamischen Mehrproduktfall aus. Lediglich der WAPC-Mechanismus kann für Kunden- und Unternehmensfairness sorgen.

Bedauerlicherweise stellt sich sowohl im statischen als auch im dynamischen Fall ausschließlich der WAPC-Mechanismus als nachhaltig heraus. Es gilt zu berücksichtigen, dass dies an der verwendeten Definition von Nachhaltigkeit liegt. Eine andere Definition könnte möglicherweise zu anderen Ergebnissen führen.

Es kann keine Antwort gefunden werden auf die erste Forschungsfrage. Die Vorteile der Revenue Caps scheinen jenen der Price Caps in den vier analysierten Fällen (statischer Einproduktfall, dynamischer Einproduktfall, statischer Mehrproduktfall, dynamischer Mehrproduktfall) nicht überlegen zu sein. Im Einproduktfall schneiden beide Ansätze schlecht ab. Im Mehrgüterfall hängt es vom Umfeld ab, ob ein Unterverfahren der Revenue-Cap-Regulierung den Price-Cap-Verfahren überlegen ist oder nicht.

Es gibt ebenfalls keine Antwort auf die zweite Forschungsfrage. Die in dieser Arbeit erstellte Tabelle hat offenbart, dass zwei hybride Verfahren sehr wohl im statischen Einproduktfall und ein hybrides Verfahren (HC3) im statischen Mehrgüterfall den Price- und Revenue-Cap-Verfahren überlegen sind. Jedoch trifft dies nicht auf den dynamischen Ein- und Mehrproduktfall zu.

Abschließend kann festgehalten werden, dass es gemäß der hier durchgeführten Analyse kein Verfahren gibt, das unabhängig von den Außenbedingungen immer allen anderen Verfahren überlegen ist. Je nach Situation gibt es Verfahren, die besser geeignet sind als andere Verfahren.

11. Conclusio

Diese Arbeit hatte zum Ziel, die Vor- und Nachteile von Price- und Revenue-Cap-Regulierung anhand einer theoretischen Analyse herauszuarbeiten. Es hat sich herausgestellt, dass es nicht nur einen Price- oder Revenue-Cap-Mechanismus gibt. Vielmehr gibt es - abhängig von der Güteranzahl eines monopolistischen Unternehmens - mehrere Cap-Verfahren, die den beiden Ansätzen zugeordnet werden können. Basierend auf den aus der Literatur verfügbaren Informationen wurden jene Mechanismen in dieser Arbeit definiert und erörtert. Danach wurden die Verfahren anhand von elf Kriterien analysiert und in einer Tabelle zusammengefasst.

Die Auswertung der Tabelle hat offenbart, dass weder gesagt werden kann, dass die Revenue-Cap-Regulierung der Price-Cap-Regulierung überlegen ist, noch argumentiert werden kann, dass Mischverfahren immer eine bessere Option zu Revenue Caps und Price Caps darstellen. Demnach gibt es kein Verfahren, das den anderen in allen vier Szenarien (Einproduktfall; Mehrproduktfall; statisches Umfeld; dynamisches Umfeld) überlegen ist. Jedoch verdeutlichen die Erkenntnisse, dass - abhängig von dem jeweils betrachteten Szenario - gewisse Verfahren anderen Verfahren gegenüber überlegen sind.

Diese Untersuchung ist in dieser Form eine Neuheit, da bisher noch keine wissenschaftliche Arbeit diese Price- und Revenue-Cap-Verfahren, inklusive Mischverfahren, anhand jener vier Situationen untersucht und bewertet hat. Zudem wurden in dieser Arbeit ebenfalls neuartige Untersuchungsaspekte betrachtet. Unter anderem sind dies die Kategorien Umsetzbarkeit, Zuverlässigkeit und Nachhaltigkeit.

Es wirkt, als habe sich das Interesse der Regulierer und der wissenschaftliche Fokus in Bezug auf Anreizregulierung über die Jahre verändert. Zu Beginn lag das Augenmerk auf Effizienz durch Kostenreduzierung. Dann kam der Wunsch nach Einfluss auf die Nachfrage (*Demand-Side Management*) auf. Später hat sich der Fokus auf Qualitäts- und Kapazitätsaspekte verschoben. Gegenwärtig scheint der Schwerpunkt bei ausreichenden Investitionen und Umweltbewusstsein zu liegen. Es wurde versucht, all diese Aspekte in der vorliegenden Arbeit zu berücksichtigen.

Es sollte auch beachtet werden, dass Price Caps angesichts ihrer Budgetbeschränkungen nicht dazu entwickelt wurden, optimale zweitbeste Preise zu erzielen, sondern Anreize für Kostensenkungen zu bieten (Joskow 2014: 338). Letztlich hängt eine effiziente

Cap-Regulierung davon ab, ob der Regulierer in der Lage ist, die verschiedenen Regulierungsparameter bestmöglich zu bestimmen. Dies scheint bis dato noch nicht der Fall zu sein (Lantz 2008: 694). Deshalb sollte zukünftige Forschung sich weiter mit diesen Elementen beschäftigen.

Vieles spricht gegen Anreizregulierung in der Form von Price Caps oder Revenue Caps. So wird behauptet, dass der Price-Cap-Mechanismus einer zukünftig steigenden Unsicherheit nicht gewachsen sei und deshalb besser durch flexiblere Ansätze ersetzt werden sollte (Decker 2018: 52).⁵⁷ Nichtsdestotrotz hat sich die Anreizregulierung in der Praxis nun schon Jahrzehnte lang gehalten und bewiesen. Daher sollten weder Revenue Caps noch Price Caps allzu schnell abgeschrieben werden. Weitere Forschung, die sich mit den Grenzen und Auswirkungen von beiden Mechanismen auseinandersetzt, ist vonnöten.

Um ein detailliertes Verständnis der Thematik zu erlangen, versucht das Kapitel *Begriffsverständnis* Ordnung in das gegenwärtige Chaos zu bringen. Eine Lösung dieser Konfusion und eine einheitliche Definition erscheint erstrebenswert. Auch hat der hier durchgeführte theoretische Vergleich der verschiedenen Price und Revenue Caps versucht, Klarheit zu schaffen. Ebenso braucht es Analysen auf empirischer Ebene, um bewerten zu können, inwiefern die aus der Theorie gewonnenen Erkenntnisse auch der regulatorischen Praxis zugutekommen.

Die Economic Consulting Associates (ECA) (2018: 114) argumentieren in ihrem Bericht, dass die Wahl zwischen einem Revenue-Cap-Mechanismus, einem Price-Cap-Mechanismus und weiteren Ansätzen nicht einfach sei. Sie argumentieren, dass es auf die Umstände des jeweiligen Sektors, die nationalen Charakteristiken und auf die Zielsetzung(en) der Regulierungsinstanz ankomme, welches das passende Verfahren sei. Dem kann nur zugestimmt werden. Es gibt keine einfache Aussage über ein sogenanntes optimales Verfahren. Sowohl Price-Cap-Mechanismen als auch Revenue-Cap-Verfahren haben ihre Vor- und Nachteile.

Letztendlich kommt es auf viele Aspekte an, die für den Einsatz eines bestimmten Verfahrens ausschlaggebend sind. Ein Aspekt ist zweifellos die Zielsetzung. Diese Arbeit hat versucht sich diesem Punkt zu nähern und die Vor- und Nachteile der verschiedenen Revenue- und Price-Cap-Verfahren anhand der hier festgelegten Kategorien darzustellen. Das Kapitel

⁵⁷ Es gibt mehrere Probleme, die bei Price-Cap-Regulierung in Zusammenhang mit Unsicherheit auftreten. Der Preispfad wird meistens auf mehrere Jahre festgelegt, was ein Eingreifen seitens des Regulierers vor dem Ende einer Regulierungsperiode sehr unwahrscheinlich macht. Außerdem muss der Regulierer Angebot-Nachfrage und Investitionen vorhersagen (Decker 2018: 52).

Empirischer Vergleich zwischen Revenue Cap und Price Cap hat versucht, auf gewisse Umstände in der Anreizregulierung Rücksicht zu nehmen und sowohl diese als auch die Richtung zukünftiger empirischer Arbeiten zu erörtern.

12. Literaturverzeichnis

Abrardi, L., Carlo, C., & Laura, R. (2018): The impact of regulation on utilities' investments: A survey and new evidence from the energy industry. *De Economist*. 166(1), 41-62.

AEMC (2013): SCER request for advice on differences between actual and forecast demand in network regulation – workshop discussion questions. Workshop discussion paper, abgerufen am 12.04.2020 unter [\[https://www.aemc.gov.au/sites/default/files/content/61516bc6-2e46-4e30-a1dc-97ed4d84f1e5/Workshop-Discussion-Paper.pdf\]](https://www.aemc.gov.au/sites/default/files/content/61516bc6-2e46-4e30-a1dc-97ed4d84f1e5/Workshop-Discussion-Paper.pdf).

Agrell, P. J., & Grifell-Tatjé, E. (2016): A dynamic model for firm-response to non-credible incentive regulation regimes. *Energy Policy*. 90(Juni), 287-299.

Alexander, I., Mayer, C., & Weeds, H. (1996, Dezember): *Regulatory structure and risk and infrastructure firms*. Policy Research Working Paper. World Bank. 1698, abgerufen am 07.03.2020 unter [\[http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/65208f6d4f1c78880525785a007a6fb4/\\$FILE/ALEXANDER.pdf\]](http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/65208f6d4f1c78880525785a007a6fb4/$FILE/ALEXANDER.pdf).

Andrade-Becerra, A., Marenco-Rua, S., Grimaldo-Guerrero, J. W., Noriega-Angarita, E. M., & Silva-Ortega, J. I. (2019): Economic assessment of changes in the regulation of the transmission activity in Colombia. *Journal of Engineering Science & Technology Review*. 12(6), 11-16.

Arblaster, M. (2018): Regulation in markets facing uncertainty: The case of Australia. *Journal of Air Transport Management*. 67(März), 249-258.

Arcos-Vargas, A., Núñez, F., & Ballesteros, J. A. (2017): Quality, remuneration and regulatory framework: some evidence on the European electricity distribution. *Journal of Regulatory Economics*. 51(1), 98-118.

Armstrong, M., Vickers, J., & Zhou, J. (2009): Consumer protection and the incentive to become informed. *Journal of the European Economic Association*. 7(2-3), 399-410.

Beecher, J. A. (2013): Economic regulation of utility infrastructure. In Ingram, G. K., & Brandt, K.I. (Hrsg.), *Infrastructure and Land Policy*. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Massachusetts. 87-122.

Borrmann, J., & Brunekreeft, G. (2020): The timing of monopoly investment under cost-based and price-based regulation. *Utilities Policy*. 66, 101102, 1-10.

Borrmann, J., & Finsinger, J. (1999): *Markt und Regulierung*. Vahlen, München.

Bös, D. (2001, Oktober): *Regulation: Theory and concepts*. Bonn Econ Discussion Papers. Bonn Graduate School of Economics. Department of Economics. 32, abgerufen am 09.06.2020 unter [\[https://www.econstor.eu/bitstream/10419/78428/1/bgse32_2001.pdf\]](https://www.econstor.eu/bitstream/10419/78428/1/bgse32_2001.pdf).

Brandstätt, C., Brunekreeft, G., Furusawa, K., & Hattori, T. (2015): *Distribution planning and pricing in view of increasing shares of intermittent, renewable energy in Germany and Japan*. Bremen Energy Working Papers. Jacobs University Bremen. 20, abgerufen am 02.03.2020 unter [\[https://www.econstor.eu/bitstream/10419/113277/1/821361708.pdf\]](https://www.econstor.eu/bitstream/10419/113277/1/821361708.pdf).

- Brunekreeft, G. (2000): *Kosten, Körbe, Konkurrenz: Price Caps in der Theorie*. Diskussionsbeitrag. 67, abgerufen am 03.03.2020 unter [\[https://www.econstor.eu/bitstream/10419/47643/1/313466505.pdf\]](https://www.econstor.eu/bitstream/10419/47643/1/313466505.pdf).
- Brunekreeft, G., Elias, G., & Meyer, R. (2019): *TOTEX Malmquist Index for RPI-X Regulation: Does it Correctly Estimate the True Frontier Shift?*. Bremen Energy Working Papers. Jacobs University Bremen. 29, abgerufen am 17.04.2020 unter [\[https://www.econstor.eu/bitstream/10419/224123/1/166831942X.pdf\]](https://www.econstor.eu/bitstream/10419/224123/1/166831942X.pdf).
- Brunekreeft, G., Kuszniir, J., Meyer, R., Sawabe, M., & Hattori, T. (2020): *Incentive regulation of electricity networks under large penetration of distributed energy resources – selected issues*. Bremen Energy Working Papers. Jacobs University Bremen. 33, abgerufen am 12.06.2020 unter [\[https://www.econstor.eu/bitstream/10419/224127/1/1694155463.pdf\]](https://www.econstor.eu/bitstream/10419/224127/1/1694155463.pdf).
- Brunekreeft, G., & Meyer, R. (2016): Anreizregulierung bei Stromverteilnetzen: Effizienz versus Investitionen. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*. 17(2), 172-187.
- Brunekreeft, G. & Rammerstorfer, M. (2020): *OPEX-risk as a source of CAPEX-bias in monopoly regulation*. Bremen Energy Working Papers. Jacobs University Bremen. 32(Februar), abgerufen am 24.04.2020 unter [\[https://bremen-energy-research.de/publications/bewp/\]](https://bremen-energy-research.de/publications/bewp/).
- Bundesnetzagentur (2005, Dezember): 1.Referenzbericht Anreizregulierung. Price-Caps, Revenue-Caps und hybride Ansätze, abgerufen am 24.04.2020 unter [\[http://www.kommunale-stadtwerke.de/fileadmin/user_upload/pdfs/energie/regulierung/anreizregulierung/referentenberichte/05_12_08_referenzbericht_bnetza.pdf\]](http://www.kommunale-stadtwerke.de/fileadmin/user_upload/pdfs/energie/regulierung/anreizregulierung/referentenberichte/05_12_08_referenzbericht_bnetza.pdf).
- Bundesnetzagentur (2006, Juni): Bericht der Bundesnetzagentur nach § 112a EnWG zur Einführung der Anreizregulierung nach § 21a EnWG, abgerufen am 10.04.2020 unter [\[https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Netzentgelte/Anreizregulierung/BerichtEinfuehrgAnreizregulierung.pdf?__blob=publicationFile&v=3\]](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Netzentgelte/Anreizregulierung/BerichtEinfuehrgAnreizregulierung.pdf?__blob=publicationFile&v=3).
- Bundesnetzagentur (2020): Qualitätsregulierung und Q-Element, abgerufen am 22.04.2020 unter [\[https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Service-Funktionen/Beschlusskammern/BK08/BK8_05_EOG/57_QElement/BK8_QElement_node.html\]](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Service-Funktionen/Beschlusskammern/BK08/BK8_05_EOG/57_QElement/BK8_QElement_node.html).
- Campbell, A. (2018, Juli): Cap Prices or Cap Revenues? The dilemma of electric utility networks, abgerufen am 14.02.2020 unter [\[https://www.researchgate.net/profile/Alrick_Campbell/publication/326781024_Cap_Prices_or_Cap_Revenues_The_Dilemma_of_Electric_Utility_Networks/links/5b65d930458515cf1d35aba6/Cap-Prices-or-Cap-Revenues-The-Dilemma-of-Electric-Utility-Networks.pdf\]](https://www.researchgate.net/profile/Alrick_Campbell/publication/326781024_Cap_Prices_or_Cap_Revenues_The_Dilemma_of_Electric_Utility_Networks/links/5b65d930458515cf1d35aba6/Cap-Prices-or-Cap-Revenues-The-Dilemma-of-Electric-Utility-Networks.pdf)https://www.researchgate.net/profile/Alrick_Campbell/publication/326781024_Cap_Prices_or_Cap_Revenues_The_Dilemma_of_Electric_Utility_Networks/links/5b65d930458515cf1d35aba6/Cap-Prices-or-Cap-Revenues-The-Dilemma-of-Electric-Utility-Networks.pdf.
- Cave, M., & Vogelsang, I. (2019, Mai): Pricing under the new regulatory framework provided by part 6 of the telecommunications act, abgerufen am 18.05.2020 unter [\https://comcom.govt.nz/_data/assets/pdf_file/0031/147838/Ingo-Vogelsang-and-Martin-

[Cave-Pricing-under-the-new-regulatory-framework-provided-by-Part-6-of-the-Telecommunications-Act-21-May-2019.pdf](#)].

CEER (2020): Report on regulatory frameworks for European energy networks 2019. Ref: C19-IRB-48-03, abgerufen am 22.05.2020 unter [\[https://www.ceer.eu/documents/104400/-/-/27978c4f-4768-39ad-65dd-70625b7ca2e6\]](https://www.ceer.eu/documents/104400/-/-/27978c4f-4768-39ad-65dd-70625b7ca2e6).

Comnes, G. A., Stoft, S., Greene, N., & Hill, L. J. (1995): Performance-based ratemaking for electric utilities: Review of plans and analysis of economic and resource-planning issues Volume I, abgerufen am 18.05.2020 unter [\[https://eetd.lbl.gov/sites/all/files/publications/report-lbnl-37577.pdf\]](https://eetd.lbl.gov/sites/all/files/publications/report-lbnl-37577.pdf).

Consentec GmbH, Frontier Economics Ltd. (2019, Juli): Gutachten zur regulatorischen Behandlung unterschiedlicher Kostenarten vor dem Hintergrund der ARegV-Novelle für Verteilernetzbetreiber, abgerufen am 17.04.2020 unter [\[https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Netzentgelte/Anreizregulierung/Gutachten/Kostenarten.pdf?__blob=publicationFile&v=3\]](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Netzentgelte/Anreizregulierung/Gutachten/Kostenarten.pdf?__blob=publicationFile&v=3).

Cowan, S. (1997): Price-cap regulation and inefficiency in relative pricing. *Journal of Regulatory Economics*. 12(1), 53-70.

Cowan, S. (2002): Price-cap regulation. *Swedish Economic Policy Review*. 9(2), 167-188.

Crew, M. A., & Kleindorfer, P. R. (1996a): Incentive regulation in the United Kingdom and the United States: Some lessons. *Journal of Regulatory Economics*. 9(3), 211-225.

Crew, M. A., & Kleindorfer, P. R. (1996b): Price caps and revenue caps: Incentives and disincentives for efficiency. In Crew M.A. (Hrsg.), *Pricing and regulatory innovations under increasing competition*. Springer, Boston, Massachusetts. 24, 39-52.

Cullmann, A., & Nieswand, M. (2015): *Regulation and investment incentives in electricity distribution: An empirical assessment*. DIW Discussion Papers. 1512, abgerufen am 05.05.2020 unter [\[https://www.econstor.eu/bitstream/10419/121496/1/838035256.pdf\]](https://www.econstor.eu/bitstream/10419/121496/1/838035256.pdf).

Cunha, J. (2015, Mai): How sustainability concerns have been taken into account on electricity systems regulation policy? Some insights from four European countries. In IEEE (Hrsg.), *2015 12th International Conference on the European Energy Market (EEM)*. Lissabon. 1-5.

Decker, C. (2015): *Modern economic regulation: An introduction to theory and practice*. Cambridge University Press.

Decker, C. (2017): Concepts of the consumer in competition, regulatory, and consumer protection polices. *Journal of Competition Law & Economics*. 13(1), 151-184.

Decker, C. (2018): Utility and regulatory decision-making under conditions of uncertainty: Balancing resilience and affordability. *Utilities Policy*. 51, 51-60.

Dehmel, F. (2011): *Anreizregulierung von Stromübertragungsnetzen. Eine Systemanalyse in Bezug auf ausgewählte Renditeeffekte* (Doktorarbeit, Universität Eichstätt-Ingolstadt), abgerufen am 18.05.2020 unter [\[https://opus4.kobv.de/opus4-ku-eichstaett/frontdoor/deliver/index/docId/47/file/Anreizregulierung_StromUeNB_FDehmel.pdf\]](https://opus4.kobv.de/opus4-ku-eichstaett/frontdoor/deliver/index/docId/47/file/Anreizregulierung_StromUeNB_FDehmel.pdf).

Del-Río, B., Fernández-Sainz, A., & de Alegria, I. M. (2019): Industrial electricity prices in the European Union following restructuring: A comparative panel-data analysis. *Utilities Policy*. 60, 1-9.

DotEcon Ltd. (2007): Forms of price control for the water industry. Report prepared for Ofwat by DotEcon Ltd., abgerufen am 22.05.2020 unter [\[https://www.dotecon.com/assets/images/OfwatPriceControl.pdf\]](https://www.dotecon.com/assets/images/OfwatPriceControl.pdf).

ECA (2018): Methodologies and parameters used to determine the allowed or target revenue of gas transmission system operators (TSOs). Final report, abgerufen am 22.05.2020 unter [\[https://www.acer.europa.eu/Official_documents/Acts_of_the_Agency/Publication/Consultant%20Report.pdf\]](https://www.acer.europa.eu/Official_documents/Acts_of_the_Agency/Publication/Consultant%20Report.pdf).

Engel, C., & Heine, K. (2017): The dark side of price cap regulation: A laboratory experiment. *Public Choice*. 173(1-2), 217-240.

E-Bridge Consulting GmbH (2014): Internationale Regulierungssysteme. Vergleich von Regulierungsansätzen und -erfahrungen. Im Auftrage der Bundesnetzagentur. 18.08.2014. Endbericht, abgerufen am 22.02.2020 unter [\[https://www.e-bridge.de/wp-content/uploads/2016/11/GA_Vergleich_int_ARegSys.pdf\]](https://www.e-bridge.de/wp-content/uploads/2016/11/GA_Vergleich_int_ARegSys.pdf).

Fantato, Damian (2020): FCA to assess 'fair value' in new data strategy, abgerufen am 04.05.2020 unter [\[https://www.ftadviser.com/regulation/2020/04/07/fca-to-assess-fair-value-in-new-data-strategy/\]](https://www.ftadviser.com/regulation/2020/04/07/fca-to-assess-fair-value-in-new-data-strategy/).

Franz, O., Schäffner, D., & Trage, B. (2005, August): *Grundformen der Entgeltregulierung: Vor- und Nachteile von Price-Cap, Revenue-Cap und hybriden Ansätzen*. Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste. 267, abgerufen am 18.05.2020 unter [\[https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_267.pdf\]](https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_267.pdf).

Frontier Economics Limited (2010): Future price limits - form of control and regulated/unregulated business. A report prepared for Ofwat, abgerufen am 22.05.2020 unter [\[https://www.ofwat.gov.uk/wp-content/uploads/2015/11/rpt_com_1010fplform.pdf\]](https://www.ofwat.gov.uk/wp-content/uploads/2015/11/rpt_com_1010fplform.pdf).

Glachant, J. M., Sagan, M., Rious, V., & Douguet, S. (2013, Dezember): Incentives for investments: Comparing EU electricity TSO regulatory regimes: Research report. European university institute, Florence school of regulation, abgerufen am 29.04.2020 unter [\[https://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/29677/2013_Glachant_et-al_IncentivesForInvestments_dig.pdf?Sequence=1\]](https://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/29677/2013_Glachant_et-al_IncentivesForInvestments_dig.pdf?Sequence=1).

Gugler, K., & Liebensteiner, M. (2019): Productivity growth and incentive regulation in Austria's gas distribution. *Energy Policy*. 134, 110952,1-15. [\[https://www.wu.ac.at/fileadmin/wu/d/i/iqv/Gugler/Artikel/gl_ep_2019.pdf\]](https://www.wu.ac.at/fileadmin/wu/d/i/iqv/Gugler/Artikel/gl_ep_2019.pdf).

Hardy, A., Glew, D., & Gorse, C. (2019): Assessing the equity and effectiveness of the GB energy price caps using smart meter data. *Energy Policy*. 127, 179-185.

He, X., & Reiner, D. (2018, November): *The role of information and knowledge*. Cambridge Working Paper in Economics. 1867, abgerufen am 22.04.2020 unter [\[https://www.repository.cam.ac.uk/bitstream/handle/1810/286491/cwpe1867.pdf?sequence=1\]](https://www.repository.cam.ac.uk/bitstream/handle/1810/286491/cwpe1867.pdf?sequence=1).

- Hesamzadeh, M. R., Rosellon, J., & Gabriel, S. A. (2015): *A profit-maximizing approach for transmission expansion planning using a revenue-cap incentive mechanism*. DIW Discussion Papers. 1470, abgerufen am 22.04.2020 unter [\[https://www.econstor.eu/handle/10419/110321\]](https://www.econstor.eu/handle/10419/110321).
- Holmberg, P., & Ritz, R. A. (2019): *Capacity mechanisms and the technology mix in competitive electricity markets*. Cambridge Working Paper in Economics. 1960, abgerufen am 22.04.2020 unter [\[https://www.eprg.group.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2019/07/1921-Text.pdf\]](https://www.eprg.group.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2019/07/1921-Text.pdf).
- Integral Energy (2001, September): Submission to IPART, response to the discussion paper on the form of economic regulation for NSW electricity network charges (dp48), abgerufen am 22.05.2020 unter [\[https://www.ipart.nsw.gov.au/files/715c4184-4eb4-4d46-9dc9-a0a200d253cf/Integral_Energy_-_S4769.pdf\]](https://www.ipart.nsw.gov.au/files/715c4184-4eb4-4d46-9dc9-a0a200d253cf/Integral_Energy_-_S4769.pdf).
- Jaag, C., & Trinkner, U. (2009, Dezember): *A general framework for regulation and liberalization in network industries*. Swiss Economics Working Paper. 0016, abgerufen am 22.04.2020 unter [\[https://www.swiss-economics.ch/RePEc/files/0016JaagTrinkner.pdf\]](https://www.swiss-economics.ch/RePEc/files/0016JaagTrinkner.pdf).
- Jamasb, T. (2020, Februar): Incentive regulation of electricity and gas networks in the UK: From RIIO-1 to RIIO-2. Working paper. Copenhagen School of Energy Infrastructure. 1, abgerufen am 12.05.2020 unter [\[https://www.cbs.dk/files/cbs.dk/call_to_action/2020_02_06-working_paper-jamasb_riio1_riio2-wp01.pdf\]](https://www.cbs.dk/files/cbs.dk/call_to_action/2020_02_06-working_paper-jamasb_riio1_riio2-wp01.pdf).
- Jamison, M. A. (2005, Oktober): Price cap and revenue cap regulation. For the encyclopedia of energy engineering and technology, abgerufen am 22.05.2020 unter [\[https://www.researchgate.net/profile/Mark_Jamison/publication/228993476_Price_Cap_and_Revenue_Cap_Regulation/links/0912f50f5779380690000000/Price-Cap-and-Revenue-Cap-Regulation.pdf\]](https://www.researchgate.net/profile/Mark_Jamison/publication/228993476_Price_Cap_and_Revenue_Cap_Regulation/links/0912f50f5779380690000000/Price-Cap-and-Revenue-Cap-Regulation.pdf).
- Jamison, M. A. (2007): Regulation: Price cap and revenue cap. Encyclopedia of energy engineering and technology, abgerufen am 16.05.2020 unter [\[https://bear.warrington.ufl.edu/centers/purc/docs/papers/0527_jamison_regulation_price_cap.pdf\]](https://bear.warrington.ufl.edu/centers/purc/docs/papers/0527_jamison_regulation_price_cap.pdf).
- Joskow, P. L. (2014): Incentive regulation in theory and practice: Electricity distribution and transmission networks. In Rose N.L. (Hrsg.), *Economic regulation and its reform: What have we learned?* University of Chicago Press. 291-344.
- Kato, H., Tanabe, K., & Ohta, K. (2010, Juli): Welfare implications of price cap regulation combined with total revenue constraint. In WCTR (Hrsg.), *The 12th WCTR (World Conference on Transport Research)*. Lissabon. 13, 1-14.
- Keller, K. (2009): Cap-Regulierung im Elektrizitätssektor. In Gesellschaft für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik an der Universität Freiburg e.V. (Hrsg.), 42. *Freiburger Verkehrsseminar: Anreizregulierung in Netzwirtschaften: Theorie und Praxis*. Freiburg. 87-115.
- Kemfert, C., Kunz, F., Rosellón, J. (2015): *A welfare analysis of the electricity transmission regulatory regime in Germany*. DIW Discussion Papers. 1492, abgerufen am 06.05.2020 unter [\[https://www.econstor.eu/bitstream/10419/112281/1/829764097.pdf\]](https://www.econstor.eu/bitstream/10419/112281/1/829764097.pdf).

Knieps, G. (2009): Theorie und Praxis der Price-Cap-Regulierung. In Gesellschaft für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik an der Universität Freiburg e.V. (Hrsg.), 42. *Freiburger Verkehrsseminar: Anreizregulierung in Netzwirtschaften: Theorie und Praxis. Freiburg.* 134-152.

Kumar, M. (2009): *Institutional and regulatory economics of public private partnerships in infrastructure: evidences from stochastic cost frontier analysis and three case studies of urban water utilities* (Doctoral dissertation, The George Washington University), abgerufen am 24.04.2020 unter

[<https://search.proquest.com/openview/fa85a5cc4c96159c9d84e55a4b2f1d08/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>].

Kuosmanen, T., & Nguyen, T. (2019, Oktober): Capital bias in the price cap and revenue cap regulation: Averch-Johnson critique revisited. 1-24, abgerufen am 16.05.2020 unter

[https://www.researchgate.net/profile/Timo_Kuosmanen/publication/327645490_Capital_bias_in_the_Nordic_revenue_cap_regulation_Averch-Johnson_critique_revisited/links/5ca1fe5d92851cf0aea5da0b/Capital-bias-in-the-Nordic-revenue-cap-regulation-Averch-Johnson-critique-revisited.pdf].

Kuosmanen, T., & Nguyen, T. (2020): Capital bias in the Nordic revenue cap regulation: Averch-Johnson critique revisited. *Energy Policy.* 139, 111355.

Lantz, B. (2005): Two-part pricing under revenue cap regulation. FE-reports. Göteborg University, School of business, economics and law. 408, 1-14, abgerufen am 06.05.2020 unter [<https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/2606/1/gunwba408.pdf>].

Lantz, B. (2008): Hybrid revenue caps and incentive regulation. *Energy economics.* 30(3), 688-695.

Lemberg, A. (2019): Fairness in pricing. Firms need to be on top of an issue that is rising fast up the political agenda. *Frontier Economics*, abgerufen am 02.05.2020 unter

[<https://www.frontier-economics.com/media/2950/fairness-in-pricing.pdf>].

Littlechild, S. (2011): *Regulation, customer protection and customer engagement.* Cambridge Working Paper in Economics. 1142, abgerufen am 22.04.2020 unter

[<https://www.repository.cam.ac.uk/bitstream/handle/1810/257237/cwpe1142.pdf?sequence=1>].

Littlechild, S. (2018a): A viable alternative to any damaging energy price cap, abgerufen am 22.04.2020 unter

[https://www.eprg.group.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2018/01/S.-Littlechild_DailyTel_10Jan18.pdf].

Littlechild, S. (2018b): *The CMA's assessment of customer detriment in the GB retail energy market.* Cambridge Working Paper in Economics. 1707, abgerufen am 22.04.2020 unter

[<https://pdfs.semanticscholar.org/4aab/14cd8cedef3fd20484843726ecdb7e54a6f9.pdf>].

Littlechild, S. (2020): *The CMA's assessment of customer detriment in the UK retail energy market.* Cambridge Working Paper in Economics. 2051, abgerufen am 22.05.2020 unter

[<https://www.eprg.group.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2020/06/2015-Text.pdf>].

Mattei, M. (2018): *Evaluation of the economic impact of investments for resilience improvement in the distribution system* (Doctoral dissertation, Politecnico di Torino), abgerufen am 24.04.2020 unter [<https://webthesis.biblio.polito.it/6790/1/tesi.pdf>].

Meitzen, M. E., Schoech, P. E., & Weisman, D. L. (2017): The alphabet of PBR in electric power: Why X does not tell the whole story. *The Electricity Journal*. 30(8), 30-37.

Milstein, I., & Tishler, A. (2019): On the effects of capacity payments in competitive electricity markets: Capacity adequacy, price cap, and reliability. *Energy Policy*. 129, 370-385.

Müller, C., Growitsch, C., & Wissner, M. (2011): Regulierung, Effizienz und das Anreizdilemma bei Investitionen in intelligente Netze. *Zeitschrift für Energiewirtschaft*. 35(3), 159-171.

NERA (2001, September): Efficiency properties of the form of price control. A report for Integral Energy, Energy Australia and Country Energy, abgerufen am 22.05.2020 unter [\[https://www.ipart.nsw.gov.au/files/715c4184-4eb4-4d46-9dc9-a0a200d253cf/Integral_Energy_-_S4769.pdf\]](https://www.ipart.nsw.gov.au/files/715c4184-4eb4-4d46-9dc9-a0a200d253cf/Integral_Energy_-_S4769.pdf).

Newbery, D. M. (2017): *What future(s) for liberalized electricity markets: Efficient, equitable or innovative?*. Cambridge Working Paper in Economics. 1714, abgerufen am 22.04.2020 unter [\[http://www.econ.cam.ac.uk/research-files/repec/cam/pdf/cwpe1714.pdf\]](http://www.econ.cam.ac.uk/research-files/repec/cam/pdf/cwpe1714.pdf).

Ovaere, M. (2017, Dezember): *Cost-efficiency and quality regulation of a public utility*. Discussion paper series. KU Leuven department of economics. 21, 1-33, abgerufen am 18.05.2020 unter [\[https://lirias.kuleuven.be/retrieve/485821\]](https://lirias.kuleuven.be/retrieve/485821).

Pallas, S. C. (2013): *Analysis of multi-period investment under regulation in the German power grid* (Doktorarbeit, Technische Universität München), abgerufen am 05.05.2020 unter [\[https://mediatum.ub.tum.de/doc/1135934/file.pdf\]](https://mediatum.ub.tum.de/doc/1135934/file.pdf).

Pinsent Masons (2019): FCA clarifies approach to assessing fair pricing in retail financial services, abgerufen am 04.05.2020 unter [\[https://www.pinsentmasons.com/out-law/news/fca-clarifies-approach-to-assessing-fair-pricing-in-retail-financial-services\]](https://www.pinsentmasons.com/out-law/news/fca-clarifies-approach-to-assessing-fair-pricing-in-retail-financial-services).

Policonomics (2017): Laspeyres and Paasche indices, abgerufen am 04.03.2020 unter [\[https://policonomics.com/laspeyres-paasche/\]](https://policonomics.com/laspeyres-paasche/).

Regulatory Tribunal (2001, August): Form of economic regulation. For NSW electricity network charges. Discussion paper. 48, abgerufen am 18.05.2020 unter [\[https://www.ipart.nsw.gov.au/files/sharedassets/website/trimholdingbay/dp48.pdf\]](https://www.ipart.nsw.gov.au/files/sharedassets/website/trimholdingbay/dp48.pdf).

Roques, F., & Finon, D. (2017): Adapting electricity markets to decarbonisation and security of supply objectives: Toward a hybrid regime?. *Energy Policy*. 105, 584-596.

Sappington, D. E. (2000, Dezember): Price regulation and incentives. 1-81, abgerufen am 22.05.2020 unter [\[http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.515.6556&rep=rep1&type=pdf\]](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.515.6556&rep=rep1&type=pdf).

Sappington, D. E., & Weisman, D. L. (1996): Seven myths about incentive regulation. In Crew M.A. (Hrsg.), *Pricing and regulatory innovations under increasing competition*. Springer, Boston, Massachusetts. 24, 1-19.

Sappington, D. E., & Weisman, D. L. (2016): The price cap regulation paradox in the electricity sector. *The Electricity Journal*. 29(3), 1-5.

Schaeffler, S., & Weber, C. (2012, Juni): The cost of equity of network operators - Empirical evidence and regulatory practice. EWL Working Paper. University of Duisburg-Essen, chair for management science and energy economics, abgerufen am 24.04.2020 unter [\[https://www.econstor.eu/bitstream/10419/103283/1/wp1101.pdf\]](https://www.econstor.eu/bitstream/10419/103283/1/wp1101.pdf).

Solver, T., & Söder, L. (2004, April): Comparison of incentives for distribution system reliability in performance-based regulations. In IEEE (Hrsg.), *2004 IEEE International Conference on Electric Utility Deregulation, Restructuring and Power Technologies. Proceedings. Hong Kong. 2*, 485-490.

Stoft, S. (1995, November): Revenue caps vs. price caps: Implications for DSM. LBL Report. 37577, 1-38, abgerufen am 29.04.2020 unter [\[http://stoft.com/metaPage/lib/Stoft-1995-Rev-Caps-Dmnd-Side-Mngmnt.pdf\]](http://stoft.com/metaPage/lib/Stoft-1995-Rev-Caps-Dmnd-Side-Mngmnt.pdf).

Teirilä, J., & Ritz, R. A. (2018): *Strategic behaviour in a capacity market? The new Irish electricity market design*. Cambridge Working Paper in Economics. 1863, abgerufen am 22.04.2020 unter [\[https://www.eprg.group.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2018/10/1833-Text.pdf\]](https://www.eprg.group.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2018/10/1833-Text.pdf).

U.S. Postal Service Office of Inspector General (2013): Revisiting the CPI-only price cap formula. RARC-WP-13-007, abgerufen am 22.05.2020 unter [\[https://www.uspsoig.gov/sites/default/files/document-library-files/2015/rarc-wp-13-007_0.pdf\]](https://www.uspsoig.gov/sites/default/files/document-library-files/2015/rarc-wp-13-007_0.pdf).

Wright, S., Burns, P., Mason, R., & Pickford, D. (2018): Estimating the cost of capital for implementation of price controls by UK Regulators, abgerufen am 21.04.2020 unter [\[https://eprints.bbk.ac.uk/22116/1/wright%20burns%20mason%20pickford%202018.pdf\]](https://eprints.bbk.ac.uk/22116/1/wright%20burns%20mason%20pickford%202018.pdf).

Wright, S., Mason, R., & Miles, D. (2003): A study into certain aspects of the cost of capital for regulated utilities in the UK. Smithers & Company Limited, abgerufen am 12.02.2020 unter [\[https://www.ofwat.gov.uk/wp-content/uploads/2015/11/pap_rsh_costofcaputiluk.pdf\]](https://www.ofwat.gov.uk/wp-content/uploads/2015/11/pap_rsh_costofcaputiluk.pdf).

Yildirim, R. (2012): *Die Auswirkungen der Price-Cap Regulierung auf das Investitionsverhalten eines Monopolisten* (Masterarbeit, Universität Wien), abgerufen am 12.02.2020 unter [\[http://othes.univie.ac.at/22462/1/2012-09-11_0226958.pdf\]](http://othes.univie.ac.at/22462/1/2012-09-11_0226958.pdf).

Zhang, D., & Xie, J. (2017): Investment and revenue cap under incentive regulation: The case study of the Norwegian electricity distributors. *Cogent Economics & Finance*. 5(1), 1-11.

13. Anhang

13.1. Preissetzung unter einem Individual Price Cap im statischen Umfeld

Für einen **Individual Price Cap im statischen Fall** gelten drei mögliche Preis-Szenarien für ein Einproduktunternehmen. Die folgenden Berechnungen beruhen auf Borrmann und Finsinger (1999: 417-420).

Ein Unternehmen wird versuchen seinen Gewinn zu maximieren:

$$\max(\Pi = p^* q(p) - C(q(p))) \quad (13.1)$$

unter der Nebenbedingung, dass der vom Unternehmen gewählte Preis nicht größer als der Price Cap sein darf:

$$p \leq p_t \quad (13.2)$$

Symbole: p: Preis; q(p): Menge; C(q(p)): Kosten; p_t: Preisobergrenze; p^m: Monopolpreis.

Mit der Lagrange-Funktion erhält man folgende Gleichung:

$$L = p^* q(p) - C(q(p)) + \lambda^* (p_t - p) \quad (13.3)$$

Hieraus ergeben sich folgende Kuhn-Tucker-Bedingungen:

$$p \geq 0 \quad (13.4)$$

$$\frac{\partial L}{\partial p} \leq 0 \quad (13.5)$$

$$p^* \frac{\partial L}{\partial p} = 0 \quad (13.6)$$

$$\lambda \geq 0 \quad (13.7)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} \geq 0 \quad (13.8)$$

$$\lambda * \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0 \quad (13.9)$$

Da sich weder das Unternehmen noch der Regulierer für einen Preis interessiert, welcher null ist (in solch einem Fall wäre die Güterproduktion nicht gewinnbringend für ein Unternehmen), können die Gleichungen (13.4), (13.5) und (13.6) durch folgende Gleichung ersetzt werden:

$$\frac{\partial L}{\partial p} = 0 \quad (13.10)$$

Wenn nun die Lagrange-Funktion (13.3) nach P abgeleitet und null gesetzt wird (gemäß der Maximierung des Gewinns unter der Nebenbedingung der Gleichung (13.2)), wie Gleichung (13.10) besagt, dann ergibt sich die nachfolgend beschriebene Beziehung.

Ermittlung von (13.10) unter Verwendung von (13.3):

$$1 * q(p) + p^* \frac{\partial q(p)}{\partial p} - \frac{\partial C(q(p))}{\partial p} - \lambda^* 1 = 0 \quad (13.11)$$

$$\Leftrightarrow q(p) + p^* \frac{\partial q(p)}{\partial p} - \frac{\partial C(q(p))}{\partial q} * \frac{\partial q(p)}{\partial p} - \lambda = 0 \quad (13.12)$$

Wenn noch die Bedingung (13.9) betrachtet wird, ergibt sich folgende Beziehung.

Ermittlung von (13.9) unter Verwendung von (13.3):

$$\lambda * (0 - 0 + 1 * (p_t - p)) = 0$$

$$\Leftrightarrow \lambda * (p_t - p) = 0 \quad (13.13)$$

Aus Gleichung (13.13) ergeben sich drei mögliche Fälle für das Unternehmen, welche Gleichung (13.12) unterliegen. Entweder

$$\lambda \neq 0 \text{ und } p_t - p = 0 \Leftrightarrow p_t = p \quad (\text{Fall 1})$$

oder

$$\lambda = 0 \text{ und } p_t = p \quad (\text{Fall 2})$$

oder

$$\lambda = 0 \text{ und } p < p_t \quad (\text{Fall 3, möglich wegen Gleichung (13.2)})$$

Der erste Fall ist jener, wo die Preisobergrenze p_t unterhalb eines monopolistischen Preises (p^m) liegt:

$$p_t < p^m \quad (13.14)$$

In dieser Situation wird das Unternehmen versuchen, den Preis seines Gutes (p) möglichst nah der Preisobergrenze zu setzen:

$$p \leq p_t \quad (13.15)$$

Für den ersten Fall gilt, dass die Preisobergrenze bindend ist und darum gilt:

$$p = p_t \quad (13.16)$$

Der zweite Fall trifft ein, wenn der Regulierer eine Preisobergrenze wählt, welche dem Monopolpreis entspricht:

$$p_t = p^m \quad (13.17)$$

Wenn das Unternehmen seinen Preis gleich der Preisobergrenze setzt, wird der gleiche Zahlenwert gewählt, den ein unreguliertes Monopolunternehmen gewählt hätte.

$$p = p_t \text{ und (13.17)} \Rightarrow p = p^m \quad (13.18)$$

Der dritte Fall stellt die Möglichkeit dar, dass der Regulierer eine Preisobergrenze wählt, welche oberhalb des Monopolpreises liegt:

$$p_t > p^m \quad (13.19)$$

Das Unternehmen wird trotzdem einen Preis wählen, der dem Monopolpreis entspricht und diesen aufgrund von Gleichung (13.2) nicht übersteigt:

$$(13.19) \text{ und (13.2)} \Rightarrow p = p^m \quad (13.20)$$

Für die drei Preis-Szenarien im statischen Einproduktfall gilt gemäß Borrmann und Finsinger (1999: 417-420), dass der vom Unternehmen gewählte Preis jeweils über dem zweitbesten Preis (Maximierung des sozialen Überschusses unter der Nebenbedingung der Kostendeckung) liegen wird. Denn der Regulierer wird keine vollständigen Informationen über die Kostenfunktion des Unternehmens und über die Produkt-Nachfragefunktion besitzen. Um Kostendeckung zu gewährleisten, wird der Regulierer dazu neigen, die Preisobergrenze etwas höher anzusetzen als es effizient wäre.

13.2. Berechnung des Preises für ein Unternehmen im statischen Einproduktfall unter einem Fixed Revenue Cap

Es gibt in der Literatur die Behauptung, dass sich Price Caps erst im Mehrproduktfall von Revenue Caps unterscheiden (Bundesnetzagentur 2005: 14). Nachdem der von einem Monopolisten gewählte Preis im statischen Einproduktfall unter einem Individual Price Cap gezeigt wurde, soll nun das Gleiche mit einem Fixed Revenue Cap im Einproduktfall gemacht werden. Daraus sollte erkennbar werden, ob ein Unternehmen in beiden Fällen den gleichen Preis wählt oder nicht. Die folgenden Berechnungen entspringen Campbells Vorgehen (Campbell 2018: 10-15).

Das Unternehmen versucht seinen Gewinn zu maximieren:

$$\max(\Pi = p^* q(p) - C(q(p)))$$

beziehungsweise, wenn die Situation für die gegenwärtige Regulierungsperiode t betrachtet wird und die Kosten in ihre variablen ($c_t(q_t(p_t))$) und fixen (F_t) Bestandteile aufgeteilt werden, ergibt sich die folgende Gleichung:

$$\max(\Pi_t = p_t^* q_t(p_t) - c_t(q_t(p_t)) - F_t)$$

beziehungsweise, wenn die variablen Kosten als Produkt aus Grenzkosten (c_t) und Gütermenge ($q_t(p_t)$) dargestellt werden (unter der Annahme, dass die Kostenfunktion linear ist), ergibt sich die folgende Gleichung:

$$\max(\Pi_t = p_t^* q_t(p_t) - c_t * q_t(p_t) - F_t)$$

unter der Nebenbedingung, dass der gegenwärtig erzielte Erlös (zum Zeitpunkt t) des Unternehmens nicht größer sein darf als der Erlös zum vergangenen Zeitpunkt $t-1$. Um das Beispiel zu vereinfachen, wurde der Index I und der X -Faktor der Regulierungsformel nicht berücksichtigt:

$$p_t * q_t(p_t) \leq p_{t-1} * q_{t-1}(p_{t-1})$$

Symbole: p_t : Preisobergrenze zum Zeitpunkt t ; p_{t-1} : Preisobergrenze zum Zeitpunkt $t-1$; F_t : Fixkosten; $q_t(p_t)$: Gütermenge; $c_t * q_t(p_t)$: variable Kosten (in Abhängigkeit des Preises).

Folgende Gleichung ergibt sich durch die Lagrange-Funktion:

$$L = p_t^* q_t(p_t) - c_t * q_t(p_t) - F_t - \lambda^*(p_t * q_t(p_t) - p_{t-1} * q_{t-1}(p_{t-1}))$$

Es folgen die Kuhn-Tucker-Bedingungen (Borrmann, Finsinger 1999: 170-171):

$$p_t \geq 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial p_t} \leq 0$$

$$p_t^* \frac{\partial L}{\partial p_t} = 0$$

$$\lambda \geq 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} \geq 0 \text{ (weil der Gewinn nicht negativ sein sollte)}$$

$$\lambda * \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0$$

Da $p_t > 0$ sein soll, führt dies zu der Bedingung:

$$\frac{\partial L}{\partial p_t} = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{\partial L}{\partial p_t} = q_t + p_t * \frac{\partial q_t}{\partial p_t} - c_t * \frac{\partial q_t}{\partial p_t} - \lambda * (q_t + p_t * \frac{\partial q_t}{\partial p_t} - 0) = 0$$

$$\Leftrightarrow (1 - \lambda) * (q_t + p_t * \frac{\partial q_t}{\partial p_t}) - c_t * \frac{\partial q_t}{\partial p_t} = 0$$

Auch die Nachfrage hängt vom Preis ab. Somit gilt für die absolute Preiselastizität der Nachfrage: $\varepsilon_i = \frac{-p}{q} * \frac{dq}{dp}$ (Borrmann, Finsinger 1999: 24).

Wenn ε_i in die vorige Gleichung eingesetzt wird, ergibt dies die anschließende Beziehung:

$$(1 - \lambda) * (q_t - q_t * \varepsilon_i) + c_t * \frac{q_t}{p_t} * \varepsilon_i = 0$$

$$\Leftrightarrow p_t = \frac{-c_t * q_t * \varepsilon_i}{(1 - \lambda) * q_t * (1 - \varepsilon_i)}$$

$$\Leftrightarrow p_t = \frac{-c_t * \varepsilon_i}{(1 - \lambda) * (1 - \varepsilon_i)}$$

$$p_t = \frac{-c_t * \varepsilon_i}{(1 - \lambda) * (1 - \varepsilon_i)}$$

$\Leftrightarrow p_t = \frac{c_t * \varepsilon_i}{(1 - \lambda) * (\varepsilon_i - 1)}$ Je stärker die Nachfrageelastizität ist, desto höher ist der vom Unternehmen gewählte Preis. Der Preis entspricht nicht einem Ramsey-Preis. Er ist niedriger (Campbell 2018: 15).

Die gleiche Formel ergibt sich für ein Mehrproduktunternehmen unter einem Fixed Revenue Cap (Campbell 2018: 14-15).

Diese Formel entspricht dem in dieser Arbeit präsentierten Verständnis von einem Fixed Revenue Cap, nämlich dem, dass das Unternehmen für ein Gut jenen hohen Preis wählt, den die Nachfrageelastizität noch zulässt.

Es wurde gezeigt, dass das Preissetzungsverfahren eines Einproduktmonopolisten in einem statischen Umfeld anders als unter einer Price- und auch einer Revenue-Cap-Regulierung ist.

13.3. Fixed Revenue Cap im Mehrproduktfall

Campbell (2018: 14-15) präsentiert eine Berechnung der Preissetzung eines Mehrproduktunternehmens in einem statischen Umfeld unter einem Fixed Revenue Cap. Diese Formel ist identisch mit jener des Einproduktfalls, die weiter oben vorkommt:

$$p_{i,t} = \frac{c_{i,t} * \varepsilon_i}{(1 - \lambda) * (\varepsilon_i - 1)} \quad \text{mit } i = 1, \dots, n$$

wobei i für die verschiedenen Güter des Unternehmens stehen kann.

Es gilt hervorzuheben, dass Campbell (2018: 11) mögliche Kreuzpreiselastizitäten zwischen den Gütern ignoriert hat. Die Annahme vernachlässigbarer Kreuzpreiselastizitäten wird in dieser Arbeit übernommen. Wenn die Kreuzpreiselastizitäten gleich null gesetzt werden, ist das mit der Aussage gleichzusetzen, dass die Nachfrage der jeweiligen Güter voneinander unabhängig ist. Ist dies nicht der Fall, kann zwischen Substituten und komplementären Gütern

unterschieden werden. Erstere führen dazu, dass die Nachfrage nach einem Gut steigt, wenn der Preis für ein anderes Gut erhöht wird. Hier die passende Kreuzpreiselastizität für den Zwei-Güter-Fall:

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\partial q_j}{\partial p_i} * \frac{p_i}{q_j} > 0$$

Wenn Güter komplementär sind, dann profitiert nicht ein Produkt von der Schwäche eines anderen Gutes, sondern es leidet mit:

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\partial q_j}{\partial p_i} * \frac{p_i}{q_j} < 0$$

(Borrmann, Finsinger 1999: 26-27).

Wenn von Kreuzpreiselastizitäten ausgegangen wird, dann verkompliziert sich die Situation, weil es Interdependenzen zwischen den verschiedenen Gütern gibt. Dies ist schwer zu behandeln, weshalb ein solcher Fall hier außer Acht gelassen wird.

Die Komplexität der Auswirkungen von Kreuzpreiselastizitäten kann anhand der Ramsey-Preise verdeutlicht werden. Wenn es keine Kreuzpreiselastizitäten gibt, dann können Ramsey-Preise im Mehrgüterfall folgenderweise angeschrieben werden:

$$\frac{p_i - \frac{\partial C}{\partial q_i}}{p_i} = \left(-\frac{\lambda}{1 + \lambda} \right) * \frac{1}{\underbrace{\frac{\partial q_i}{\partial p_i} * \frac{p_i}{q_i}}_{-|\varepsilon_i|}}$$

für $i= 1, \dots, n$.

Wenn Kreuzpreiselastizitäten vorhanden sind werden Ramsey-Preise zu:

$$\sum_{j=1}^n \left(p_j - \frac{\partial C}{\partial q_j} \right) * \frac{\partial q_j}{\partial p_i} = \left(-\frac{\lambda}{1 + \lambda} \right) * q_i$$

für $i=1, \dots, n$.

Im Zwei-Produktfall nimmt dies folgende Form an:

$$\frac{p_1 - \frac{\partial C}{\partial q_1}}{p_1} * \left(\varepsilon_{11} - \varepsilon_{12} * \frac{p_1 * q_1}{p_2 * q_2} \right) = \frac{p_2 - \frac{\partial C}{\partial q_2}}{p_2} * \left(\varepsilon_{22} - \varepsilon_{21} * \frac{p_2 * q_2}{p_1 * q_1} \right)$$

(Borrmann, Finsinger 1999: 172-177).

13.4. Berechnung des Hybrid Revenue Caps unter der Annahme, dass der Regulierer die Grenzkosten richtig einschätzt

$$R_t \leq R_{t-1} * \left(\alpha * \frac{q_t}{q_{t-1}} + \beta * \frac{N_t}{N_{t-1}} + \gamma \right) * (1 + I_{t-1} - X)$$

Symbole: R_t steht für den Erlös zum Zeitpunkt t ; q_t steht für die Gütermengen zum Zeitpunkt t ; N_t steht für die Kundenanzahl zum Zeitpunkt t ; γ ist die fixe Erlösgewichtung; α ist die Gütermengengewichtung, und β steht für die Kundengewichtung; X stellt die Zielvorgabe für eine Effizienzsteigerung dar; I steht für die prozentuale Veränderung des Index.

Im Folgenden werden I und X ignoriert. Zusätzlich werden R_t durch R und R_{t-1} durch R_t ersetzt:

$$R \leq R_t * \left(\alpha * \frac{q}{q_t} + \beta * \frac{N}{N_t} + \gamma \right), \text{ somit stellt } R \text{ den gegenwärtigen Erlös dar.}$$

Es gilt wieder die Annahme der Linearität der Kostenfunktion.

$$\text{Gewinnfunktion: } \Pi = p * q(p) - c * q(p) - F$$

Symbole: p steht für Preis; $q(p)$ steht für die preisabhängige Menge; c für die Grenzkosten und F für die Fixkosten.

Wenn der Monopolist seinen Gewinn maximiert unter der Nebenbedingung $(p * q(p) \leq p_t * q_t(p_t) * \left(\alpha * \frac{q(p)}{q_t(p_t)} + \beta * \frac{N}{N_t} + \gamma \right))$ ergibt sich daraus folgende Lagrange-Darstellung:

$$L = p * q(p) - c * q(p) - F + \lambda * [p_t * q_t(p_t) * \left(\alpha * \frac{q(p)}{q_t(p_t)} + \beta * \frac{N}{N_t} + \gamma \right) - p * q(p)]$$

$$\frac{\partial L}{\partial p} = 0 \Rightarrow q(p) + p * \frac{\partial q}{\partial p} - c * \frac{\partial q}{\partial p} + \lambda * \left(p_t * \alpha * \frac{\partial q}{\partial p} - q - p * \frac{\partial q}{\partial p} \right) = 0$$

$$\lambda * \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0$$

$$\text{wenn } \lambda > 0 \Rightarrow \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0 \Rightarrow p_t * q_t(p_t) * \left(\alpha * \frac{q(p)}{q_t(p_t)} + \beta * \frac{N}{N_t} + \gamma \right) - p * q(p) = 0$$

$$\Leftrightarrow p = \frac{p_t * q_t * \left(\alpha * \frac{q}{q_t} + \beta * \frac{N}{N_t} + \gamma \right)}{q}$$

Bei der Wahl seiner Güterpreise wird das Unternehmen obigen Ausdruck verwenden. Dadurch, dass die Gütermenge q sowohl im Zähler als auch im Nenner steht, ist ersichtlich, dass die Gütermenge keinen großen Einfluss auf den Preis hat. Dies gilt unter der Annahme, dass der Regulierer die Grenzkosten richtig eingeschätzt hat.

Für den Fall, dass das Unternehmen seinen Preis gerne erhöhen möchte, kann dies unter anderem durch eine Reduktion der Menge q und einem Ansteigen der Kundenzahl N erreicht werden (aus obiger Gleichung ersichtlich).

13.5. Herleitung der Ramsey-Preise

Die Anwendung von Ramsey-Preisen soll bei regulierten Unternehmen bewirken, dass diese zweitbeste Preise annehmen. In jenem Fall wird die Wohlfahrt unter der Nebenbedingung, dass ein Unternehmen keinen negativen Gewinn verzeichnet, maximiert. Die folgenden Schritte beruhen auf den Berechnungen von Campbell (2018: 10-13) für den statischen Fall und unter der Annahme, dass die Kreuzpreiselastizitäten null sind.

Die Wohlfahrt setzt sich aus der Summe von Konsumentenrente (KR) und Unternehmensüberschuss (UÜ) zusammen. Wie die Wohlfahrt genau auszusehen hat, ist in der Literatur umstritten (Borrmann, Finsinger 1999: 20). Die hier gezeigte Wohlfahrtsauffassung ist eine von vielen möglichen Definitionen. Campbell (2018: 11) definiert den Unternehmensüberschuss als den Erlös abzüglich der variablen Kosten. Dieser sieht demgemäß folgendermaßen aus:

$$U\ddot{U}(p_{1,t}, \dots, p_{n,t}) = \sum_{i=1}^n (p_{i,t} - c_{i,t}) * q_{i,t}(p_{i,t}) .$$

Dabei stellt $p_{i,t}$ den Preis zum Zeitpunkt t für das Gut i dar; $c_{i,t}$ steht für die Grenzkosten und stellt mit der Gütermenge $q_{i,t}$ multipliziert, die variablen Kosten des i -ten Gutes dar. F_t stellt die Fixkosten dar.

Die Konsumentenrente setzt sich aus der Zahlungsbereitschaft⁵⁸ minus den Erlös zusammen:

$$KR(p_{1,t}, \dots, p_{n,t}) = \sum_{i=1}^n \int_0^{q_{i,t}} p_{i,t}(q_{i,t}) * dq_{i,t} - \sum_{i=1}^n p_{i,t} * q_{i,t}(p_{i,t}) .$$

Der Gewinn des Unternehmens nimmt folgende Form an:

$$\sum_{i=1}^n (p_{i,t} - c_{i,t}) * q_{i,t}(p_{i,t}) - F_t .$$

Die Nebenbedingung lautet:

$$\sum_{i=1}^n (p_{i,t} - c_{i,t}) * q_{i,t}(p_{i,t}) - F_t \geq 0$$

Das Ziel ist die Wohlfahrt unter der Nebenbedingung von Kostendeckung zu maximieren. Dafür wird die Lagrange-Funktion zu Hilfe gezogen:

$$\max(L = KR + U\ddot{U} - \lambda * (\sum_{i=1}^n (p_{i,t} - c_{i,t}) * q_{i,t}(p_{i,t}) - F_t))$$

$$\Leftrightarrow \max(L = \sum_{i=1}^n \int_0^{q_{i,t}} p_{i,t}(q_{i,t}) * dq_{i,t} - \sum_{i=1}^n p_{i,t} * q_{i,t}(p_{i,t}) + \sum_{i=1}^n (p_{i,t} - c_{i,t}) * q_{i,t}(p_{i,t}) - \lambda * (\sum_{i=1}^n (p_{i,t} - c_{i,t}) * q_{i,t}(p_{i,t}) - F_t))$$

$$\Leftrightarrow \max(L = \sum_{i=1}^n \int_0^{q_{i,t}} p_{i,t}(q_{i,t}) * dq_{i,t} - \sum_{i=1}^n p_{i,t} * q_{i,t}(p_{i,t}) + \sum_{i=1}^n (p_{i,t}) * q_{i,t}(p_{i,t}) - \sum_{i=1}^n (c_{i,t}) * q_{i,t}(p_{i,t}) - \lambda * (\sum_{i=1}^n (p_{i,t} - c_{i,t}) * q_{i,t}(p_{i,t}) - F_t))$$

$$\Leftrightarrow \max(L = \sum_{i=1}^n \int_0^{q_{i,t}} p_{i,t}(q_{i,t}) * dq_{i,t} - \sum_{i=1}^n (c_{i,t}) * q_{i,t}(p_{i,t}) - \lambda * (\sum_{i=1}^n (p_{i,t} - c_{i,t}) * q_{i,t}(p_{i,t}) - F_t)) .$$

⁵⁸ Weitere Informationen zur Zahlungsbereitschaft finden sich in dem Werk von Borrmann und Finsinger (1999: 18).

Nun wird die Lagrange-Funktion nach $p_{i,t}$ abgeleitet und null gesetzt:

$$\frac{\partial L}{\partial p_{i,t}} = p_{i,t} * \frac{\partial q_{i,t}}{\partial p_{i,t}} - c_{i,t} * \frac{\partial q_{i,t}}{\partial p_{i,t}} - \lambda * (q_{i,t} + p_{i,t} * \frac{\partial q_{i,t}}{\partial p_{i,t}} - c_{i,t} * \frac{\partial q_{i,t}}{\partial p_{i,t}} - 0) = 0$$

Da die Nachfrage ebenfalls vom Preis abhängt, gilt die inverse Preiselastizität der Nachfrage:

$$\varepsilon_i = -\frac{\partial q_{i,t}}{\partial p_{i,t}} * \frac{p_{i,t}}{q_{i,t}} \text{ und } 0 \leq \varepsilon_i < 1 \text{ (Campbell 2018: 11).}$$

Wenn ε_i in vorige Gleichung eingesetzt wird ergibt dies:

$$-q_{i,t} * \varepsilon_i - c_{i,t} * (-\frac{q_{i,t}}{p_{i,t}} * \varepsilon_i) - \lambda * (q_{i,t} + (-q_{i,t} * \varepsilon_i) + c_{i,t} * (\frac{q_{i,t} * \varepsilon_i}{p_{i,t}})) = 0$$

$$\Leftrightarrow (1 - \lambda) * (-q_{i,t} * \varepsilon_i + c_{i,t} * \frac{q_{i,t}}{p_{i,t}} * \varepsilon_i) - \lambda * q_{i,t} = 0$$

$$\Leftrightarrow (-q_{i,t} * \varepsilon_i + c_{i,t} * \frac{q_{i,t}}{p_{i,t}} * \varepsilon_i) = \frac{\lambda * q_{i,t}}{(1 - \lambda)}$$

$$\Leftrightarrow (-q_{i,t} + c_{i,t} * \frac{q_{i,t}}{p_{i,t}}) = \frac{\lambda * q_{i,t} * 1}{(1 - \lambda) * \varepsilon_i}$$

$$\Leftrightarrow (-1 + \frac{c_{i,t}}{p_{i,t}}) = \frac{\lambda}{(1 - \lambda)} * \frac{1}{\varepsilon_i}$$

$$\Leftrightarrow \frac{p_{i,t} - c_{i,t}}{p_{i,t}} = \frac{-\lambda}{(1 - \lambda)} * \frac{1}{\varepsilon_i}$$

Dies gilt für alle Güter $i = 1, \dots, n$.

Wenn $\lambda = 0$:

$$\frac{p_{i,t} - c_{i,t}}{p_{i,t}} = \frac{\underbrace{-\lambda}_0}{\underbrace{(1 - \lambda)}_1} * \frac{1}{\underbrace{\varepsilon_i}_{>0}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{p_{i,t} - c_{i,t}}{p_{i,t}} = 0$$

$$\Leftrightarrow p_{i,t} - c_{i,t} = 0^{59}$$

$$\Leftrightarrow p_{i,t} = c_{i,t}$$

Demnach entsprechen die Preise den Grenzkosten, wenn Lambda null gesetzt wird. Das bedeutet, dass die Nebenbedingung der Kostendeckung nicht respektiert ist. Somit ergeben sich erstbeste Preise. Diese stimmen aber aufgrund der Nichteinhaltung der Nebenbedingung nicht mit den Ramsey-Preisen überein.

Wenn $-1 < \lambda < 0$:

$$\frac{p_{i,t} - c_{i,t}}{p_{i,t}} = \frac{\underbrace{-\lambda}_{>0}}{\underbrace{(1 - \lambda)}_{>0}} * \frac{1}{\underbrace{\varepsilon_i}_{>0}}$$

⁵⁹ Unter der Annahme, dass $p_{i,t} \neq 0$ ist.

$$\Leftrightarrow \frac{p_{i,t} - c_{i,t}}{p_{i,t}} > 0$$

$$\Leftrightarrow p_{i,t} - c_{i,t} > 0^{60}$$

$$\Leftrightarrow p_{i,t} > c_{i,t}$$

Demnach sind die Güterpreise i immer größer als die Grenzkosten. Ebenso zeigt die Gleichung:

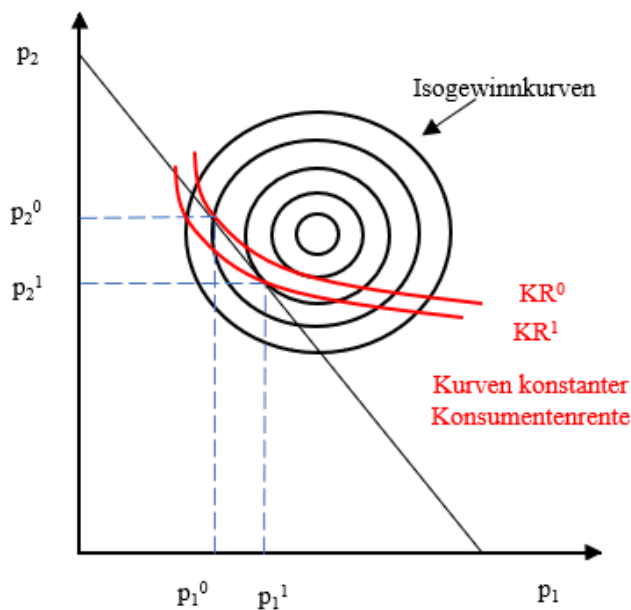
$$\frac{p_{i,t} - c_{i,t}}{p_{i,t}} = \frac{-\lambda}{(1-\lambda)} * \frac{1}{\varepsilon_i}, \text{ dass die Preissetzung umgekehrt proportional zu der Preiselastizität}$$

der Nachfrage (ε_i) ist. Das Unternehmen setzt höhere Preise auf jene Güter, für die eine niedrige Preiselastizität gilt (Borrmann, Finsinger 1999: 176; Campbell 2018: 12).

13.6. WAPC im statischen Zwei-Güter-Fall

Die folgende Abbildung entstammt Franz et al. (2005: 34). Sie ist angelehnt an eine Darstellung von Borrmann und Finsinger (1999: 422). Die Grafik verdeutlicht, dass in einem Zwei-Güter-Fall das Unternehmen Preise wählt, die gewinnmaximierend und wohlfahrtsoptimal sind:

Abbildung 9: Zwei-Güter-Fall unter einem Price Cap



Quelle: Franz et al. (2005: 34)

Die Abbildung verdeutlicht, dass ein Monopolunternehmen, welches nicht reguliert ist, für seine zwei Güter zwei willkürliche Preise p_1^0 und p_2^0 wählt. Der Schnittpunkt der beiden Preiswerte befindet sich auf einer (diagonalen) Geraden in der Abbildung. Diese Gerade steht für alle maximal zulässigen Höchstpreiskombinationen. Je niedriger die Güterpreise sind, desto höher ist die Konsumentenrente (Borrmann, Finsinger 1999: 423). Das Unternehmen darf folglich auch Preise wählen, die unter der Geraden liegen. Dies würde sich jedoch negativ auf den Unternehmensgewinn auswirken. Deshalb kommen solche Preiskombinationen nicht infrage. Die ellipsoiden Kurven stehen in dieser Abbildung für die Unternehmensgewinne. Dies wurde von den Autoren in dieser Grafik so gewählt, muss aber keineswegs immer so sein. Je kleiner die Ellipsen, desto größer der Gewinn. Wenn nun dem Unternehmen eine

⁶⁰ Unter der Annahme, dass $p_{i,t} \neq 0$ und positiv ist.

Preisobergrenze auferlegt wird, dann erlaubt das dem Unternehmen eine Preiskombination seiner Wahl zu wählen. Diese muss gewährleisten, dass die Konsumentenrente gleichbleibt oder verbessert wird im Vergleich zu der Anfangssituation (Kombination von p_1^0 und p_2^0). Dies wird anhand der Kurve konstanter Konsumentenrente KR^0 gezeigt. Da die Preise auf der Kurve KR^1 kleiner sind als auf der Kurve KR^0 , gilt, dass die Konsumentenrente für Kurve KR^1 höher ist als jene unter der Kurve KR^0 .⁶¹ Das gewinnmaximierende Unternehmen wird folglich versuchen, auf der Price-Cap-Geraden eine Preiskombination zu finden, welche den Gewinn maximiert (wo der Price Cap eine möglichst hoch gelegene Isogewinnkurve tangiert) und einer Kurve konstanter Konsumentenrente schneidet. Dies erfolgt gemäß der Abbildung in den Punkten p_1^1 und p_2^1 (Franz et al. 2005: 34). Jener Schnittpunkt ist deutlich näher als der erste Schnittpunkt (von p_1^0 und p_2^0) an dem Zentrum der Kreisscheiben, welcher den maximalen Gewinn für das Unternehmen bedeuten würde. Damit wurde gezeigt, dass der Gewinn maximiert und die Konsumenten gleichzeitig vor Preisungerechtigkeit geschützt und sogar bessergestellt werden können (weil KR^1 eine Konsumentenrente höheren Niveaus darstellt als KR^0). Wenn also der Preis eines Gutes erhöht wird, dann müssen die Preise anderer Güter mit Rücksicht auf die Preisgewichtung (anhand der Mengen des vergangenen Jahres) dementsprechend gesenkt werden. Ist dies der Fall, dann bleibt die gesamte Konsumentenrente konstant oder steigt sogar, obwohl die Konsumentenrente bestimmter Konsumenten aufgrund von Preissteigerungen sinken könnte (Franz et al. 2005: 35).

13.7. Wright et al. und Price-Cap-Regulierung

Dieser Absatz erörtert die Aussagen von Wright et al. betreffend Price-Cap-Regulierung im dynamischen Fall. Wenn Nachfrageschwankungen auftreten, dann variiert der Gewinn eines durch ein Price Cap reguliertes Unternehmen weniger als der Gewinn eines unregulierten Unternehmens (Wright et al. 2003: 129). Wenn es Schwankungen in der Kostenfunktion des Unternehmens gibt, dann variiert der Gewinn eines durch ein Price Cap reguliertes Unternehmen stärker als der Gewinn eines nicht regulierten Unternehmens (Wright et al. 2003: 125-126, 129). Jedoch gilt es hervorzuheben, dass unter einer Price-Cap-Regulierung, wie etwa der RPI-X-Regulierung, ein gewisses Kostendurchreichen (cost-pass-through) des Unternehmens an die Konsumenten stattfindet, weil die Preise an die Preisinflation gekoppelt sind. Deshalb wird der soeben beschriebene Einfluss einer Price-Cap-Regulierung auf ein Unternehmen, welches der Kostenunsicherheit ausgesetzt ist, reduziert. Demnach variiert unter einer RPI-X-Regulierung im Fall von Kostenschwankungen, der Gewinn eines Unternehmens nicht unbedingt stärker als der Gewinn eines nicht regulierten Unternehmens (Wright et al. 2003: 126, 129).

13.8. Hybrid Cap 1

Dieser Abschnitt behandelt die Preissetzung eines Einproduktmonopolisten im statischen Umfeld, wenn es einem Mischverfahren, der folgenden Darstellung, unterliegt:

$$p \leq p_t - a \cdot R.$$

Symbole: p steht für den vom Unternehmen gewählten Preis; p_t bedeutet die vom Regulierer gesetzte Preisobergrenze; a ist der vom Regulierer gewählte Gewichtungsfaktor; R stellt den Unternehmenserlös dar; $q(p)$ ist die Menge des Gutes. Die Nachfrage nach dem Gut ist vom Güterpreis abhängig.

⁶¹ Anmerkung: Auch wenn es in der obigen Abbildung so wirkt als würde die Kurve KR^1 parallel zu KR^0 verlaufen, muss dies keineswegs so sein.

Aus Einfachheitsgründen wurde der Index I und der X-Faktor in dieser Darstellung vernachlässigt. Die hybride Formel lässt sich folgendermaßen umschreiben:

$$p \leq p_t - a * p * q(p)$$

Ein Unternehmen versucht seinen Gewinn zu maximieren unter der Nebenbedingung, dass sein Preis kleiner gleich dem Price Cap minus das Produkt aus Gewichtungsfaktor und Erlös sein muss.

Dies ergibt die folgende Lagrange-Darstellung:

$$\max(L = p * q(p) - c * q(p) - F + \lambda * (p_t - a * (p * q(p)) - p))$$

Symbole: F steht für die fixen Kosten; c stellt die Grenzkosten dar und die Symbole p, q(p) und p_t behalten die gleiche Bedeutung wie im drüberstehenden Absatz).

Die Kuhn-Tucker-Bedingungen:

da der gewählte Preis größer null sein soll, können die anschließenden Bedingungen ignoriert werden:

$$\frac{\partial L}{\partial p} < 0$$

$$\text{und } p * \frac{\partial L}{\partial p} = 0.$$

Stattdessen kann folgendes berechnet werden:

$$\frac{\partial L}{\partial p} = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{\partial L}{\partial p} = q(p) + p * \frac{\partial q}{\partial p} - c * \frac{\partial q}{\partial p} - 0 + \lambda * (0 - a * q(p) - a * p * \frac{\partial q}{\partial p} - 1) = 0$$

$$\Leftrightarrow q(p) + p * \frac{\partial q}{\partial p} - c * \frac{\partial q}{\partial p} + \lambda * (-a * q(p) - a * p * \frac{\partial q}{\partial p} - 1) = 0.$$

Außerdem gilt wegen Kuhn-Tucker die folgende Bedingung für den Lagrange-Ausdruck:

$$\lambda * \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0$$

$$\Leftrightarrow \lambda * (p_t - a * (p * q(p)) - p) = 0$$

Wenn $\lambda = 0$, wird der Fall betrachtet, wo die Nebenbedingung ignoriert wird. In jenem Fall wäre „ $p < p_t - a * (p * q(p))$ “ oder „ $p = p_t - a * (p * q(p))$ “. Dies interessiert uns nicht. Es soll jene Situation betrachtet werden, wo die Nebenbedingung bindend ist. Dies gilt für $\lambda > 0$.

Für $\lambda > 0$ gilt:

$$p * (-a * q(p) - 1) = -p_t$$

$$\Leftrightarrow p = \frac{p_t}{1 + (a * q(p))}$$

$$\Leftrightarrow p = \frac{p_t}{1 + a * q}$$

13.9. Abstract

Price-Cap- und Revenue-Cap-Regulierungen kommen bei monopolähnlichen öffentlichen Versorgungsunternehmen zur Anwendung. Trotz der Relevanz dieser Mechanismen fehlt es in der wissenschaftlichen Literatur an konkreten Vergleichen. Dabei bleibt die Frage, welcher von beiden der geeignetere Ansatz für KundInnen und Unternehmen darstellt, unbeantwortet. Das Gleiche gilt für die Frage, ob eine Mischung aus beiden Ansätzen eine Verbesserung ermöglicht. Diese theoretische Arbeit versucht anhand einer tabellarischen Gegenüberstellung diese Wissenslücken zu schließen. Die Ergebnisse zeigen ein fragmentiertes Bild. Weder Revenue noch Price Caps oder hybride Verfahren scheinen die jeweils anderen zu dominieren. Welches das bessere Verfahren ist, hängt letztlich von der gegebenen Situation ab. Des Weiteren findet eine Auseinandersetzung mit der in der Forschungsliteratur vorherrschenden Begriffsverwirrung statt. Eine fundierte Auseinandersetzung mit dieser Problematik könnte zu einer tieferen Akzeptanz der Bedeutung und Prinzipien der Anreizregulierung und der kostenbasierten Regulierung in der Öffentlichkeit und Politik führen.

Price and revenue caps are used for regulating monopolistic public utility enterprises. Despite the relevance of these mechanisms, there is a lack of concrete comparisons in the academic literature. It follows that the question which one of the two is the more appropriate approach for both customers and companies remains unanswered. The same holds for the question whether a mixture of both approaches might allow for an improvement or not. This theoretical work attempts to answer these questions by means of a tabular comparison. The results show a fragmented picture. Neither revenue nor price caps nor hybrid approaches seem to dominate each other. Which is the better method ultimately depends on the given situation. This study also deals with the confusion of terms that is widespread in the research literature. A well-founded discussion of this problem could contribute to a deeper acceptance of the relevance and principles behind incentive and cost-based regulation in the public and political arena.