



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Magisterarbeit

„Die Auswirkungen der Price-Cap Regulierung auf das
Investitionsverhalten eines Monopolisten“

Verfasser

Ramazan Yildirim

angestrebter akademischer Grad

Magister der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften

(Mag. rer. soc. oec.)

Wien, im September 2012

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 157

Studienrichtung lt. Studienblatt: Diplomstudium Internationale Betriebswirtschaft

Betreuer: Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Jörg Borrmann

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	8
2. Theorie der Price-Cap Regulierung	10
2.1 Einführung.....	10
2.2 Charakteristika der Price-Cap Regulierung	11
2.3 Price-Cap Regulierung in einer statischen Welt	12
2.3.1 Price-Cap Regulierung im Falle eines Einprodukt - Monopolisten	12
2.3.2 Price-Cap Regulierung im Mehrproduktfall	14
2.4 Price-Cap Regulierung in einer dynamischen Welt	17
2.5 Periodische Überprüfung.....	18
3. Investition.....	20
3.1 Investitionsbegriff	20
3.2 Investitionsarten	20
3.3 Bedeutung von Investitionen	22
3.4 Charakteristika von Investitionen in Netzindustrien	23
3.5 Weitere Begriffe in Bezug auf Investitionen in Netzindustrien	23
3.5.1 Irreversibilität	23
3.5.2 Statische versus Dynamische Effizienz	24
3.5.3 Investitions-Rechenverfahren	24
4. Investition und Regulierung	26
4.1 Regulierung und Risiko	26
4.2 Arten von Risiken	27
4.2.1 Systematisches Risiko	27
4.2.2 Nicht-systematisches, idiosynkratisches Risiko	28
4.2.3 Regulatorisches Risiko	28

4.2.4	Regulatorisches Risiko als systematisches Risiko.....	30
4.2.5	Direkte Auswirkung der Price-Cap Regulierung auf die Investition.....	31
5.	Kapitalkosten und Price-Cap Regulierung	36
5.1	Die Komponenten der Kapitalkosten	36
5.1.1	Der WACC-Ansatz.....	36
5.1.2	Eigenkapitalkosten.....	37
5.1.3	Das Beta	38
5.1.4	Untersuchungen zu Beta regulierter Unternehmen.....	39
6.	Die Auswirkungen der Price-Cap Regulierung auf das Risiko eines Investitionsprojektes	45
6.1	Bei Kostenunsicherheit.....	45
6.2	Bei Nachfrageunsicherheit	50
6.3	Die Auswirkung der Price-Cap Regulierung auf die Projektauswahl	52
7.	Kapitalstruktur regulierter Unternehmen	58
7.1	Zur Theorie der optimalen Kapitalstruktur	58
7.2	Theoretische Untersuchungen zur Kapitalstruktur regulierter Unternehmen	61
7.3	Kapitalstruktur und Price-Cap Regulierung	65
8.	Die Auswirkungen der Price-Cap Regulierung auf den Investitionszeitpunkt und auf das Investitionsniveau anhand der Realloptionstheorie	67
8.1	Der Realloptionsansatz	67
8.2	Der Investitionszeitpunkt und das Investitionsniveau	68
9.	Schlussfolgerungen	74
10.	Literaturverzeichnis	76
11.	Anhang I- Abstract (Deutsch)	82
12.	Anhang II- Abstract (English).....	83
13.	Anhang III-Abstract Lebenslauf	84

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: kostenminimaler Produktionspfad.....	13
Abbildung 2: Price-Cap Regulierung bei Zwei-Güter-Monopolisten	16
Abbildung 3: Investitionsarten	20
Abbildung 4: durchschnittliche Asset-Betas nach Regulierungsart und Sektoren	43
Abbildung 5: Die Gewinnfunktionen $\pi^*(c)$ und $\pi R(c)$	47
Abbildung 6: Die Preisobergrenze bei teilweiser Kostendurchreichung	49
Abbildung 7: Die Gewinnfunktionen des Monopolisten bei Nachfrageunsicherheit ...	51
Abbildung 8: Die Verteilungsfunktion der Kapitalkosten in Abhängigkeit von Risiko .	54
Abbildung 9: Marginaler Anstieg der Gewinnfunktion in Abhängigkeit von Risiko	55
Abbildung 10: Projektauswahl des regulierten und unregulierten Monopolisten.....	57
Abbildung 11: Ausmaß der Unterinvestition in Abhängigkeit von der Preisobergrenze	70
Abbildung 12: Optimale Kapazität und optimaler Investitionstrigger in Abhängigkeit von der Preisobergrenze	71

Abkürzungsverzeichnis

bzw.	beziehungsweise
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CPI	Consumer Price Index
d.b.	das bedeutet
d.h.	das heißt
RPI	Retail Price Index
usw.	und so weiter
Vgl.	vergleiche
WACC	Weighted Average Cost of Capital
z.B	zum Beispiel

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die Magisterarbeit selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe. Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

Datum

Unterschrift

1. Einleitung

Die Price-Cap Regulierung als ein preisbasierter Regulierungsmechanismus (oft auch als Anreizregulierung genannt) wurde als Pendant zu den damals gebräuchlichen kostenbasierten Regulierungsmechanismen; Rentabilitätsregulierung und Kostenzuschlagsregulierung zuerst in Großbritannien, dann in vielen Teilen Europas und in den USA verbreitet angewandt. Ziel dieser neuen Regulierungsmethode war es, die von Averch und Johnson aufgezeigten möglichen Ineffizienzen kostenbasierter Regulierungsregime zu eliminieren. Denn die Price-Cap Regulierung sollte dem Unternehmen Anreize zur Kosteneffizienz liefern und es somit zur kostenminimalen Produktion bewegen. Diesem positiven Anreiz gegenüber steht allerdings die langfristige Auswirkung der Price-Cap Regulierung auf Investitionen. Es handelt sich dabei um Investitionen im Infrastrukturbereich, die von großer Bedeutung sind wie z.B. die Sicherstellung der Wasser- und Stromversorgung oder von Transportdienstleistungen. Solche Investitionen weisen in der Regel zwei wichtige Eigenschaften auf: Erstens geht es um sehr hohe Summen. Zweitens haben sie irreversiblen Charakter. Außerdem besteht bei diesen Investitionen Unsicherheit in Bezug auf Kosten, Nachfrage und nicht zuletzt in Bezug auf die Regulierungsbehörde. Sowohl auf Grund der Alterung als auch der gestiegenen Nachfrage stehen nun Investitionen wieder im Vordergrund. Aus dieser Motivation heraus wird in dieser Arbeit der Frage nachgegangen, wie sich die Price-Cap Regulierung auf das Investitionsverhalten eines Monopolisten auswirkt.

Es wird im ersten Kapitel der Mechanismus der Price-Cap Regulierung theoretisch dargestellt. Das zweite Kapitel beschäftigt sich mit der Investitionstheorie, wobei insbesondere die Eigenschaften, Merkmale, Besonderheiten und die Bedeutung von Infrastrukturinvestitionen diskutiert werden. Das dritte Kapitel hingegen befasst sich mit Risiken, welche sich aus der Existenz des Regulierers ergeben. Ebenfalls im gleichen Kapitel wird der direkte Eingriff des Regulators auf den Investitionswert anhand eines Beispiels illustriert. Die Kapitalkosten des regulierten Monopolisten werden im vierten Kapitel analysiert. Es werden insbesondere die Auswirkungen der Regulierung auf das Beta regulierter Unternehmen dargestellt. Im fünften Kapitel

werden zuerst anhand eines Investitionsprojektes die Beta-Werte des unregulierten und regulierten Monopolisten bei Kostenunsicherheit, dann bei Nachfrageunsicherheit verglichen. Die Auswirkungen der Kapitalstruktur werden im sechsten Kapitel untersucht, wobei zuerst die Theorie der Kapitalstruktur dargestellt, dann die Kapitalstruktur regulierter Unternehmen anhand theoretischer Modelle analysiert wird. Im letzten Kapitel wird das Verhalten des Monopolisten in Bezug auf den Investitionszeitpunkt und auf das Investitionsniveau anhand theoretischer Modelle, welche auf der Realoptionstheorie beruhen, untersucht. Die Arbeit schließt dann mit einer Zusammenfassung, in der die Ergebnisse diskutiert werden, ab.

2. Theorie der Price-Cap Regulierung

2.1 Einführung

Die Price Cap Regulierung wurde erstmals im Jahre 1983 von Littlechild bei der Privatisierung der British Telecom vorgeschlagen und angewandt (Acton und Vogelsang, 1989). Vielmehr sollte diese neue Form die den kostenbasierten Regulierungsmechanismen inhärenten Ineffizienzen eliminieren. Denn schon im Jahre 1962 machten Averch und Johnson darauf aufmerksam, dass die Rentabilitätsregulierung unter gewissen Annahmen Anreize für regulierte Monopole generiert, ineffiziente Inputkombination zu wählen (Überkapitalisierung). Bei der Kostenzuschlagsregulierung hingegen ist die Gefahr gegeben, dass ein rationales Management Kosten vortäuscht bzw. Ressourcen verschwendet (Borrmann und Finsinger, 1999). Außerdem stellen kostenbasierte Regulierungsmechanismen hohe Informationsanforderungen im Hinblick auf Kosten und Nachfrage für die Regulierungsinstanz dar.

Es war genau die Einfachheit der Price-Cap Regulierung, die sie sehr populär machte. Die zentrale Idee dahinter ist, dass es keine perfekten Regulierungsmechanismen geben kann und daher eine völlige Korrektur des Marktversagens durch den Regulierer unmöglich ist (Knieps, 2000). Dieser Überlegung folgend strebt die Price Cap Regulierung einen Zustand an, indem die Situation der Konsumenten nicht verschlechtert und womöglich verbessert wird. Es wird dabei ein Anreizmechanismus für regulierte Unternehmen entwickelt, sodass sie durch die Gewinnmaximierung teilweise die Konsumentenrente vergrößern und dadurch die Wohlfahrt insgesamt positiv beeinflusst wird. Außerdem werden Anreize für regulierte Unternehmen zur kosteneffizienten Produktion geschaffen. Daher wird diese Regulierungsform auch als Anreizregulierung bezeichnet.

2.2 Charakteristika der Price-Cap Regulierung

Die Price-Cap Regulierung weist verschiedene Charakteristika auf. Acton und Vogelsang (1989) identifizierten vier grundlegende Eigenschaften, die wie folgt beschrieben sind:

- Der Regulator legt im Einproduktfall einen Preis (Price-Cap bzw. Preisobergrenze) fest. Das regulierte Unternehmen darf demnach seinerseits einen Preis wählen, der den vom Regulator vorgegebenen Preis nicht überschreitet. Außerdem ist es dem Unternehmen gestattet, jegliche bei seinem Preis erzielten Gewinne einzubehalten (Vgl. Borrmann und Finsinger, 1999).
- Im Mehrprodukt-Fall kann der Regulator entweder Preise für Güterkörbe (Körbe mit mehreren, meist ähnlichen Produkten) bzw. einzelne Preise wie im Einproduktfall definieren. Die Price-Caps bekommen dann die Form eines Preisindexes oder es wird ein gewichteter Durchschnittspreis für einen Güterkorb festgelegt. In diesem Fall darf das regulierte Unternehmen die Preise mancher Güter erhöhen bzw. senken, solange der Durchschnittspreis nicht überschritten wird (Vgl. Train, 1991).
- Die Price Caps werden durch einen exogenen vom Regulator definierten Anpassungsfaktor automatisch angepasst. In der Regel werden die Preise an die Verbraucherpreise bzw. Inputpreise gekoppelt.
- In längeren Intervallen z.B. alle vier oder fünf Jahre finden Überprüfungen (reviews) durch den Regulator statt. Dabei werden Informationen über Kosten, Nachfrage, Gewinn des Unternehmens und allgemeine Marktentwicklungen analysiert. Anhand dieser Daten wird dann über eine mögliche Änderung der Preis-Caps, Körbe und des Anpassungsfaktors bzw. gegebenenfalls über eine Neu-Festsetzung entschieden.

Alternativ wird die Price-Cap Regulierung auch als RPI-X (Retail Price Index) bzw. CPI-X (Consumer Price Index) bezeichnet. Die obigen Bezeichnungen erklären ihren Mechanismus. Seine Preise darf das Unternehmen in Abhängigkeit von

Einzelhandelspreisen bzw. Verbraucherpreisen erhöhen und muss sie gleichzeitig um den Faktor X , der für die Produktivitätsentwicklung steht und im Vorhinein vom Regulator festgesetzt wird, senken. Die hinter diesem Mechanismus stehende Idee ist nicht kompliziert: Für exogene Entwicklungen auf dem Markt, welche außerhalb des Verantwortungsbereiches liegen, soll das regulierte Unternehmen nicht bestraft werden. Daher darf es solche Kostenentwicklungen an die Konsumenten weiterreichen, indem die Preise im gleichen Verhältnis zur Inflation erhöht werden. Im Gegensatz dazu sollte es ihm nicht gestattet sein, endogene Faktoren, die im Verantwortungsbereich des Unternehmens liegen, in die Preise mit einzubeziehen. Daher wird dem Unternehmen eine Produktivitätsentwicklung unterstellt und durch den X -Faktor ein Anreiz zur Kostensenkung durch Elimination von Ineffizienzen oder gar Verschwendung generiert.

2.3 Price-Cap Regulierung in einer statischen Welt

Train (1991) analysiert die Wirkung der Price Cap Regulierung auf einen Ein- bzw. Mehrproduktmonopolisten sowohl in einer statischen als auch in einer dynamischen Welt. In den folgenden zwei Abschnitten werden zunächst die Auswirkungen der Price-Cap Regulierung auf einen Ein- bzw. Mehrproduktmonopolisten in einer statischen Umgebung erläutert, bevor im darauffolgenden Kapitel die Wirkung in einem dynamischen Umfeld dargestellt wird.

2.3.1 Price-Cap Regulierung im Falle eines Einprodukt - Monopolisten

Im Falle eines Einproduktmonopolisten in statischer Umgebung wird angenommen, dass sowohl die Kosten- und als auch die Nachfragefunktionen im Zeitablauf unveränderlich sind. Der Regulierer setzt den Price-Cap P^{cap} fest. Demnach darf das Unternehmen seinen Preis P , der in der Höhe bzw. unterhalb von P^{cap} ist, festlegen.

Es werden zwei Möglichkeiten dargestellt. Im ersten Fall liegt der vom Regulierer festgesetzte Preis P^{cap} unter dem Preis P^m , den ein unregulierter Monopolist verlangen würde. In diesem Fall ist die Regulierung bindend. Das Unternehmen wird

einen Preis $P = P^{cap}$ wählen. Es wird dabei im Gegensatz zum Monopolpreis größere Menge nachgefragt und produziert. Dies führt zur Steigerung der Konsumentenrente. Außerdem wird das Unternehmen kostenminimal produzieren.

Im zweiten Fall setzt der Monopolist den Preis P^m , da der vom Regulierer vorgegebener Preis P^{cap} zu hoch angesetzt ist. In diesem Fall ist die Regulierung nicht bindend. Es wird die zum Monopolpreis nachgefragte Menge kostenminimal produziert und angeboten. Es ist ziemlich offensichtlich, dass in beiden Fällen der vom Regulierer vorgegebene Preis deutlich höher als der Durchschnittskostenpreis liegt bzw. der Regulator tendenziell eine höhere Preisobergrenze wählen wird. Dies wird damit begründet, dass der Regulierer die Kosten- und Nachfragefunktionen nicht kenne und das Unternehmen bei einer zu niedrig angesetzten Preisobergrenze zum Austritt aus dem Markt gezwungen wäre, falls es dabei seine Kosten nicht decken kann.

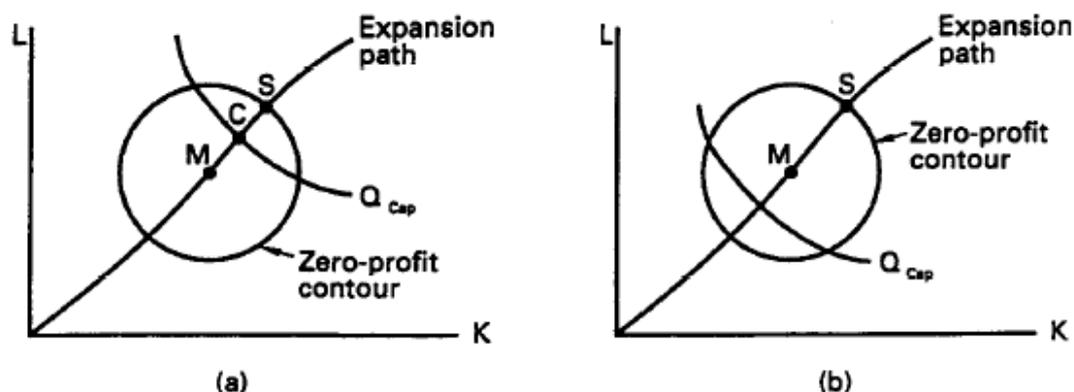


Figure A.1
Choice of firm under price caps

Abbildung 1: kostenminimaler Produktionspfad

(Quelle: Train, 1991)

Obige Grafiken zeigen den kostenminimalen Produktionspfad in Abhängigkeit von zwei Inputfaktoren Arbeit und Kapital. Der Kreis mit der Bezeichnung Zero-Profit-Contour definiert den Produktionsbereich mit positivem Gewinn. Bei der Auswahl einer anderen außerhalb des Kreises liegenden Input-Kombination würde das

Unternehmen nur Verluste machen. Das Gewinnmaximum erreicht das Unternehmen an dem Punkt M. Die Kurve Q_{cap} hält die bei dem vom Regulator festgesetzten Preis P^{cap} nachgefragte bzw. produzierte Menge fest. Bei Punkt C wird die nachgefragte Menge am günstigsten bereitgestellt.

Die Grafik a zeigt den Umstand des oben erläuterten Falles $P^{cap} < P^m$. Da der Preis kleiner als der Monopolpreis und die dabei nachgefragte Menge größer ist, verläuft die Q_{cap} -Kurve oberhalb des gewinnmaximalen Punktes M. Das Unternehmen wählt den Schnittpunkt C und produziert bei kostenminimaler Arbeit-Kapital-Kombination.

Die Grafik b zeigt den Fall $P^{cap} > P^m$. Hier verlangt das Unternehmen den Monopolpreis und wählt den Punkt M zur effizienten Produktion. Müsste das Unternehmen hier den Preis P^{cap} verlangen, so würde dies eine Verschlechterung der Situation durch die Regulierung bedeuten, weil die Konsumentenrente dadurch noch mehr geschmälert würde. Anscheinend wird der vom Regulator angestrebte Punkt S, der die bei dem Durchschnittskostenpreis nachgefragte Menge festhält, in beiden Fällen nicht erreicht, da ihm die Informationen, die zur Bestimmung des Durchschnittskostenpreises erforderlich wären, fehlen.

2.3.2 Price-Cap Regulierung im Mehrproduktfall

Im Mehrproduktfall hat der Regulator mehrere Möglichkeiten, die Price-Cap Regulierung anzuwenden. Wird für jedes Gut ein Preis bestimmt, so entspricht dies dem Einproduktfall. In der Regel wird die Regulierungsinstanz einen Price-Cap für einen ganzen Güterkorb festlegen, der dann als Index oder gewichteter Durchschnitt ausgedrückt wird. In diesem Fall bekommt das Unternehmen gewisse Freiheit bzw. Spielraum im Gegensatz zum Einproduktfall. Denn es darf die Preise einiger Güter erhöhen, muss allerdings die Preise anderer Güter soweit senken, sodass der gewichtete Durchschnittspreis insgesamt gleich bleibt. Es ist dabei die Möglichkeit gegeben, dass das Unternehmen seinen Gewinn steigert, ohne dabei die Konsumentenrente zu verkleinern und womöglich sogar unter Umständen diese auch vergrößert wird. Dazu muss allerdings ein adäquater Preiskorb konstruiert werden.

Im Folgenden wird dies anhand eines Zwei-Güter-Monopolisten illustriert.

Es wird angenommen, dass ein Monopolist zwei Güter produziert und diese in der Periode vor der Price Cap Regulierung zu Preisen P_1 und P_2 und dabei nachgefragten Mengen Q_1 und Q_2 verkauft. Mit der Einführung der Price Cap Regulierung wird dem Unternehmen folgende Beschränkung für die laufende Periode (Periode 1) auferlegt:

$$(Q_1^0 P_1 + Q_2^0 P_2) \leq (Q_1^0 P_1^0 + Q_2^0 P_2^0)$$

Die obige Formel drückt aus, dass die Summe der Produkte aus den Preisen der laufenden Periode und den Mengen aus der Vorperiode kleiner als der Gesamterlös der Vorperiode sein muss. Durch Umformulierung kann die obige Beschränkung als Laspeyres-Index ausgedrückt werden. Demnach darf das Unternehmen Veränderungen an den Preisen vornehmen, solange der Preisindex größer als eins wird.

$$\left(\frac{Q_1^0 P_1 + Q_2^0 P_2}{Q_1^0 P_1^0 + Q_2^0 P_2^0} \right) \leq 1$$

Die Problematik wird in der folgenden Abbildung grafisch dargestellt.

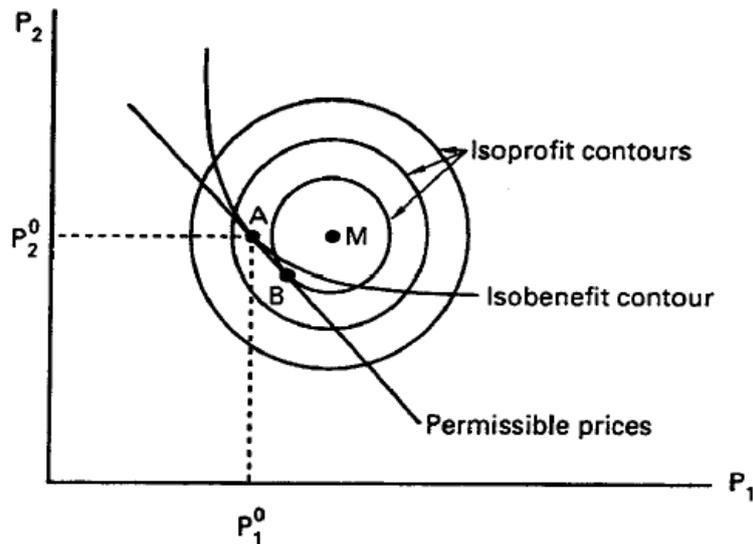


Figure A.3
Multi-output firm under price cap index

Abbildung 2: Price-Cap Regulierung bei Zwei-Güter-Monopolisten

(Quelle Train, 1991)

Die Preise sind auf den X- und Y-Achsen eingetragen. Die Gerade „Permissible Prices“ zeigt alle Preiskombinationen, die das Unternehmen höchstens verlangen darf. Preiskombinationen, welche oberhalb der (Beschränkungs)Geraden liegen, sind nicht erlaubt. Natürlich darf das Unternehmen niedrigere Preise festsetzen. Die Kurve konstanter Konsumentenrente ist mit isobenefit contour gegeben. Alle Preiskombinationen, die auf der Kurve konstanter Konsumentenrente liegen, liefern die gleiche Konsumentenrente. Bei jeder Preiskombination unterhalb dieser Kurve wird die Konsumentenrente größer. Isobenefit contours zeigen die Isogewinnkurven des Unternehmens, welcher am Punkt M am größten ist. In der Ausgangssituation ist die gewählte Preiskombination mit dem Punkt A festgehalten. Nun ändert das Unternehmen seine Preiskombination und wählt diejenige an dem Punkt B. Was hat sich dadurch geändert? Der Punkt B liegt deutlich näher zum Punkt M als A, auf der innersten Iso-Gewinnkurve. Dies indiziert, dass das Unternehmen durch die neue Preiskombination seinen Gewinn vergrößert. Da der Punkt B ebenfalls unterhalb der Kurve konstanter Konsumentenrente liegt, ist nun

auch die Konsumentenrente im Vergleich zur Ausgangssituation größer geworden. In diesem Fall kommt die Preisänderung beiden Seiten zugute.

Verallgemeinernd kann gesagt werden, dass bei marginalen Preisänderungen die Konsumentenrente gleich bleibt, da die Konsumenten auf der gleichen Kurve konstanter Konsumentenrente bleiben. Von größeren Preisänderungen hingegen profitieren sowohl die Konsumenten als auch die Produzenten. Es ist der gleiche Mechanismus, der hinter der Vogelsang-Finsinger-Regulierung steckt, dafür verantwortlich. Das Unternehmen muss die Preisänderungen so vornehmen, dass dabei die Konsumentenrente insgesamt nicht sinkt. Es wird aber hierbei vielmehr auf die Konstruktion der Price-Caps ankommen, um solch einen Effekt herbeizuführen, da ansonsten die Produzentenrente auf Kosten von Konsumentenrente gesteigert wird oder gar der Fall eintreten kann, wo die Wohlfahrt insgesamt sinkt. Der Schlüssel zur Konstruktion adäquater Price-Caps wird daher in der Koppelung der Preisänderungen an das Verhältnis ursprünglicher Outputmengen liegen (Train, 1991).

2.4 Price-Cap Regulierung in einer dynamischen Welt

Im Zeitablauf können sich sowohl die Kosten als auch die Nachfrage verändern. Falls aber die Price-Caps unverändert bleiben, kann dies dazu führen, dass das regulierte Unternehmen dauerhaft Verluste macht oder sehr anormal hohe Gewinne erwirtschaftet. Um dies zu vermeiden, müssen die Price-Caps überprüft werden. In der Regel spezifiziert der Regulator in einer im Vorhinein festgelegten Weise, wie Price-Caps geändert werden. Eine Möglichkeit könnte in der Koppelung der Price-Caps an den Großhandelspreis-Index oder an den Lohn-Index liegen, sodass ein allgemeiner Anstieg relevanter Faktorpreise automatisch zu höheren Price-Caps führt. Diese Prozedur würde das Unternehmen vor Kostenveränderungen, die außerhalb seines Verantwortungsbereiches liegen, schützen. Damit kann die Price-Cap Regulierung mühelos auf die dynamische Welt übertragen werden (Borrman und Finsinger, 1999). Genauso wie im statischen Fall wird das regulierte Unternehmen kosteneffizient produzieren um seinen Gewinn zu maximieren und wird nicht verschwenden. Außerdem wird es Forschung und Entwicklung betreiben und in

kostensenkende neue Technologien investieren. Auf Grund von Kosten- und Nachfrageänderungen über die Zeit hinweg wird das Unternehmen seine Preise manchmal in der Höhe der Price-Caps und manchmal unterhalb ansetzen. Solange das Unternehmen aber positive Gewinne erzielt, wird das gesamtgesellschaftliche optimale Niveau nicht erreicht.

2.5 Periodische Überprüfung

Es wird erwartet, dass der Regulator die Price-Caps in regelmäßigen Abständen überprüft und dabei den vom regulierten Unternehmen erzielten Gewinn als Basis für die Festlegung neuer Preisobergrenzen nimmt bzw. das Unternehmen glaubt, dass der Regulierer auf diese Art und Weise vorgehen wird. In diesem Fall muss auch das strategische Verhalten des Unternehmens in die Kalkulierung mit einbezogen werden. Somit kann das Ergebnis von dem in einer statischen Welt erzielten Ergebnis deutlich abweichen. Es ist sogar möglich, dass das Unternehmen nicht effizient produziert wie vorhin unterstellt wurde, sondern verschwendet um höhere Price Caps für zukünftige Perioden zu bekommen (Train, 1991).

Im Folgenden werden zwei mögliche Szenarien erläutert, bei denen solch ein Fall auftreten kann. Es wird unterstellt, dass der Monopolist der Rentabilitätsregulierung unterliegt und der Regulierer in absehbarer Zukunft nunmehr die Price-Cap Regulierung anwenden wird und der Monopolist dies ahnt. Dies könnte dem Unternehmen einen Anreiz geben, unter der Rentabilitätsregulierung zu verschwenden und hohe Kosten zu veranschlagen, um somit bei der Einführung der Price Cap Regulierung den Regulator zu deutlich höheren Preisobergrenzen zu „zwingen“ bzw. zu bewegen. Dadurch würde die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt in zweifacher Weise reduziert; zum einen durch die Verschwendung des Monopolisten, zum anderen durch niedrigere Ausbringungsmengen, welche durch höhere Preis-Caps verursacht werden (Borrmann und Finsinger, 1999).

Ein anderes Szenario könnte bei der regelmäßigen Überprüfung durch den Regulierer auftreten: Es kann davon ausgegangen werden, dass die Regulierungsinstanz die Preisobergrenzen alle fünf Jahre überprüft und bei der Festlegung derer den Gewinn des Monopolisten aus dem letzten Jahr heranzieht, etwa mit der Begründung der Aktualität. Bei einer hinreichend niedrigen Abzinsungsrate würde das Unternehmen einen Anreiz bekommen, im letzten Jahr zu verschwenden und somit in den Genuss höherer Price-Caps für die nächsten vier Jahre zu kommen (Bradley und Price, 1988). Dem könnte der Regulierer dadurch entgegenwirken, indem die Daten aller fünf Jahre aber die des letzten Jahres mit stärkerer Gewichtung bei der Überprüfung herangezogen werden. Die Durchführung der Überprüfungen in kleineren Zeitabständen, etwa jedes Jahr würde Ineffizienzen ähnlich wie bei der Rentabilitätsregulierung verursachen. In diesem Fall würden sogar die Unterschiede beider Regulierungsmechanismen verwischen.

Natürlich ist es nicht gesichert, dass die oben geschilderten Fälle auftreten und das Unternehmen sich strategisch verhält. Vielmehr wird das Verhalten des Unternehmens von seinen Erwartungen hinsichtlich der Art und Weise der Überprüfungen abhängen. Selbst wenn der Regulator die Regeln der Überprüfung genau definiert, ist das Problem nicht endgültig gelöst, da es weiterhin Unsicherheit auf der Seite des Unternehmens darüber herrschen wird, ob sich der Regulator tatsächlich an die eigenen Regeln halten wird (Train, 1991).

3. Investition

3.1 Investitionsbegriff

In der Theorie sind viele verschiedene bzw. ähnliche Definitionen des Begriffes Investition zu finden. Pack (1959) fasst die gängigsten Definitionen volkswirtschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Natur zusammen und entwickelt auf deren Grundlage einen adäquaten Begriff, wonach die Investition aus der Überführung von finanziellen Mitteln in konkrete Werte besteht. Perridon und Steiner (1997) hingegen betonen den Aspekt des zielgerichteten Einsatzes finanzieller Mittel zur Beschaffung von Gütern. Somit steht im Mittelpunkt einer Investition die Transformation bzw. die Umwandlung von Kapital in Güter oder Anlagen.

3.2 Investitionsarten

Eine mögliche Abgrenzung von Investitionen kann im Hinblick auf Investitionsobjekte und Investitionsanlass vorgenommen werden (Pape, 2011). Die folgende Abbildung gibt einen Überblick von Investitionen nach dem Kriterium des Investitionsobjektes.

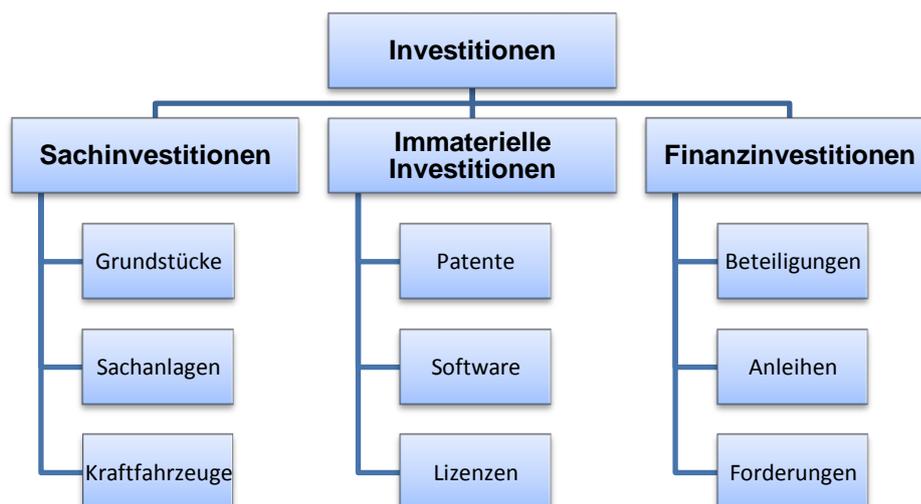


Abbildung 3: Investitionsarten

(Quelle: Pape, 2011)

Sachinvestitionen als Real- bzw. materielle Investitionen tangieren die leistungswirtschaftliche Sphäre der Unternehmung. Hierbei geht es vor allem um traditionelle/klassische Unternehmensbereiche wie z.B. der Erwerb von Grundstücken oder Gebäuden, Produktionsanlagen, Maschinen und Vorräten (Vgl. Schäfer, 2005). Als zweite Kategorie enthalten die immateriellen Investitionen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, Patente, Lizenzen und Aus- und Weiterbildung vom Personal. Diese Art von Investitionen hat in letzter Zeit ziemlich an Bedeutung gewonnen, da sie für die langfristige Existenz- und Erfolgssicherung des Unternehmens ausschlaggebend sind (Pape, 2011). Finanzinvestitionen dagegen beinhalten den Erwerb von Beteiligungs- und Forderungsrechten.

Bei der Differenzierung nach dem Investitionsanlass findet eine Unterteilung in Gründungs-, Rein- und Erweiterungsinvestitionen statt. Bei den Reininvestitionen wird nochmal zwischen Ersatz- und Rationalisierungsinvestitionen unterschieden. Gründungsinvestitionen als Erstinvestitionen werden bei Unternehmensgründung getätigt, während Reininvestitionen technisch bzw. ökonomisch bedingt stattfinden. Im Laufe der Zeit altern Maschinen oder Anlagen, sodass sie entweder hohe Instandhaltungskosten verursachen und dadurch die Produktionskosten oder Betriebskosten im Allgemeinen steigen oder es gibt mit neuer Technologie ausgestattete und daher effizientere Anlagen auf dem Markt, deren Einsatz die Betriebskosten positiv tangiert. Wird z.B. eine alte Maschine gegen eine neue mit gleicher Technologie ersetzt, so liegt in diesem Fall eine reine bzw. identische Ersatzinvestition vor. Wird allerdings eine neue Maschine angeschafft, die entweder niedrigere variable Kosten aufweist oder durch deren Einsatz die Qualität bei dem jeweiligen Produkt/Dienstleistung ansteigt, so wird dies als Rationalisierungsinvestition bezeichnet (Vgl. Schäfer, 2005; Perridon und Steiner, 1997).

3.3 Bedeutung von Investitionen

Investitionen spielen nicht nur finanzwirtschaftlich eine bedeutende Rolle, sie betreffen vielmehr die gesamte Unternehmung. Aus der Perspektive der Eigenkapitalgeber bzw. Investoren ist das gesamte Unternehmen eine Investition. Denn sie haben Geld investiert und wollen dagegen befriedigende Renditen und Gewinn erwirtschaften. Dieser Vorgang kann aus der Managementperspektive betrachtet als Finanzierung bezeichnet werden. Um dies langfristig zu verwirklichen, werden vom Management strategische Entscheidungen bzw. Ziele vorgegeben. Ein rationales Unternehmen wird zuallererst versuchen ihre Existenz am Markt abzusichern. Daraus können dann die notwendigen Strategien abgeleitet werden. Hierbei dienen Investitionen als Mittel zur Erreichung und Verwirklichung der Unternehmensziele. Pape (2011) unterscheidet zwischen monetären und nicht-monetären Zielen. Unter der ersten Gruppe werden Gewinnsteigerung, Rentabilitätssteigerung, Umsatzsteigerung und Kostensenkung aufgefasst. Prestigestrebung, Machtausweitung und soziale Ziele hingegen betreffen die zweite Gruppe.

Obige Gedanken schildern die Wichtigkeit der Investition vielmehr aus der Perspektive des Unternehmens bzw. der Investoren. Allerdings spielen Investitionen von regulierten Unternehmen, insbesondere solche von Infrastrukturunternehmen, auch aus volkswirtschaftlicher Sicht eine nicht geringe Rolle. Denn Infrastrukturinvestitionen wirken sich auf zwei Arten auf die Volkswirtschaft aus: Erstens kommt es zu kurzfristigen Nachfrageimpulsen. Zweitens wird durch solche Investitionen die langfristige Versorgung der Gesamtwirtschaft sichergestellt und nachhaltiges Wirtschaftswachstum gefördert (Grossmann und Hauth, 2010). Die Bedeutung von Investitionen natürlicher Monopole sollte hier besonders unterstrichen werden, da sie im Gegensatz zu Investitionen privater/kleiner Unternehmen die gesamte Wirtschaft eines Landes tangieren. Es handelt sich dabei um Investitionen im Infrastrukturbereich wie z.B. Wasser-, Stromversorgung und sowie Güter- und Personenverkehr, vom dem die reibungslose Funktion der gesamten Wirtschaft abhängt.

3.4 Charakteristika von Investitionen in Netzindustrien

Investitionen kennzeichnen sich in der Regel durch zwei übliche Merkmale: Am Beginn der Investition werden Auszahlungen getätigt. Es wird je nach Art und Dauer des Projekts Kapital gebunden. Eine Investitionsentscheidung wirkt sich üblicherweise auf andere Bereiche des Unternehmens aus. Außerdem kommt es zur Veränderung der gesamten Kostenstruktur in der Unternehmung (Vgl. Pape, 2011).

Investitionen von natürlichen Monopolen hingegen weisen eigene signifikante Besonderheiten aus. Zum einen handelt sich dabei um sehr große Investitionen mit hohem Kapitalbedarf zu Beginn. So betragen die Gesamtinvestitionsausgaben der Österreichischen Bundesbahnen im Jahr 2011 2145,3 Millionen Euro (ÖBB-Geschäftsbericht, 2012). Möchte man z.B. eine Ortschaft mit Trinkwasser oder Strom versorgen, wozu ein Netz notwendig ist, fällt ein Großteil der Gesamtkosten auf die Verlegungs- oder Aufbereitungskosten auf. Zum anderen sind solche Netze langlebig, sodass es zu einer langen Kapitalbindung bis zu 50 Jahren führt. Eine besondere Eigenschaft von Infrastrukturinvestitionen ist die Irreversibilität (Dewenter, Haucap und Heimeshoff, 2007).

3.5 Weitere Begriffe in Bezug auf Investitionen in Netzindustrien

3.5.1 Irreversibilität

Mit dem Begriff der Irreversibilität im Kontext von Investitionen wird der Umstand beschrieben, dass die getätigten Aufwendungen nicht mehr rückgängig gemacht werden können, weil es sich hierbei um spezifische Anlagen oder Maschinen handelt, welche nur zum vorgesehenen Zweck eingesetzt werden können. Eine Alternativverwendung ist entweder auf Grund hohen Spezialisierungsgrades nicht möglich oder sie ist unter erheblichem Werteverlust realisierbar. Solche Kosten werden in der Theorie als versunkene Kosten bezeichnet. Als Beispiele werden oft Werbeaufwendungen für Produkte, Anschaffungskosten für Maschinen mit hohem

Spezialisierungsgrad und Kosten für das Verlegen von Telefonleitungen genannt (Borrmann und Finsinger, 1999)

3.5.2 Statische versus Dynamische Effizienz

Statische Effizienz impliziert vielmehr den gesamtwirtschaftlichen Zustand zu einem bestimmten Zeitpunkt und ist dann gegeben, falls die Summe der Konsumenten und Produzentenrente maximiert ist. Auch das Vorliegen von Kosten- und Allokativeffizienz werden in dem Begriff mit einbezogen, wobei das erstere die Produktion einer gegebenen Ausbringungsmenge mit minimalen Inputs und den umgekehrten Fall beschreibt, während das letztere die Grenzkostenpreise voraussetzt (Dewenter, Haucap und Heimeshoff, 2007).

Bei dynamischer Effizienz hingegen wird die Entwicklungshistorie des betrachteten Sektors bewertet. Insbesondere Faktoren wie Innovationen, Investitionen und technologischer Wandel stehen hier im Mittelpunkt. Sie ist dann gegeben, wenn die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt über einen Zeitraum hinaus maximiert ist. Es existiert ein Zielkonflikt dabei, da das Erreichen von dynamischer Effizienz ein Abweichen von statischer Effizienz erfordert (Growitsch, Müller und Wiessner, 2010)

3.5.3 Investitions-Rechenverfahren

Die Literatur unterscheidet zwischen statischen und dynamischen Rechenverfahren (Perridon und Steiner, 1997). In der Regel wird zur Bewertung der Vorteilhaftigkeit von Investitionsprojekten die Barwertmethode (net present value) angewandt. Dabei werden alle mit dem Investitionsprojekt verbundenen erwarteten zukünftigen Ein- und Auszahlungen mit einem Diskontierungsfaktor, welche den Zinssatz für die Kapitalkosten festhält, abgezinst. Die Investition sollte im Falle eines positiven Barwertes durchgeführt werden. Falls die Ein- und Auszahlungen sich exakt ausgleichen; d.h. bei einem Barwert von Null, sind Investoren indifferent zwischen der Investition und einer alternativen Veranlagung. Ein negativer Barwert bedeutet, dass die Investoren nicht mal die Kosten des eingesetzten Kapitals erwirtschaften können und daher eine alternative Veranlagung gewählt werden sollte. Im Folgenden

ist die Lehrbuchformel der Barwertmethode dargestellt. Zur Vereinfachung werden Abschreibung und Restwert ausgelassen.

$$BW_0 = A_0 - \sum_{t=0}^N \frac{ECF_t}{(1+k)^t}$$

wobei BW_0 den Barwert aller Ein- und Auszahlungen, A_0 die Investitionsauszahlung zu Beginn, ECF_t die zukünftigen erwarteten Cash-Flows (Einzahlungen) und k den Diskontierungsfaktor für die Kapitalkosten bezeichnet.

Es können schon auf Basis obiger Formel zwei Aussagen getroffen werden: Entweder müssen die erwarteten zukünftigen Einzahlungen kleiner werden, damit der Barwert eines Investitionsprojektes kleiner bzw. gar negativ wird oder der Kapitalkosten-Zinssatz muss größer werden, d.h. die Kapitalkosten erhöhen sich. Es sind diese zwei Determinanten, von denen die Vorteilhaftigkeit der Investition abhängt. Daher wird es angebracht sein, diese gründlich zu untersuchen um festzustellen, wie sich Regulierung im Allgemeinen und die Price-Cap Regulierung im Besonderen auf sie auswirkt.

4. Investition und Regulierung

Es wurde im zweiten Kapitel die Investitionsproblematik kurz dargestellt. Insbesondere die Eigenschaften und Bedeutung der Investitionen von Infrastrukturunternehmen wurden geschildert. Allerdings wurde dabei von der Existenz einer Regulierung abgesehen. In diesem Kapitel hingegen wird die Existenz des Regulierers zugelassen und es wird versucht zu analysieren, wie er das Risiko des regulierten Unternehmens beeinflussen kann.

4.1 Regulierung und Risiko

Steht ein unreguliertes Unternehmen vor einer Investitionsentscheidung, so wird es dabei alle relevanten Daten in Bezug auf den Investitionserfolg in die Kalkulierung mit einbeziehen. Vor allem werden erwartete Nachfrage, Kosten, allgemeine Marktentwicklung und Konkurrenz genau analysiert. Im Falle regulierter Unternehmen hingegen kommt der Regulierer als ein neuer Akteur ins Spiel. Der regulierte Monopolist muss bei seiner Investitionsentscheidung diesen (gewichtigen) Faktor berücksichtigen. Die Existenz einer Regulierungsinstanz wird damit begründet, dass der Markt im Falle von Monopolunternehmen auf Grund fehlender Konkurrenz nicht fähig ist, eine sozial erwünschte Situation herbeizuführen. Daher übernimmt der Regulierer in erster Linie die Aufgabe der Konkurrenz. Er soll vielmehr die Konsumenten vor monopolistischer Ausnutzung schützen. Dies verwirklicht der Regulierer, indem er –im Falle der Price-Cap Regulierung- den vom Monopolisten verlangten Preis nach oben hin beschränkt.

Sowie bei jeder Investition entstehen Risiken auch mit Investitionen in die Infrastruktur, die sich aus den Konstruktionskosten, Marktnachfrage, Kapitalkosten und der jeweiligen Regulierung ergeben. Die Investition wird nur dann getätigt, wenn das Unternehmen eine angemessene Rendite bezüglich eingegangener Risiken erwarten kann. Das bedeutet, dass je höher die Risiken sind, desto höher die erwartete Rendite sein muss. Die Erwartungen der Investoren in Bezug auf zukünftige Entwicklungen werden normal verteilt sein. Übersteigt die

durchschnittliche erwartete Rendite die notwendigen Kapitalkosten, so sollte die Investition getätigt werden. Diese minimale erwartete Rendite wird in der Investitionsliteratur als Basisvergütung (hurdle rate) bezeichnet (Muehlhans und Stil, 2010).

4.2 Arten von Risiken

Im Falle nicht-regulierter Unternehmen werden Risiken in den Kapitalkosten berücksichtigt. Bei regulierten Unternehmen hingegen kommen Risiken, die sich durch die Existenz der Regulierungsinstanz ergeben. Im Folgenden werden diese erläutert.

4.2.1 Systematisches Risiko

Risiken, denen Investoren ausgesetzt sind, können im Allgemeinen als systematische und nicht-systematische Risiken klassifiziert werden. Systematische Risiken entstehen durch makroökonomische Ereignisse, welche die gesamte Wirtschaft betreffen. Diese entstehen unter anderem bedingt durch Veränderungen in den Zinssätzen, Wirtschaftswachstum und Wechselkursen. Das besondere Charakteristikum des systematischen Risikos ist, dass alle Unternehmen von solchen Entwicklungen betroffen sind und Investoren es durch Diversifizierung ihres Portfolios nicht eliminieren können (Ergas et al., 2001). Diesem Risiko wird im CAPM Rechnung getragen. Das Niveau des systematischen Risikos kann unter anderem von der Anfälligkeit des Unternehmens gegen makroökonomische Schocks determiniert werden. Die Einkommenselastizität des vom Unternehmen angebotenen Gutes oder Dienstleistung, die Dauer der Verträge des Unternehmens mit seinen Kunden, der Grad der Marktmacht, der operative Leverage und die Art der Regulierung können als Determinanten des systematischen Risikos aufgezählt werden. Es wird daher zu erwarten sein, dass das systematische Risiko eines Unternehmens, welches ein Gut mit einer niedrigen Einkommenselastizität der Nachfrage anbietet, gegen makroökonomische Schocks weniger empfindlich sein wird als das systematische Risiko eines Unternehmens, dessen Gut eher höhere Einkommenselastizität der Nachfrage aufweist. Auch Unternehmen, die Verträge längerer Dauer mit ihren Kunden abgeschlossen haben, sollten weniger anfällig

gegen solche Schocks sein, da sie diese leichter an ihre Kunden weiterreichen können, während Unternehmen mit größerem operativem Leverage (hoher Fixkosten-Anteil) mehr empfindlich gegen Nachfrage-Schocks sein sollten. Bei Unternehmen hingegen, die der Rentabilitätsregulierung unterliegen, wird niedrigere Anfälligkeit erwartet, da deren Rendite durch den ständigen regulatorischen Preisanpassungs-Prozess fixiert wird (Muealers und Stil, 2010). Auf die Auswirkungen der Price-Cap Regulierung auf das systematische Risiko wird später detaillierter eingegangen.

4.2.2 Nicht-systematisches, idiosynkratisches Risiko

Nicht-systematische Risiken sind solche, die sich nicht auf das Marktportfolio beziehen. Sie betreffen vielmehr idiosynkratische Belange, welche für das betrachtete Geschäft oder Industrie spezifisch sind. Als Beispiele können Managemententscheidungen und Risiken im Kontext von irreversiblen Investitionen genannt werden. Auch Risiken, die im Zusammenhang mit regulatorischen Eingriffen entstehen, sind nicht-systematisch. Investoren können diese Risiken eliminieren, indem sie größere diversifizierte Portfolios halten. Daher werden sie im Gegensatz zu systematischen Risiken in der Berechnung der erwarteten Rendite nicht berücksichtigt. Dennoch werden diese vom betroffenen Unternehmen getragen und beeinflussen den Wert des Unternehmens bzw. der Investition, da sie sich in den erwarteten Cash-Flows niederschlagen (Muealers und Stil, 2010).

4.2.3 Regulatorisches Risiko

Risiken, die von der die Regulierung hervorgerufen werden, können entweder symmetrisch oder asymmetrisch sein, abhängig davon wie sie die Verteilung der Ergebnisse eines Projektes beeinflussen. Falls die Regulierung beide Risiken; das Aufwärts- und Abwärtsrisiko, im gleichen Ausmaß tangiert, dann hat sie symmetrische Auswirkung auf das Risiko. Die Auswirkung kann -von der Art der Regulierung abhängig- steigend oder sinkend sein. Im Falle der Rentabilitätsregulierung wird die Regulierung symmetrische Auswirkung haben, da dieser Mechanismus darauf abzielt, dem betroffenen Unternehmen unabhängig vom Erfolg der Investition auf jeden Fall eine angemessene Rendite zu sichern. In diesem

Fall betrifft die Regulierung nicht den erwarteten Wert der Investition direkt, sondern die mögliche Bandbreite der Ergebnisse wird tangiert. Die Reduzierung des Risikos ist hier symmetrisch, weil Risiken beider Seiten in gleicher Höhe reduziert werden.

Beeinflusst die Regulierung aber nur die Oberseite der Verteilung; durch Kappung der Verteilung auf einem gewissen Niveau etwa, so bewirkt sie asymmetrisches Risiko. Die Price-Cap Regulierung verursacht somit asymmetrisches Risiko, weil der Höchstpreis die möglichen Gewinne des Unternehmens aus einer Investition in einem guten Umweltzustand beschränkt, während etwaige mögliche Verluste unberührt bleiben (truncation effect). Dieser Effekt reduziert den erwarteten Durchschnitt der Gewinne und somit auch den Wert des Investitionsprojektes.

Je niedriger der erwartete Durchschnitt der Gewinne in einer regulierten Umgebung, desto weniger wird die Wahrscheinlichkeit, dass eine Investition im Vergleich zu einer Situation ohne Regulierung getätigt wird. Da die Art dieses Risikos nicht systematisch ist, so wird sie die Kapitalkosten nicht beeinflussen. Das von der Regulierung verursachte asymmetrische Risiko kann somit die Investitionsanreize negativ tangieren. Der Regulierer sollte in diesem Fall das Unternehmen für das Tragen dieses Risikos vergüten, damit volkswirtschaftlich erwünschte Investitionen nicht unterbleiben (Museumers und Stil, 2010).

In diesem Zusammenhang sollte allerdings folgende Überlegung gemacht werden: Es wurde festgehalten, dass die Existenz der Regulierungsinstanz mit gewissem Risiko verbunden ist. Dieses Risiko würde bei Nicht-Existenz der Regulierung nicht entstehen. Auf einem halbwegs funktionierenden Markt wäre die Regulierung nicht notwendig. Die Frage sollte somit lauten, wie sich die Konkurrenz auf einem funktionierenden Markt auf die Investitionsentscheidungen auswirken würde. Falls die Regulierung mit größerem Risiko einhergeht, sollte das Unternehmen nur für diesen Teil des Risikos kompensiert werden. Eine etwaige Vergütung für das Risiko, das sich durch die Existenz der Konkurrenz auf einem funktionierenden Markt ergeben würde, wäre in diesem Fall nicht gerechtfertigt. Allerdings wird solch ein Vergleich in der Realität nicht möglich sein.

4.2.4 Regulatorisches Risiko als systematisches Risiko

Regulatorisches Risiko entsteht, falls Regulierung die Kapitalkosten des Unternehmens beeinflusst. Ein allgemeines Bedenken besteht in Bezug auf unberechenbare und ungerechtfertigte Interventionen des Regulierers, wodurch der Regulierer selbst für Risiko sorgt. Gemäß Definition existiert regulatorisches Risiko nur dann, falls es die Kapitalkosten tangiert (Wright et al., 2003). Ergas et al. (2001) meinen, dass im CAPM nur systematische Risiken erfasst werden. Firmenspezifische nicht-systematische Risiken werden nicht vergütet, auch wenn sie nicht diversifizierbar sind. Wright et al. (2003) zeigen allerdings, dass nicht-systematische und nicht-diversifizierbare Risiken für ein effizient gestaltetes Marktportfolio einen vernachlässigbaren Effekt haben, wobei dieser immer kleiner wird, je größer das Marktportfolio wird. Dieses Argument ist insofern berechtigt, aber nicht ausreichend, da es nur die Perspektive der Investoren berücksichtigt. Es könnte sein, dass ein Investor unter diesen Umständen bereit ist zu investieren, aber ein rationales Management würde bei einer Investitionsentscheidung auf jeden Fall diese Risiken mit einkalkulieren, da sie für das Unternehmen nicht diversifizierbar sind und den Investitionswert womöglich verringern.

Regulatorisches Risiko entsteht nur dann, wenn die Handlungen des Regulierers eine Ko-Variation der erwarteten Rendite des regulierten Unternehmens mit der Rendite des Marktportfolios verursachen. Dies ist zum Beispiel dann gegeben, wenn der Regulierer bei einem makroökonomischen Schock, der den Gewinn des Unternehmens anhebt, die Preisobergrenze senkt. Dies kann tatsächlich vorkommen. Ausgehend von einem Regulierer, der die wahren Marginalkosten des regulierten Monopolisten nicht kennt und diese durch Überwachung auch nicht exakt beobachten kann, aber mit der Zeit die tatsächlichen Kosten lernt, kann dieser Umstand illustriert werden. Bei einem positiven makroökonomischen Schock, der sowohl die erwartete Rendite als auch den Gewinn des regulierten Monopolisten erhöht, kann der Regulierer den Price-Cap senken, weil er glaubt, dass das Unternehmen in Bezug auf die Marginalkosten zu hohe Gewinne erwirtschaftet. In diesem Fall würde die Rendite des Unternehmens mit der Marktrendite negativ variieren (Wright et al., 2003).

Ein ähnlicher Fall kann auch bei einem negativen makroökonomischen Schock, welcher die Marktrendite senkt, auftreten. Es kann sein, dass der Regulierer dabei dem Unternehmen entweder keine Preiserhöhung oder keine die tatsächliche Inflation widerspiegelnde Preiserhöhung erlaubt. Falls der Regulierer nicht unabhängig ist oder die Aufgabe des Regulierers von der Regierung wahrgenommen wird, wird solch ein Fall mit höherer Wahrscheinlichkeit zu erwarten sein. Denn bei einer Rezession oder Wirtschaftskrise kann der Regulierer mit der Absicht, die Rezession oder die Inflation abzubremsen das regulierte Unternehmen vorübergehend opfern, da die Güter bzw. Dienstleistungen natürlicher Monopole für viele Unternehmen Inputs darstellen. Dies würde im schlimmsten Fall dazu führen, dass der Monopolist sogar kurzfristig Verluste zu tragen hat und würde höheres Beta implizieren.

Diese Art des systematisch regulatorischen Risikos wird insbesondere heftig sein, wenn der Regulierer großes Ermessen in Bezug auf die Frequenz und das Ausmaß der Preisanpassungen hat. Darf der Regulierer die Preise sehr oft und im großen Ausmaß anpassen, dann wird das regulatorische Risiko beträchtlich sein. Im Gegensatz dazu wird eher geringes regulatorisches Risiko herrschen, falls der Regulierer in seinen Handlungen beschränkt ist und Preisanpassungen selten und im geringen Ausmaß vornehmen darf.

4.2.5 Direkte Auswirkung der Price-Cap Regulierung auf die Investition

Es wurde schon oben ausführlich geschildert, dass regulierte Unternehmen einem gewissen regulatorischen Risiko ausgesetzt sind. Der Regulierer greift in die Geschäfte des Unternehmens vor allem durch die Festsetzung der Preise für die Produkte bzw. Dienstleistungen des regulierten Monopolisten ein. Dies wirkt sich direkt auf das Investitionsverhalten oder den Investitionswert des Unternehmens aus. Dieser Umstand wird im Folgenden anhand eines einfachen Beispiels illustriert:

Ein Monopolist, der der Price-Cap Regulierung unterliegt, stehe vor der Entscheidung einer großen und irreversiblen Investition. Die Investition könne zum Zeitpunkt $t=0$ mit einer einmaligen Auszahlung von 100 Geldeinheiten getätigt werden und dauere nur eine Periode. Laut Prognosen des Unternehmens werde die

Nachfrage nach dessen Gut auf dem Markt entweder 100 oder 50 Stück zu 2 Geldeinheiten pro Stück betragen, wobei beide Umweltzustände mit einer Wahrscheinlichkeit von je 50 % erwartet werden. Zur Vereinfachung weise die Investition keinen Restwert auf und die Abschreibungen für etwaigen Werteverzehr können vernachlässigt werden. Des Weiteren erfordere die Produktion keine variablen Kosten und die Fixkosten werden zur Gänze in den Kapitalkosten berücksichtigt. Außerdem sei das Management des Unternehmens rational und maximiere den Unternehmenswert; d.h. handle im Sinne von Aktionären, die wiederum eine Mindestrendite von 10 % fürs Zur-Verfügung-Stellen des notwendigen Kapitals erfordern. Bei diesen Annahmen und Erwartungen kann der Barwert der Investition folgendermaßen ermittelt werden:

$$BW = -100 + \frac{(2 \times 100 \times 0.5) + (2 \times 50 \times 0.5)}{1.1}$$

$$BW = -100 + \frac{150}{1.1}$$

$$BW = -100 + 136.36$$

$$BW = 36.36$$

Die Investition würde in diesem Fall einen positiven Barwert liefern und würde von einem rationalen Management getätigt werden bzw. sollte auch getätigt werden. Nun kann die Auswirkung der Price-Cap Regulierung auf den Investitionswert analysiert werden, indem die Existenz des Regulierers zugelassen wird. Der Regulierer hingegen verfolge die Maximierung der Gesamtrendite als Ziel und versuche daher die Konsumenten vor einer möglichen Ausbeutung durch monopolistische Macht zu schützen, indem er den Preis des Unternehmens nach oben hin beschränkt. Unter der Annahme, dass der Regulierer mit dieser Absicht eine Preisobergrenze von 1 Geldeinheit pro Stück vorgibt und die dabei nachgefragte Menge gleich bleibt, würde die Investition einen Barwert von -31.82 ergeben. Bei diesem Ausgang jedoch würde die Investition auf Grund ihres negativen Barwertes unterlassen. Der Regulierer wird zwar vorhaben, einen Preis festzusetzen, bei dem das Unternehmen exakt seine Kapitalkosten decken kann. Allerdings wird zu erwarten sein, dass das Unternehmen in Bezug auf zukünftige Erwartungen (erwartete Kosten- und Nachfrageinformationen) besser in der Lage sein wird als der Regulierer. Verfügte der Regulierer über gleiche Informationen, so würde er einen Preis von ca. 1.467

vorgeben. Denn bei diesem Preis würde die Investition gerade die Kapitalkosten decken und die Kapitalgeber wären mit einer Rendite von 10 % vergütet worden. Bei einem darunter liegenden Preis hingegen würde die von den Aktionären/Investoren geforderte Mindestrendite unter 10 % sinken und sie wären dann nicht mehr bereit das notwendige Kapital zur Verfügung zu stellen. Aus volkswirtschaftlicher Perspektive betrachtet würde dies Folgendes bedeuten: Bei dem ersten Fall, bei dem die Investition getätigt wird und das Unternehmen einen Preis von 2 Geldeinheiten verlangen darf, würde die Konsumentenrente zu Gunsten des Unternehmens verzerrt werden. Bei dem zweiten Fall hingegen würde auf Grund der Unterlassung der Investition die gesamte Rendite, die durch die Tötigung der Investition entstehen würde, wegfallen. Stünden nur diese zwei Alternativen zur Auswahl, so sollte ein die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt maximierender Regulierer die Tötigung der Investition (mit verzerrter Konsumentenrente) der Unterlassung der Investition vorziehen.

Selbst bei Festsetzung einer angemessenen Preisobergrenze, welche das Unternehmen zufrieden stellt, würde das Risiko nicht zur Gänze verschwinden. Denn der Regulierer könnte vorhaben, das Unternehmen dadurch zur Tötigung der Investition zu bewegen und würde in so einem Fall den Preis - nachdem das Unternehmen investiert hat- bei der ersten Überprüfung bzw. durch Vorgabe einen hinreichend hohen X-Faktor (Produktivitätsfaktor) wieder auf das von ihm beabsichtigte Niveau senken. Dies wird in der Literatur als regulatorischer Opportunismus bezeichnet (Strausz, 2009). Man kann sich vorstellen, dass solch ein Fall dann mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist, falls der Regulierer nicht unabhängig ist oder das Regulierungsamt in eine Regierung eingebettet ist. In diesem Fall kämen politische Motive ins Spiel, sodass sogar eine ökonomisch unerwünschte Preissenkung vorgenommen werden kann.

Bei einer kostenbasierten Regulierung, bei der dem Unternehmen eine angemessene Rendite auf das eingesetzte Kapital garantiert wird, würde das Investitionsverhalten des Unternehmens nicht im gleichen Ausmaß tangiert. Unterläge das Unternehmen der Rentabilitätsregulierung und stünde vor der gleichen Investitionsentscheidung, so müsste sich das Unternehmen keine Gedanken über

den Eintritt des schlechten Umweltzustandes, bei dem niedrige Nachfrage erwartet wird, machen. Denn in diesem Fall wird der Regulierer die angefallenen Kosten der Investition zur Festsetzung des Preises heranziehen. Im besten Fall würde etwaiges Risiko, welches sich durch unerwartete Investitionskosten ergeben würde, komplett eliminiert. Auf gleiche Weise wird auch die Nachfrage-Unsicherheit eliminiert, indem der Preis bei niedriger Nachfrage ausreichend angehoben wird, sodass das Unternehmen stets mit 10 % erwarteter Rendite belohnt wird (Vgl. Pedell, 2006). Das Unternehmen müsste allerdings unter der Rentabilitätsregulierung Bedenken in Bezug auf das Nützlichkeitskriterium haben. Denn es kann sein, dass nicht alle angefallenen Kosten vom Regulierer als nützlich eingestuft und daher anerkannt werden. In diesem Fall werden als nicht nützlich eingestufte Kosten einfach ignoriert. Aus diesem Grund wird das Risiko auch unter der Rentabilitätsregulierung nicht zur Gänze eliminiert werden können. Ein wichtiger Unterschied zwischen beiden Regulierungsarten ergibt sich durch den Umstand, dass der Preis bei der kostenbasierten Regulierung auf Basis angefallener Kosten bestimmt und ständig angepasst wird. Dies kann als eine Ex-Post-Form der Regulierung bezeichnet werden. Bei der Price-Cap Regulierung hingegen als eine Ex-Ante-Form der Regulierung wird der Preis auf Basis erwarteter Daten festgelegt. Bei späteren periodischen Überprüfungen wird der Regulierer zwar die angefallenen Kosten des Unternehmens berücksichtigen. Aber diese Möglichkeit ist bei Investitionsentscheidungen nicht gegeben, da zu jenem Zeitpunkt die Investition noch nicht getätigt ist und daher keine Kosten vorliegen werden. Dieses asymmetrische Risiko könnte durch ständige Preisanpassung bzw. Gewährleistung einer angemessenen Rendite auch in schlechten Umweltzuständen eliminiert werden. Dies würde aber den Unterschied zwischen kostenbasierten Regulierungsmechanismen und der Price-Cap Regulierung und somit auch mögliche Effizianzanreize des Unternehmens vernichten.

In diesem Zusammenhang sei das folgende Problem, das sich aus der Festsetzung der Preise des Unternehmens durch den Regulierer ergibt, erwähnt: Durch das Festsetzen der Preise beeinflusst der Regulierer den Wert der Investition bzw. des Unternehmens im Falle börsennotierter Unternehmen auf dem Kapitalmarkt. Denn

bei der Bestimmung des Wertes orientiert sich der Kapitalmarkt an den erwarteten Überschüssen, die wiederum von den Preisen des Unternehmens abhängt. Dies wird in der Literatur als Zirkularitätsproblem bezeichnet (Borrmann und Finsinger, 1999). Pedell (2007) schlägt die Verwendung der Buchwerte vor um dies zu durchbrechen. Borrmann und Finsinger (1999) diskutieren die Bewertung des Kapitalstocks zu Wiederbeschaffungs- und Anschaffungskosten. Allerdings ist die Verwendung von Buchwerten im Falle der Price-Cap Regulierung nicht gegeben. Denn der Regulierer setzt den Preis ex ante, bevor die Investition getätigt wird und daher Kosten vorliegen. Somit scheint die Unterbindung solch einer Einflussnahme durch den Regulierer zumindest bis zur nächsten Preisüberprüfung nicht möglich zu sein.

5. Kapitalkosten und Price-Cap Regulierung

Die Kapitalkosten bilden die zweite und womöglich die gewichtigere Determinante, von der die Rentabilität einer Investition abhängen wird. Auf ähnliche Art und Weise wird auch der Regulierer versuchen, die Kapitalkosten eines regulierten Unternehmens genau abzuschätzen, da die erlaubte Preisobergrenze von deren Höhe abhängen wird. Dies ist insofern von Bedeutung, da ein zu hoch angesetzter Preis auf Grund einer fehlerhaften Bestimmung/Abschätzung der Kapitalkosten dem Unternehmen die Erwirtschaftung außerordentlich hoher Gewinne ermöglichen würde. In diesem Fall würde der Regulierer sein Ziel verfehlen. Im umgekehrten Fall, indem der Preis auf Grund einer Fehlschätzung der Kapitalkosten zu niedrig festgelegt wird, kann dies dazu führen, dass eine sozial erwünschte Investition deswegen unterlassen wird. In diesem Kapitel wird der Frage nachgegangen, wie die Kapitalkosten eines regulierten Monopolisten von der Price-Cap Regulierung beeinflusst werden.

5.1 Die Komponenten der Kapitalkosten

5.1.1 Der WACC-Ansatz

Wird eine Investition bzw. ein Unternehmen nicht zur Gänze mit Eigenkapital finanziert, so müssen auch die Kosten des aufgenommenen Fremdkapitals in den Kapitalkosten mitberücksichtigt werden. Dazu wird in der Literatur der gewichtete durchschnittliche Kapitalkostenzinssatz (WACC: weighted average cost of capital) zur Bestimmung eines einheitlichen Zinssatzes für die Kosten des Gesamtkapitals verwendet. Dabei wird zuerst die Kapitalstruktur des Unternehmens festgestellt und daraus die Anteile des Eigen- und Fremdkapitals berechnet. Diese Anteile werden mit den Zinssätzen multipliziert. Die Summe der anteilmäßigen Zinssätze ergibt dann den gewichteten durchschnittlichen Kapitalkostenzinssatz für eine teilweise fremdfinanzierte Investition (Perridon und Steiner, 1997). Die mathematische Formel lautet:

$$\text{Anteil des Eigenkapitals} = \frac{EK}{EK + FK}$$

$$\text{Anteil des Fremdkapitals} = \frac{FK}{EK + FK},$$

wobei EK für Eigenkapital, FK für Fremdkapital stehen und beide zusammen das Gesamtkapital; GK ausmachen.

$$WACC = r_{EK} \times \frac{EK}{GK} + r_{FK} \times \frac{FK}{GK} \times (1 - s),$$

mit r_{EK} für Eigenkapitalkostenzinssatz, r_{FK} für Fremdkapitalkostenzinssatz und s für den Steuersatz. Der letzte Term illustriert den Vorteil des Fremdkapitals, der sich aus der steuerlichen Absetzbarkeit der Zinsen für Fremdkapital ergibt. Auf diesen Effekt wird später genauer eingegangen. Zusätzlich zu obigen Ausführungen wird bei der Berechnung des gewichteten durchschnittlichen Zinssatzes noch zwischen dem Eigenkapitalkostenzinssatz vor und nach Steuern unterschieden. Allerdings wird dies hier vernachlässigt.

5.1.2 Eigenkapitalkosten

Die wichtigste und am meisten ausschlaggebende Komponente bei der Bewertung von Unternehmenswerten bzw. Investitionen werden die Eigenkapitalkosten sein. Grob formuliert sind diese nichts anderes als die von Eigenkapitalgebern (an)geforderte Rendite für die Überlassung ihres Kapitals. Dementsprechend wird ein rationales Management darum bemüht sein, die langfristige Zufriedenstellung der Kapitalgeber zu sichern, indem sie mit einer angemessenen Rendite belohnt werden. Daher wird es vor einer Investitionsentscheidung diesen Umstand immer vor Auge/im Auge behalten. Der Zinssatz für das Eigenkapital oder die erwartete Rendite wird im Allgemeinen durch den Kapitalmarkt bestimmt. Der Kapitalkostenzinssatz besteht aus zwei Größen: der risikolose Zinssatz und eine Risikoprämie.

Der risikolose Zinssatz reflektiert die Rendite, die aus einer sicheren Investition ohne Ausfallrisiko und Renditeschwankungen zu erwirtschaften ist. Zur Bestimmung des risikolosen Zinssatzes werden Renditen langfristiger Staatsanleihen (10 oder 30 Jahre) von Ländern mit wirtschaftlicher und politischer Stabilität herangezogen (Pankoke und Petersmeier, 2009).

Zur Berechnung der Risikoprämie hingegen bedient man sich im Allgemeinen des Capital-Asset-Pricing-Models (CAPM). Dieses Modell geht auf Sharpe (1964) und Lintner (1965) zurück. Ausgehend von den Annahmen, dass alle Investoren risikoscheu sind, rationale und homogene Erwartungen über die erwartete Rendite am Markt bilden und der Kapitalmarkt vollkommen ist; d.h. es existieren weder Transaktionskosten noch Steuern, kann die erwartete Rendite einer Aktie folgendermaßen bestimmt werden:

$$E(r_i) = r_f + (E(r_m) - r_f)\beta_i$$

,wobei $E(r_i)$ die erwartete Rendite des Wertpapiers i , $E(r_m)$ die erwartete Rendite des Marktportfolios, r_f den risikolosen Zinssatz und β_i das systematische Risiko bezeichnen.

Somit ergibt sich die erwartete Rendite einer Aktie am Markt aus dem risikolosen Zinssatz und der Risikoprämie der jeweiligen Aktie, wobei die letztere aus dem Produkt der Marktrisikoprämie und dem Beta der Aktie bestimmt wird. Die Marktrisikoprämie hingegen ergibt sich aus der Differenz der erwarteten Rendite des Marktportfolios und dem risikolosen Zinssatz. Dieser Ansatz wird zwar oft kritisiert, dass die Annahmen nicht der Realität entsprechen. Es werden auch andere Modelle diskutiert bzw. vorgeschlagen. Dennoch wird der Ansatz sehr verbreitet zur Festsetzung der Kapitalkosten herangezogen (Wright et al., 2003)

5.1.3 Das Beta

Das Beta im CAPM misst das systematische Risiko einer Aktie, welches sich durch effiziente Portfoliogestaltung nicht eliminieren lässt. Vielmehr gibt es an, wie sich die Rendite einer Aktie im Verhältnis zur Marktrendite bewegt. Die mathematische Formel lautet:

$$\beta_i = \frac{\rho_{i,m} \sigma_i}{\sigma_m}$$

,wobei σ_i für die Standardabweichung der jeweiligen Aktienrendite, $\rho_{i,m}$ für den Korrelationskoeffizienten zwischen Aktienrendite und dem Marktrendite und σ_m für die Standardabweichung der Marktrendite stehen (Perridon und Steiner, 1997).

Demnach impliziert ein Beta-Wert von 1, dass die Rendite der Aktie im gleichen Verhältnis mit der Marktrendite ändert. Würde z.B. die Marktrendite um 10 % sinken, so würde auch die Rendite der Aktie um 10 % sinken. Ein größerer Beta-Wert als 1 bedeutet, dass die Aktie weniger empfindlich gegen Marktentwicklungen ist. Es ist natürlich auch möglich, dass die Aktie einen negativen Wert annimmt. In diesem Fall würde dies eine gegenläufige Entwicklung der Aktie im Gegensatz zur Marktrendite bedeuten. Bei einem Beta-Wert von -1 würde die Rendite der Aktie um 10 % steigen, falls die Marktrendite auf Grund negativer Marktentwicklungen um 10 % sinken würde.

Das Beta wird anhand vergangener Aktienrenditen von börsennotierten Unternehmen durch lineare Regression auf die Marktrendite ermittelt, da eine theoretische Ermittlung nicht möglich ist. Im Falle nicht-börsennotierter Unternehmen werden Daten vergleichbarer Unternehmen herangezogen (Pankoke und Petersmeier, 2009).

5.1.4 Untersuchungen zu Beta regulierter Unternehmen

Eine der frühen Arbeiten, die sich mit Kapitalkosten regulierter Unternehmen beschäftigen, stammt von Peltzman (1976). In seinem Einperioden-Modell mit stochastischer Kosten- und Nachfragefunktion setzt der Regulierer die Preise am Ende der Periode um die Wohlfahrt zu maximieren, nach dem die Unsicherheit gelöst ist. Demnach postuliert die Buffering-Hypothese von ihm, dass ein reguliertes Unternehmen gegen jegliche ökonomische Schocks durch die Regulierung geschützt ist und das systematische Risiko regulierter Unternehmen daher niedriger sein wird als das systematische Risiko nicht-regulierter Unternehmen. Die Hypothese von Peltzman scheint vor allem für Unternehmen, die einer kostenbasierten Regulierung unterliegen, zutreffend zu sein. Denn solch ein Regulierungsregime hat das Ziel, dem regulierten Unternehmen auf jeden Fall eine angemessene Rendite auf das eingesetzte Kapital zu gewähren. Kann zumindest theoretisch angenommen werden,

dass der Regulierer den Preis des regulierten Monopolisten nach jeder Kosten- und Nachfrageänderung unverzüglich anpasst, indem negative Entwicklungen in Form von höheren Preisen an die Konsumenten weitergegeben werden, so müsste das Beta des regulierten Unternehmens genau null betragen. Dies würde eine perfekte Integration des Regulierungsregimes implizieren (Pedell, 2006). In diesem Fall würde der Monopolist nur mit dem risikolosen Zinssatz für seine Kapitalüberlassung belohnt werden.

Eine weitere Untersuchung zum Beta regulierter Unternehmen stammt von Robinson und Taylor (1998). Sie versuchen die Auswirkung einer unerwarteten Intervention des Regulierers auf die Varianz der Aktienpreise von zwölf britischen Stromversorgungsunternehmen zu erfassen. Sie kommen zu dem Schluss, dass solche Eingriffe die bedingte Varianz signifikant steigern kann, was wiederum mit einem Anstieg der Kapitalkosten einhergeht.

Binder und Norton (1999) analysieren Asset- und Equity-Betas von Unternehmen in Abhängigkeit von Regulierung. Allerdings wird nicht näher definiert, um welche Art von Regulierung es sich handelt und ob es sich bei den jeweiligen Unternehmen um Monopole handelt. Aufbauend auf das Einperioden-Modell von Peltzman bestimmt der Regulierer am Ende der Periode den Wert des Unternehmens durch Festsetzung der Preise. Er kann somit die erwarteten Überschüsse (Cash-Flow) des Unternehmens und folglich den Unternehmenswert steigern. Dieser Umstand hingegen senkt das Beta. So wird eine Verminderung des Equity-Betas unter Regulierung darauf zurückgeführt, dass die Rentabilität des Unternehmens in Abwesenheit von der Pufferung durch den Regulierer gestiegen ist. Im umgekehrten Fall; im Falle eines Anstiegs im Beta wird dies auf den Rentabilitätsrückgang durch auferlegte Sicherheits- oder Umweltregulierung zurückgeführt. Sie zeigen, dass das Asset-Beta mit Kern-Beta, Fixkosten und variablen Kosten positiv zusammenhängt, während die erwartete Ausbringungsmenge, der Preis in der Industrie und die Pufferung durch den Regulierer in einem negativen Zusammenhang stehen. Daraus wird abgeleitet, dass je rentabler das Unternehmen desto niedriger das Asset-Beta

sein wird. Außerdem testen sie die Buffering-Hypothese und finden signifikante Evidenz.

Paleari und Redondi (2005) hingegen analysieren die Auswirkungen regulatorischer Eingriffe auf das systematische Risiko mittels Realoptionstheorie. Sie untersuchen zwei Determinanten des systematischen Risikos: Gesamtrisiko des Unternehmens und die Korrelation zwischen dem regulierten Unternehmenswert und dem Markt. Die grundlegende Frage lautet: Wie wirken sich regulatorische Eingriffe auf das Beta und folglich auf die Kapitalkosten aus? Beta-Veränderungen ergeben sich im Allgemeinen aus Gesamtrisiko oder Korrelationsschwankungen zwischen dem Unternehmenswert und Marktindex. Unter der Annahme, dass σ_m nicht von regulatorischen Eingriffen abhängt, sind das Gesamtrisiko des Unternehmens und die Korrelation dessen mit dem Markt jene zwei Variablen, die das Beta beeinflussen. Es wird versucht mit Hilfe der Optionstheorie eine Beziehung zwischen regulatorischen Ereignissen und Marktkorrelation zu finden. Es werden zwei Monopolunternehmen, wobei eins davon der Price Cap Regulierung unterliegt, verglichen. Das eine Unternehmen hat die Freiheit, seine Güter und Preise beliebig zu verändern, während das andere, regulierte Unternehmen in seinen Handlungen beschränkt ist. Die signifikante Differenz beider Unternehmen, welche den Unternehmenswert tangiert, liegt in der Option. V_r sei der Wert des regulierten Unternehmens, V hingegen kennzeichne den Wert des nicht-regulierten Unternehmens.

$$V_r = V - opt$$

Der Term „opt“ steht für die regulatorische Option. Der Optionswert hängt von der Differenz zwischen den erwarteten und erlaubten Cash Flows und den Kosten ab. Je kleiner die Differenz, desto höher ist der Anreiz bei dem unregulierten Unternehmen Preise anzuheben, umso höher der Optionswert. Das unregulierte Monopol würde seine Preise in der Höhe setzen, in der der Marginalertrag und Marginalkosten gleich sind. Der Regulierer hingegen würde –zumindest theoretisch- die Preise in der Höhe der durchschnittskosten ansetzen. Im letzteren Fall wäre die Differenz zwischen den Erträgen und den Kosten kleiner, der Optionswert daher größer. Diese Option kann auch anders interpretiert werden. Unter Wettbewerb ist es der Markt, der Druck auf

die Unternehmen ausübt, während diese Aufgabe bei dem regulierten Monopol von der Regulierungsinstanz erfüllt wird. Daher: Je strikter, strenger die Regulierung desto weniger wird der Wert des regulierten Unternehmen und folglich desto größer der Optionswert. Der Optionswert wird allerdings unter Wettbewerb größer sein als unter monopolistischen Bedingungen, da die Differenz zwischen Erträgen und Kosten im ersteren Fall kleiner sein wird. Der Optionswert des unregulierten Unternehmens wird daher zwischen zwei Extremen liegen: reines nicht-reguliertes Monopol und Wettbewerb. Dieser Optionswert kann als Indikator der Distanz von unreguliertem Monopol betrachtet werden. Denn er hängt von der Strenge der Regulierung ab: Je sanfter die Regulierung, desto niedriger wird der Optionswert sein. Dieses Modell erklärt, warum die Korrelation zwischen dem Markt und dem regulierten Unternehmen mit Strenge der Regulierung steigt und umgekehrt. Eine unterschiedliche Darstellung der Ergebnisse in einem diskontierten Cash-Flow-Modell ist in der unteren Gleichung gegeben:

$$V_i = \sum_{j=1}^{\infty} \frac{R_j - C_j}{[1 + r_i(\sigma_i, \rho_{i,m})]^j}$$

Wobei R_j die erwarteten Cash-Flows, C_j die erwarteten Kosten, r_i den risikolosen Kapitalkostensatz des Unternehmens und j die Zeitvariable festhalten. Dementsprechend hängen die Kapitalkosten vom Gesamtrisiko und Marktkorrelation ab.

Wenn die Regulierung sanfter (strenger) wird, hat dies zwei unterschiedliche Folgen auf V_i

- 1) Erträge R_j steigen (sinken) (Cash-Flow-Auswirkung)
- 2) Beta-Determinanten $\sigma_i, \rho_{i,m}$ sinken (steigen) (Risiko-Auswirkung)

Im Falle einer strengen regulatorischen Eingriffes werden Erträge negativ, wobei Korrelation und Risiko steigen. Im Falle einer sanften Regulierung werden Erträge positiv und beide Determinanten sinken. Diese Folgen bestätigen die Hypothese von

Peltzman, dass es ein positiver Zusammenhang zwischen Erträgen und Beta-Schwankungen gibt. Im Weiteren testen sie die Auswirkungen regulatorischer Events auf Erträge, Betas und die Determinanten des Beta von zwölf regionalen Stromversorgungsunternehmen aus Großbritannien. So verursachen regulatorische Events entweder einen Anstieg oder Rückgang bei Renditen und Beta-Werten, je nachdem, ob sie von Investoren positiv oder negativ bewertet werden.

Eine exzellente Untersuchung zu Kapitalkosten bzw. Beta von regulierten Unternehmen, welche verschiedenen Regulierungsmechanismen unterliegen, findet sich in der Arbeit von Alexander et al. (1996). Schließlich vergleichen sie die Beta-Werte von Unternehmen nach verschiedenen Kategorien, wobei auch internationale Unternehmen in die Studie mit einbezogen werden. In der nächsten Abbildung sind durchschnittliche Asset-Betas nach Regulierungsart und Sektoren dargestellt.

Incentives	Electricity	Gas	Energy	Water	Telecoms
High-powered	0.57	0.84	–	0.67	0.77
Intermediate	0.41	0.57	0.64	0.46	0.70
Low-powered	0.35	0.20	0.25	0.29	0.47

Abbildung 4: durchschnittliche Asset-Betas nach Regulierungsart und Sektoren

(Quelle: Alexander et al., 1996)

Es ist aus der obigen Abbildung ersichtlich, dass die erste Gruppe (high-powered regulation regimes) deutlich höhere Beta-Werte aufweist als die anderen zwei Gruppen. Die erste Gruppe umfasst Regulierungsmechanismen, welche dem regulierten Unternehmen starke Anreize zum effizienten Wirtschaften geben. Die Price-Cap Regulierung und die Revenue-Cap Regulierung werden daher zu dieser Gruppe zugeordnet, während kostenbasierte Regulierungsmechanismen, die keine Effizienzreize für regulierte Unternehmen bieten, sich in der letzten Gruppe (low-powered regulation regimes) finden. In der mittleren Gruppe liegen vor allem

europäische Regulierungsmechanismen (Alexander et al., 1996). Somit kann anhand dieser Daten behauptet werden, dass Unternehmen, die der Price-Cap Regulierung unterliegen, höhere Beta-Werte aufweisen. Dies impliziert wiederum, dass die Investoren dementsprechend höhere Renditen fordern werden und führt zu höheren Kapitalkosten. Im Endeffekt verringern hohe Kapitalkosten den Wert der Investition.

6. Die Auswirkungen der Price-Cap Regulierung auf das Risiko eines Investitionsprojektes

In diesem Kapitel wird die Auswirkung der Price-Cap Regulierung auf das Beta anhand eines Investitionsprojektes analysiert, wobei zuerst die Auswirkung im Falle der Kostenunsicherheit, dann im Falle der Nachfrageunsicherheit untersucht wird. Schließlich wird das Verhalten des Monopolisten betrachtet, wenn ihm die Auswahl verschiedener Investitionsprojekte gestattet wird, welche sich durch das Ausmaß des Risikos unterscheiden.

6.1 Bei Kostenunsicherheit

Wright et al. (2003) untersuchen das Verhalten eines Price-Cap regulierten Monopolisten. Betrachtet wird ein Monopolist mit einer Nachfrage $D(p)$, wobei die Nachfragefunktion alle gewöhnlichen Eigenschaften erfüllt. Bei dem Preis p , der vom Monopolisten festgesetzt wird, herrscht die Nachfrage $D(\cdot)$ vor. Die Produktionskosten sind gegeben durch $cD(\cdot)$, mit $c \geq 0$ konstanten Marginalkosten. Es existieren keine Fixkosten. Die Kapitalkosten des Unternehmens werden mit k bezeichnet und das Unternehmen ist zur Gänze eigenfinanziert. Somit betragen die Gesamtkosten der Produktion $(1+k)cD(\cdot)$. Nun wird angenommen, dass der Monopolist der Price-Cap Regulierung unterliegt und einen Höchstpreis \bar{p} verlangen darf. Somit können drei Fälle bezüglich der Höhe der Marginalkosten unterschieden werden:

$c \geq \bar{c}$: Das Unternehmen verlässt den Markt. In diesem Fall muss das Unternehmen den Betrieb nicht unbedingt zur Gänze einstellen, dies kann sich auch auf eine Investition beziehen. Dann würde dies die Unterlassung der Investition bedeuten.

$\bar{c} > c \geq \underline{c}$: Das Unternehmen bleibt am Markt und der Preis-Cap ist bindend.

$c < \underline{c}$: Das Unternehmen bleibt am Markt und der Preis-Cap ist nicht bindend.

\bar{c} ist gegeben durch die Preis-Marginalkostengleichung $\bar{p} \equiv (1+k)\bar{c}$. \underline{c} ist gegeben durch die Preis und Preis-Cap-Gleichung $p^*(\underline{c}) \equiv \bar{p}$. Die Gewinnfunktion des

regulierten Unternehmens, $\pi^R(c)$ hat somit drei Komponenten: Im Falle niedriger Marginalkosten ($c < \underline{c}$) ist sie mit der Gewinnfunktion des unregulierten Monopolisten $\pi^*(c)$ identisch. Bei mittelhohen Marginalkosten ($\bar{c} > c \geq \underline{c}$) ist sie eine lineare Funktion und bei hohen Marginalkosten ($c \geq \bar{c}$) ist sie null. Somit kann der Umstand folgendermaßen dargestellt werden:

$$\pi^R(c) = \begin{cases} 0 & c \geq \bar{c}, \\ (\bar{p} - (1+k)c)D(\bar{p}) & \bar{c} > c \geq \underline{c}, \\ \pi^*(c) & c < \underline{c}. \end{cases}$$

Das Gewinnmaximierungsproblem des unregulierten Monopolisten ist gegeben durch: $\max_p (p - (1+k)c)D(p) \equiv \pi^*(c)$. Dies ist ein Standardergebnis, dass $\pi^*(c)$ eine konvexe Funktion von c ist.

$$\frac{d\pi^*(c)}{dc} = -(1+k)D(p^*(c)) < 0;$$

$$\frac{d^2\pi^*(c)}{dc^2} = -(1+k)D'(p^*(c))\frac{dp^*(c)}{dc} > 0.$$

Die erste Ungleichung resultiert aus dem Envelope-Theorem. Die Zweite aus dem Umstand, dass die Nachfragekurve einen negativen Anstieg hat und der gewinnmaximierende Preis mit Kosten steigt. Die Folgende Abbildung illustriert die Gewinnfunktionen des unregulierten und regulierten Monopolisten in Abhängigkeit von Marginalkosten. Die Gewinnfunktion ist für niedrige Marginalkosten für beide Unternehmen identisch. Je höher die Kosten werden, desto kleiner wird der Gewinn des regulierten Monopolisten, da er in seinen Handlungen beschränkt ist. Bei hohen Marginalkosten hingegen beträgt der Gewinn des regulierten Monopolisten null (Strichlinie).

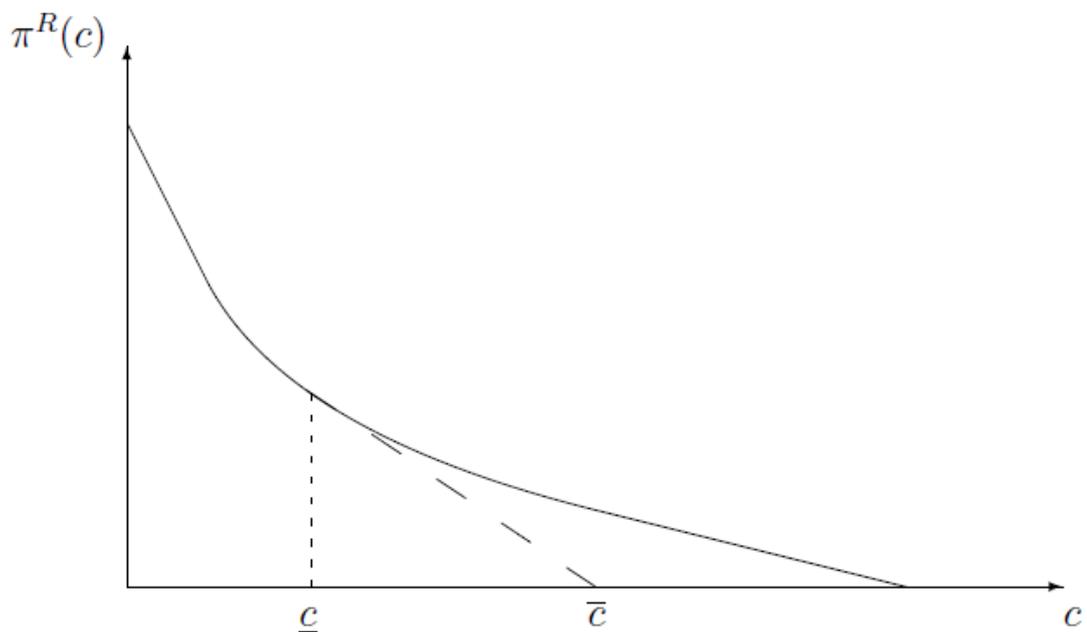


Abbildung 5: Die Gewinnfunktionen $\pi^*(c)$ und $\pi^R(c)$

(Quelle: Wright et al., 2003)

:

Es wird nun angenommen, dass die Marginalkosten des Monopolisten unsicher sind. Es existiert deshalb systematisches Risiko in Bezug auf z.B. Inputpreise und Marktrendite. Daher kann c als eine Zufallsvariable definiert werden. Das Unternehmen setzt den Preis fest, nachdem die Kosten angefallen sind. Der Regulierer hingegen legt die Preisobergrenze \bar{p} fest, bevor die Kosten bekannt sind. Es wird noch zur Anschaulichkeit angenommen, dass die Ko-Varianz zwischen den Marginalkosten und der Rendite des Marktportfolios -1 ist, sodass das Beta des Unternehmens an der negativen Ko-Varianz des Gewinnes mit den Marginalkosten gemessen wird:

$$\beta^* = -Cov[\pi^*(c), c], \quad \beta^R = -Cov[\pi^R(c), c].$$

Um einen eindeutigen Vergleich zwischen β^* und β^R zu ermöglichen, wird eine weitere Annahme getroffen, dass die Marginalkosten zwei Werte $c_L < c_H$ annehmen können, wobei niedrige Marginalkosten mit Wahrscheinlichkeit $\emptyset \in [0,1]$ und hohe Marginalkosten mit $1 - \emptyset$ eintreten. Somit können die Beta-Werte folgendermaßen formuliert werden:

$$\beta^* = 2\emptyset(1 - \emptyset)(\pi^*(c_L) - \pi^*(c_H))(c_H - c_L),$$

$$\beta^R = 2\emptyset(1 - \emptyset)(\pi^R(c_L) - \pi^R(c_H))(c_H - c_L).$$

Es ist ziemlich unwahrscheinlich, dass der Price-Cap sehr hoch angesetzt wird, sodass er niemals bindend ist; d.h. $c_H < \underline{c}$. Genauso ist es auch unwahrscheinlich, dass der Price-Cap sehr niedrig angesetzt wird, sodass sogar ein Unternehmen mit niedrigsten Kosten den Markt verlässt; d.h. $c_L > \bar{c}$. Mit diesen zwei Beschränkungen stellen die Formen der beiden Gewinnfunktionen sicher, dass das Beta des regulierten Unternehmens größer ist als das Beta des unregulierten Unternehmens ($\beta^R > \beta^*$). Die Price-Cap Regulierung wird in Praxis in Verbindung mit teilweiser Kostendurchreichung angewandt, sodass sie dann in folgender Form festgehalten werden kann:

$$\hat{p}(c) = \bar{p} + (1 - \alpha)c$$

, mit $\alpha \in [0,1]$ als das Ausmaß der Kostendurchreichung. Ist $\alpha = 0$, dann werden gesamte Kosten durchgereicht. $\alpha = 1$ bedeutet hingegen, dass keine Kostendurchreichung erlaubt ist.

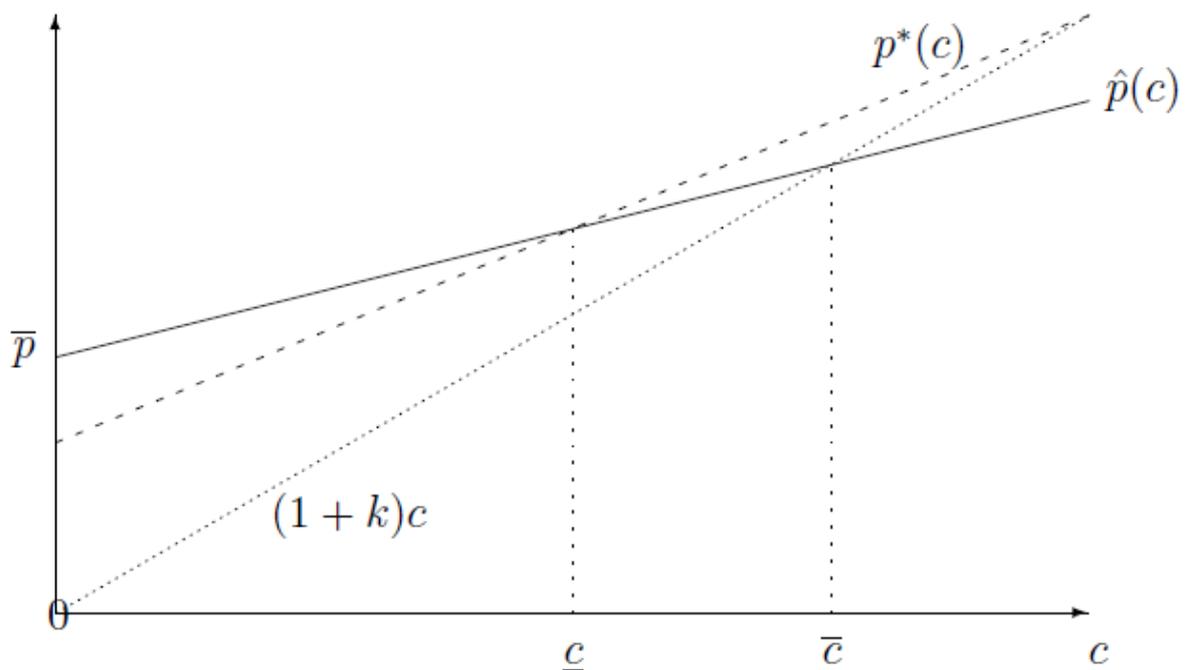


Abbildung 6: Die Preisobergrenze bei teilweiser Kostendurchreichung

(Quelle: Wright et al., 2003)

Die Abbildung zeigt den Price-Cap, falls $\alpha > (1 - k)/2$; d.h. die Kostendurchreichung ziemlich unvollständig ist. Es sind auch der den Gewinn maximierende Preis des unregulierten Monopolisten $p^*(c)$ und die Marginalkosten $(1 + k)c$ eingezeichnet. Es sind dabei zwei mögliche Fälle zu unterscheiden. Sind die Marginalkosten des regulierten Unternehmens kleiner als \underline{c} , so ist der Price-Cap nicht bindend. Im mittleren Bereich, zwischen \underline{c} und \bar{c} wird die Regulierung bindend und das Unternehmen bleibt am Markt. Ab \bar{c} kann das regulierte Unternehmen seine Kosten nicht mehr decken und würde in diesem Fall den Betrieb einstellen. Teilweise Kostendurchreichung verändert zwar die quantitativen Merkmale der Gewinnfunktionen, die qualitativen Merkmale (Niveau und Krümmung) bleiben gleich. Folglich hält die Schlussfolgerung, dass das Beta des regulierten Unternehmens größer ist als das Beta des unregulierten Unternehmens, weiter, auch wenn teilweise Kostendurchreichung zugelassen ist. Allerdings ist das Beta nun niedriger. Ist aber

hinreichende Kostendurchreichung erlaubt, dann bindet die Regulierung nicht mehr. In diesem Fall ist der Gewinn des regulierten Unternehmens identisch mit dem Gewinn des unregulierten Unternehmens. Daher beeinflusst die Regulierung das Beta des Unternehmens in diesem Fall nicht.

6.2 Bei Nachfrageunsicherheit

Nun wird die Rolle der Nachfrageunsicherheit auf das Beta hin analysiert (Wright et al., 2003). Betrachtet wird ein Unternehmen, das der Price-Cap Regulierung unterliegt und Nachfrage-Schocks ausgesetzt ist. Die Nachfrage bei dem Preis p beträgt $D(p; \theta)$, wobei $D(\cdot)$ mit steigendem Preis sinkt und θ eine Zufallsvariable ist, die Nachfrage-Schocks repräsentiert. Diese Art des systematischen Risikos kann entstehen, wenn die Nachfrage nach dem Gut des Unternehmens infolge eines makroökonomischen Schocks, der sich z.B. auf das Einkommen der Konsumenten auswirkt, variiert. Zur Einfachheit wird unterstellt, dass $D(p; \theta) = \theta - p$, keine Fixkosten existieren und die konstanten Marginalkosten null sind. Der unregulierte Monopolist wählt den Preis, der seinen Gewinn maximiert; $\max_p (p - c)(\theta - p)$. Somit sind sein Preis und Gewinn durch folgende Gleichungen gegeben:

$$p^*(\theta) = \theta/2 \text{ und } \pi^*(\theta) = \theta^2/4$$

Die Situation des regulierten Monopolisten hingegen kann folgendermaßen illustriert werden: Für ziemlich niedrige Werte von θ , $\theta \leq 2\bar{p}$ ist die Regulierung nicht bindend, sodass der Monopolist seinen Gewinn unbeschränkt maximieren kann. Für größere Werte von θ , $\theta > 2\bar{p}$, wird die Regulierung bindend. Der Gewinn des regulierten Monopolisten beträgt somit:

$$\pi^R(\theta; \bar{p}) = \begin{cases} \pi^*(\theta) & \theta \leq 2\bar{p}, \\ \bar{p}(\theta - \bar{p}) & \theta > 2\bar{p}. \end{cases}$$

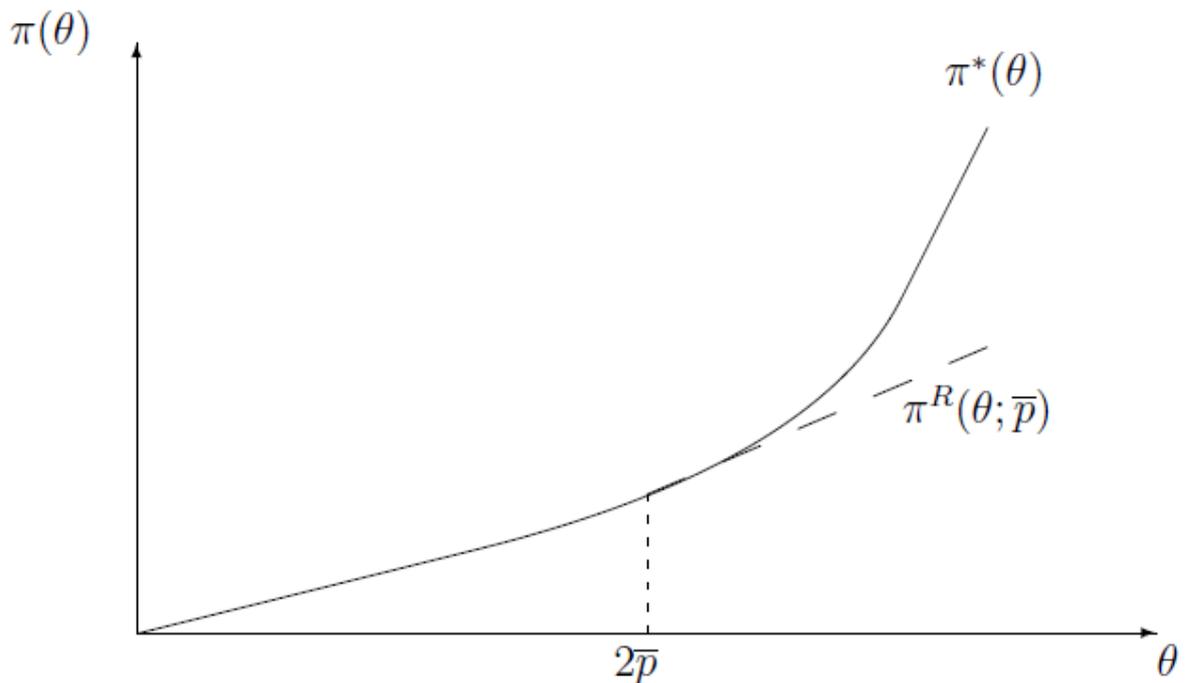


Abbildung 7: Die Gewinnfunktionen des Monopolisten bei Nachfrageunsicherheit

(Quelle: Wright et al., 2003)

Die Gewinnfunktion des unregulierten Monopolisten $\pi^*(\theta)$ ist mit fester Linie und die des regulierten Monopolisten $\pi^R(\theta; \bar{p})$ mit Strichlinie eingezeichnet. Die Abbildung demonstriert die gleiche Beziehung zwischen regulierten und unregulierten Gewinnfunktionen wie im Falle der Kostenunsicherheit. Unter der Annahme, dass die Kovarianz zwischen der Gesamtnachfrage und der erwarteten Rendite des Marktportfolios 1 beträgt, sodass das Beta des Unternehmens an der Kovarianz des Gewinnes mit dem Nachfrage-Schock gemessen werden kann, sichern die Formen beider Gewinnfunktionen, dass das Beta des regulierten Unternehmens kleiner ist als das Beta des unregulierten Unternehmens. Im Falle der Nachfrageunsicherheit variiert der Gewinn des regulierten Unternehmens - im Gegensatz zur Kostenunsicherheit - weniger als der Gewinn des unregulierten Unternehmens, was zu einem niedrigeren Beta führt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Price-Cap Regulierung das Beta des regulierten Unternehmens beeinflusst. Entsteht die Unsicherheit auf der Seite

der Kosten, so erhöht die Price-Cap Regulierung das Beta. Bei Unsicherheit auf der Nachfrageseite hingegen reduziert sie das Beta. Ist teilweise Kostendurchreichung erlaubt, wird die Auswirkung der Regulierung auf das Beta zwar verringert, aber nicht eliminiert.

Dieser Umstand kann intuitiv veranschaulicht werden: Ein unreguliertes Unternehmen kann seinen Preis im Falle etwaiger Kosten- und Nachfrageveränderungen je nach der Wettbewerbsintensität des Marktes verändern und seine Position an neue Bedingungen anpassen. Unterliegt ein Unternehmen der Price-Cap Regulierung, so ist es in seinen Handlungen beschränkt, insbesondere in seiner Freiheit beliebiger Preisfestsetzung. Wird strikte Price-Cap Regulierung (ohne Kostendurchreichung) angewandt, so trägt das Unternehmen gesamtes Risiko bis zur nächsten Preisüberprüfung. Im Falle einer teilweisen Kostendurchreichung darf das Unternehmen Preiserhöhungen z.B. in Höhe der Inflationsrate vornehmen, ohne dabei auf die Genehmigung des Regulierers zu warten. Wird dem Unternehmen die Rentabilitätsregulierung angewandt, so wird es auch zwar in seinen Handlungen beschränkt, aber die Regulierung erlaubt dem Unternehmen ständige Preisanpassung, damit die beabsichtigte Rendite auf das eingesetzte Kapital erreicht werden kann. Somit liegt vielleicht der größte Unterschied zwischen einem unregulierten bzw. der Rentabilitätsregulierung unterliegenden und Price-Cap regulierten Unternehmen an dem Risiko: Im ersten Fall wird das Risiko durch Preisanpassung zur Gänze auf die Kunden übertragen, während bei der Price-Cap Regulierung das Risiko (zumindest teilweise) von dem Unternehmen getragen wird. Daher sollte es nicht überraschend sein, dass Price-Cap regulierte Unternehmen höhere Betas aufweisen.

6.3 Die Auswirkung der Price-Cap Regulierung auf die Projektauswahl

In diesem Kapitel wird das Verhalten des regulierten Unternehmens in Bezug auf das Investitionsprojekt hin analysiert, wenn es in der Lage ist, das Investitionsprojekt frei auszuwählen (Wright et al., 2003).

Es wird angenommen, dass ein Monopolist mit konstanten Marginalkosten c einer Nachfragefunktion $D(p)$ gegenübersteht, wobei es keine Fixkosten existieren und Kapitalkosten mit k festgehalten werden. Das Unternehmen hat zwei Entscheidungen zu treffen. Zuerst muss es sich entscheiden, welches Projekt zu unternehmen. Die Investitionsprojekte lassen sich durch das Ausmaß ihres systematischen Kostenrisikos unterscheiden. Verschiedene Projekte weisen verschiedene Wahrscheinlichkeitsverteilungen über Marginalkosten auf. Es wird unterstellt, dass alle Projekte gleiche erwartete Marginalkosten, aber verschiedene Risiken haben. Daher unterscheiden sie sich durch Mean-Preserving-Spreads. Somit können die Verteilungsfunktionen der Marginalkosten für Projekt 1 und 2 folgendermaßen dargestellt werden:

$$\int_0^{\infty} c dF_1(c) = \int_0^{\infty} c dF_2(c);$$

$$\int_0^y dF_1(c) \geq \int_0^y dF_2(c), \quad y \geq 0.$$

Zur Vereinfachung wird angenommen, dass jedes Projekt zwei verschiedene Kostenniveaus aufweisen kann, wobei niedrige Kosten c_L mit der Wahrscheinlichkeit $\emptyset \in [0,1]$, hohe Kosten c_H mit der Wahrscheinlichkeit $1 - \emptyset$ eintreten. Um sicherzustellen, dass jedes Projekt die gleichen erwarteten Kosten aufweist, wird unterstellt, dass $c_L = \emptyset$ und $c_H = 1 + \emptyset$, sodass die erwarteten Kosten durch $\hat{c} = \emptyset c_L + (1 - \emptyset)c_H = 1$ werden. Somit unterscheiden sich die Projekte durch ihre \emptyset -Werte. Projekte mit $\emptyset = 0$ oder 1 sind am wenigsten riskant und haben sichere Marginalkosten mit $\hat{c} = 1$. Daher beträgt das Beta dieser Projekte null und die erforderliche Rendite entspricht genau dem risikolosen Zinssatz. Andere Projekte sind riskanter, weisen höhere Betas auf, können aber mit niedrigen Marginalkosten verbunden sind. Das riskanteste Projekt hat $\emptyset = 1/2$.

Die zweite Entscheidung, die das Unternehmen trifft, ist die Festlegung des gewinnmaximalen Preises, nachdem die Marginalkosten angefallen sind. Der maximale Gewinn des Unternehmens ist durch $\pi^*(c)$ gegeben. Die Unterstellung der Konvexität der Gewinnfunktion führt unter sonst gleichen Bedingungen dazu, dass

das Unternehmen das riskanteste Projekt wählt (dasjenige mit $\phi = 1/2$). Dies ist eine Konsequenz der Jensenschen Ungleichung. Allerdings wird unterstellt, dass der Kapitalmarkt die Projektwahl des Unternehmens beobachten kann und die Kapitalkosten des Unternehmens k eine Funktion des Projektrisikos sind, gemessen an ϕ . Die Kapitalkosten sind eine nicht-monotone Funktion von ϕ und welche das Maximum an $\phi = 1/2$ erreicht und an dem Punkt gleich null ist, falls $\phi \in \{0,1\}$. Dieser Umstand ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

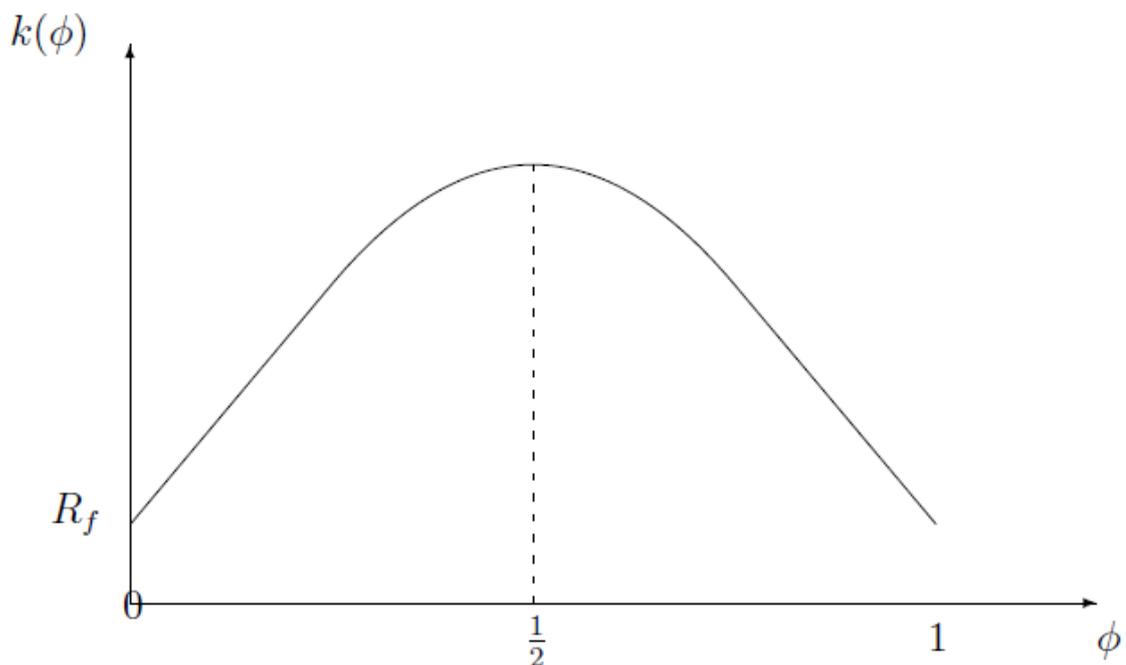


Abbildung 8: Die Verteilungsfunktion der Kapitalkosten in Abhängigkeit von Risiko

(Quelle: Wright et al., 2003)

Das Unternehmen wählt das Projekt um den erwarteten Gewinn zu maximieren:

$$\max_{\phi \in [0,1]} \mathbb{E}[\pi^*] \equiv \phi \pi^*(\phi; (k(\phi))) + (1 - \phi) \pi^*(1 + \phi; k(\phi))$$

, wobei angenommen wurde, dass $k(\cdot)$ eine Funktion von ϕ ist. Somit ist die Hauptbedingung für ein internes Optimum ϕ^* gegeben durch:

$$\frac{\partial \mathbb{E}[\pi^*]}{\partial \phi} = - \frac{\partial \mathbb{E}[\pi^*]}{\partial k} \frac{dk(\phi)}{d\phi}.$$

Die linke Seite der Gleichung ist positiv, weil die Funktion π^* konvex ist. Die rechte Seite ist in dem Bereich positiv, in dem $dk/d\phi$ positiv ist, da der erwartete Gewinn mit steigenden Kapitalkosten sinkt. Die Gleichung zeigt, wie das Unternehmen den marginalen Anstieg des erwarteten Gewinnes durch die Wahl eines riskanteren Projektes mit dem marginalen Anstieg dessen Kapitalkosten ausgleicht. Diese Austauschbeziehung ist in der Abbildung dargestellt.

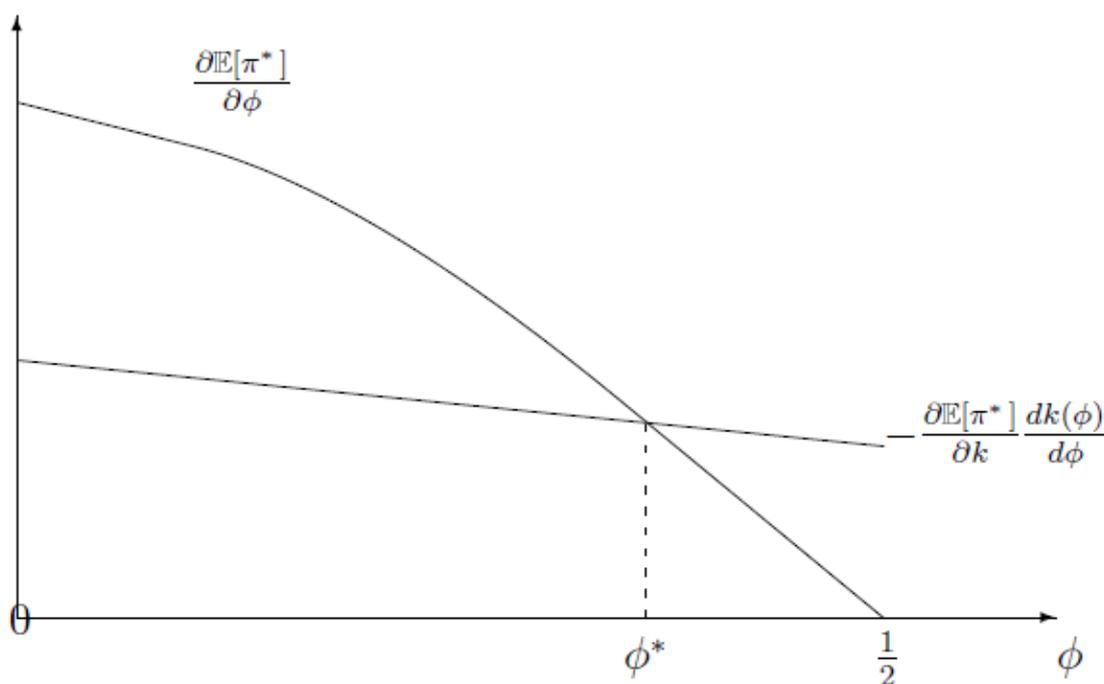


Abbildung 9: Marginaler Anstieg der Gewinnfunktion in Abhängigkeit von Risiko

(Quelle: Wright et al., 2003)

Im Falle des Price-Cap regulierten Unternehmens beträgt der erwartete Gewinn:

$$\mathbb{E}[\pi^R] = \phi \pi^R c_L + (1 - \phi) \pi^R (c_H).$$

Die den Gewinn maximierende Projektauswahl unter der Annahme einer inneren Lösung ist gegeben durch:

$$\frac{\partial \mathbb{E}[\pi^R]}{\partial \phi} = - \frac{\partial \mathbb{E}[\pi^R]}{\partial k} \frac{dk(\phi)}{d\phi}$$

Die Veränderung der Krümmung der Gewinnfunktion durch den Price-Cap führt zur Veränderung des Projektauswahl-Verhaltens des Unternehmens. Denn der Price-Cap hindert das Unternehmen, seinen Preis auf das gewinnmaximale Niveau anzuheben, falls die angefallenen Kosten hoch sind. Das bedeutet, dass das regulierte Unternehmen bei einem marginalen Anstieg des Risikos und konstanten Kapitalkosten weniger gewinnt als das unregulierte Unternehmen. Steigen die Kapitalkosten jedoch, so sinkt der erwartete Gewinn des regulierten Unternehmens mehr als der Gewinn des unregulierten Unternehmens:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathbb{E}[\pi^*]}{\partial \phi} &\geq \frac{\partial \mathbb{E}[\pi^R]}{\partial \phi}, \\ -\frac{\partial \mathbb{E}[\pi^*]}{\partial k} &\leq -\frac{\partial \mathbb{E}[\pi^R]}{\partial k}. \end{aligned}$$

Diese beiden Umstände zusammen führen dazu, dass das regulierte Unternehmen das Projekt mit niedrigerem Risiko wählt als das unregulierte Unternehmen. Dieses Faktum wird in der folgenden Abbildung dargestellt.

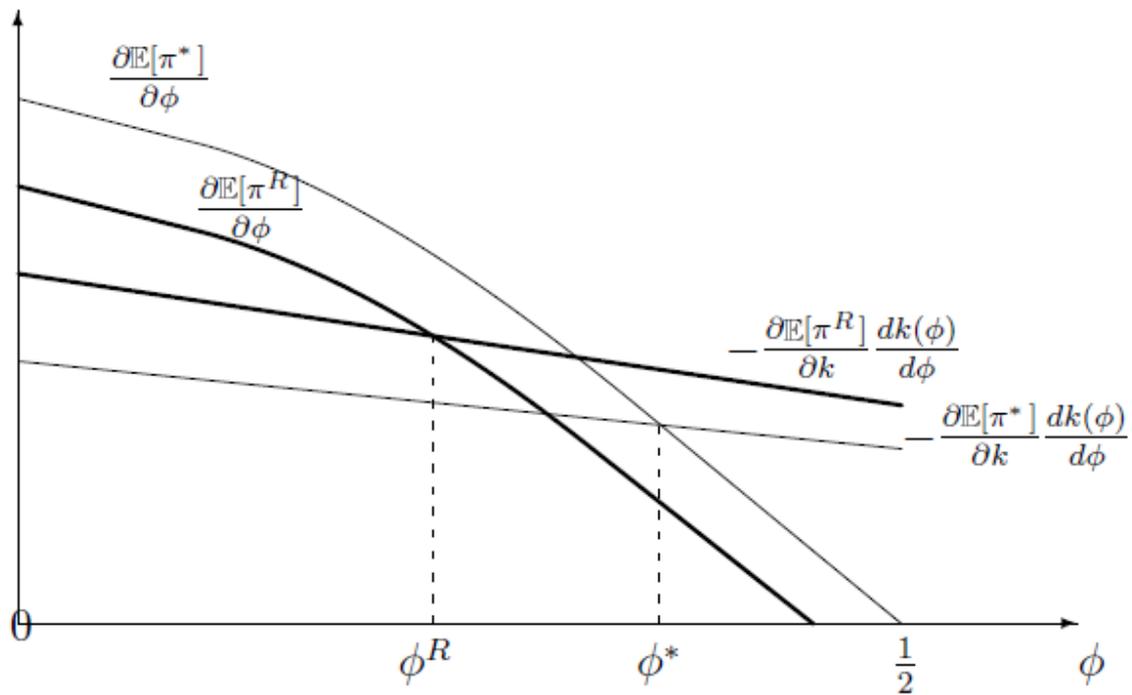


Abbildung 10: Projektauswahl des regulierten und unregulierten Monopolisten

(Quelle: Wright et al., 2003)

Im Falle einer teilweisen Kostendurchreichung können die Überlegungen aus dem vorletzten Teil wiederholt werden: Bei einer unvollständigen Kostendurchreichung $\alpha > (1 - k)/2$ werden ausschließlich die quantitativen Merkmale der Gewinnfunktion verändert, während die qualitativen Merkmale (das Niveau und die Krümmung regulierten Gewinnes in Bezug auf den Maximalgewinn) bleiben gleich. Ist allerdings hinreichende Kostendurchreichung erlaubt, so bindet der Price-Cap nicht mehr und das Projektauswahl-Verhalten des Unternehmens wird durch die Regulierung nicht beeinflusst.

7. Kapitalstruktur regulierter Unternehmen

Die Kapitalstruktur regulierter Unternehmen spielt insofern eine bedeutende Rolle, da sie zur Festlegung der Preise herangezogen wird. Im WACC-Ansatz fließen die Kosten des Eigen- und Fremdkapitals anteilmäßig in die Kapitalkosten ein. In diesem Teil wird versucht zu zeigen, wie die Kapitalstruktur als ein strategisches Instrument bei der Festsetzung der Preise sowohl durch den Regulierer als auch durch das regulierte Unternehmen benützt wird.

7.1 Zur Theorie der optimalen Kapitalstruktur

Eine sehr einflussreiche Arbeit in Bezug auf die Kapitalstruktur von Unternehmen geht auf Modigliani und Miller (1958) zurück. Unter teilweise sehr restriktiven Annahmen zeigen sie, dass der Marktwert der Unternehmen von deren Kapitalstruktur nicht tangiert wird. Dabei wird die Existenz eines vollkommenen Marktes unterstellt, in dem keine Informationsasymmetrie, Transaktionskosten, Insolvenzgefahr (Konkurskosten; Kredite werden mit Sicherheit samt Zinsen zurückgetilgt), Arbitragemöglichkeit und Steuern vorliegen. Das erste Theorem hält fest, dass zwei Unternehmen in der gleichen Risikoklasse mit gleich hohen erwarteten Bruttogewinnen, die sich durch ihre Kapitalstruktur unterscheiden, gleiche Gesamtwerte aufweisen. Zweite und dritte Theoreme hingegen besagen, dass die Eigenkapitalkosten eine lineare Funktion des Verschuldungsgrades sind und die Eigenkapitalkosten einer unverschuldeten Unternehmung sich von den durchschnittlichen Kapitalkosten einer teilweise fremdfinanzierten Unternehmung nicht unterscheiden. Aus dem zweiten Theorem geht außerdem hervor, dass die erwartete Rendite der Gesellschafter mit dem Verschuldungsgrad ansteigt und dies gleichzeitig den Anstieg der Eigenkapitalkosten impliziert (Vgl. Bitz, 2000).

Lässt man allerdings einige Annahmen von Modigliani und Miller fallen, so wird es sofort ersichtlich, dass die obigen Theoreme nicht mehr halten. In diesem Fall kann auch von der Relevanz der Irrelevanz bezüglich der Kapitalstruktur die Rede sein. So kommt z.B. die steuerliche Absetzbarkeit von Fremdkapitalzinsen als ein gewichtiger

Faktor bei der Bestimmung der optimalen Kapitalstruktur ins Spiel. Unter der Annahme, dass die Gesamrendite einer Investition höher ist als der Zinssatz für das aufgenommene Fremdkapital und alles andere gleich bleibt, steigt die erwartete Rendite des Eigenkapitals mit dem Grad der Verschuldung an. Unter diesen Annahmen ist die Optimalität bei vollständiger Fremdfinanzierung gegeben. Allerdings stehen einige Nachteile dem gegenüber. So ist es zu erwarten, dass mit dem Verschuldungsgrad auch die Wahrscheinlichkeit einer möglichen Insolvenz steigt und die Fremdkapitalgeber daher Risikoprämien fordern. Außerdem ist es auch möglich, dass die Eigenkapitalgeber auf Grund des gestiegenen Risikos höhere Renditen verlangen. Daher sollten die Vorteile der Fremdfinanzierung gegen deren Kosten abgewogen werden. Optimalität ist in diesem Fall an dem Niveau erreicht, an dem der Nutzen des zusätzlichen Fremdkapitals den zusätzlichen Kosten gleich ist (Myers, 1984; Frydenberg, 2004)

Im Mittelpunkt der Pecking-Order-Theorie hingegen steht der Informationsvorsprung der Manager gegenüber Gesellschaftern in Bezug auf den Unternehmenswert und neue Investitionsangelegenheiten. Daher sind potenzielle Investoren nicht in der Lage zu wissen, ob die Unternehmensaktien über- oder unterbewertet sind. Es wird im Weiteren unterstellt, dass die Manager im Sinne der bestehenden Gesellschafter handeln. Daher sollten sie bei einer Unterbewertung des Unternehmens keine Aktien emittieren, da es in diesem Fall zu einem Werttransfer zu Gunsten neuer Gesellschafter kommt. Bei einer Überbewertung sollte das Management den bevorstehenden Rückfall der Aktienpreise durch Emission mit neuen Aktionären teilen. Im Falle einer neuen Investition sollte auf interne Finanzierung zurückgegriffen werden. Ist dies nicht möglich, so steht die Fremdfinanzierung als Alternative an zweiter Stelle. Erhöhung des Eigenkapitals ist demnach als letzte Möglichkeit bei sehr teurem Fremdkapital zu tätigen. Es ist sogar die Möglichkeit gegeben, dass das Management auf ertragreiche Investitionen verzichten kann, wenn dies mit Eigenkapitalaufnahme verbunden ist (Myers und Majluf, 1984; Myers, 1984; Harris und Raviv, 1991).

Ein anderer Ansatz, der die Kapitalstruktur-Problematik mit Hilfe der Prinzipal-Agenten-Theorie untersucht, geht auf Jensen und Meckling (1976) zurück. Es wird zunächst angenommen, dass, während die Aktionäre den Wert des eingesetzten Kapitals zu maximieren versuchen, die Manager nicht unbedingt dementsprechend handeln und ihren eigenen Nutzen verfolgen. Dabei nehmen die Manager die Rolle der Agenten und die Aktionäre die der Prinzipale. Dieser aus der Interessensdivergenz resultierende Konflikt kann durch den Einsatz gewisser Instrumente wie z.B. die Überwachung des Managements, durch Anreiz-Schaffung mittels Vergütungen oder Beteiligungen und vertragliche Restriktionen reduziert werden, was wiederum mit Kosten verbunden ist und als Agentenkosten bei Eigenkapitalfinanzierung bezeichnet werden kann. Wird allerdings auf Grund dieser Kosten Fremdkapital bevorzugt oder aufgenommen, so ist auch dieses mit zusätzlichen Kosten verbunden. Neben gewöhnlichen Kosten des Fremdkapitals im Sinne von möglicher finanzieller Anspannung bzw. gar Insolvenz kommen die zusätzlichen Kosten ins Spiel, welche aus dem strategischen Verhalten des Managements im Zusammenhang mit hohem Verschuldungsgrad stehen und zu Agentenkosten bei Fremdfinanzierung führen. Aus diesen Gründen sollte das Unternehmen die Kosten beider Finanzierungsformen gegeneinander abwägen. Das optimale Niveau wird an dem Punkt erreicht, an dem die marginalen Agentenkosten beider Formen gleich sind (Jensen und Meckling, 1976; Harris und Raviv, 1991)

Aus den obigen Ausführungen ist es ersichtlich, dass es nicht möglich ist, eine allgemein gültige Aussage bezüglich der Kapitalstruktur zu treffen, da jede Theorie erstens ihre eigenen (beschränkenden) Annahmen trifft und zweitens die Sache aus verschiedener Perspektive analysiert. In Bezug auf regulierte Unternehmen wird die Diskussion allerdings noch komplexer, da nun ein neuer Akteur; nämlich der Regulierer, mit ziemlich starker Macht ins Spiel kommt.

7.2 Theoretische Untersuchungen zur Kapitalstruktur regulierter Unternehmen

In ihrer Arbeit untersuchen Spiegel und Spulber (1994) die Auswirkung der Kapitalstruktur auf den regulierten Preis eines der Rentabilitätsregulierung unterliegenden Monopolisten auf Basis eines theoretischen Modelles. Sie entwickeln ein Dreistufen-Spiel-Modell mit drei Akteuren, nämlich das regulierte Unternehmen, der Kapitalmarkt und die Regulierungsinstanz. Zuerst bestimmt die anfänglich nur mit Eigenkapital finanzierte Unternehmung -das strategische Preissetzungsverfahren durch den Regulierer antizipierend- ihr Investitionsniveau und ihre Kapitalstruktur. Auf der zweiten Stufe determiniert der Kapitalmarkt unter Wettbewerb auf gleiche Weise den Wert der Aktien und Schuldscheine des Unternehmens. Letztendlich legt der Regulierer die Preise durch eine die soziale Wohlfahrt maximierende Funktion fest, wobei er die Kapitalstruktur als gegeben nimmt. Im Gleichgewicht finanziert das Unternehmen einen Teil seiner Investition mit Fremdkapital, damit der Regulierer zur Setzung höherer Preise gezwungen wird, um das Unternehmen vor möglichen Insolvenzkosten zu schützen. Der Regulierer hingegen setzt die Preise oberhalb von erwarteten Marginalkosten, um eine mögliche kostenintensive Insolvenz der Unternehmung zu vermeiden. Trotzdem wird im Gleichgewicht weniger investiert als sozial optimal. Sie argumentieren, dass der Regulierer dadurch signalisiert, sich zukünftig nicht opportunistisch zu verhalten, sich langfristig zu binden (Vgl. Spiegel, 1994).

In einer späteren Arbeit analysieren Spiegel und Spulber (1997) die Interaktion zwischen dem Regulierer und dem regulierten Unternehmen in Bezug auf die Wahl der Kapitalstruktur. Es wird wieder ein dreistufiges Spiel-Modell mit drei Akteuren entwickelt. Auf der ersten Stufe gestaltet das Unternehmen seine Kapitalstruktur in Antizipation regulatorischer Preissetzung und emittiert dann Aktien und Schuldscheine. Auf der zweiten Stufe wird der Wert der Aktien gemäß den Erwartungen (neuer) Außeninvestoren hinsichtlich regulatorischen Ergebnisses von dem unter Wettbewerb stehenden Kapitalmarkt determiniert. Auf der dritten und

letzten Stufe legt der Regulierer die Preise so fest, dass die Gesamtwohlfahrt aus der Summe der Produzenten- und Konsumentenrente maximiert wird. Der Regulierer reagiert auf einen Anstieg des Fremdkapital-Anteils mit der Anhebung der Rendite um zu vermeiden, dass das Unternehmen in Konkurs geht. Das Unternehmen wählt seinen optimalen Fremdkapital-Anteil –diese Reaktion des Regulierers antizipierend-, indem es den Nutzen aus höheren Preisen (auf Grund des Leverage-Effektes) gegen den Anstieg erwarteter Insolvenzkosten abwägt. Unter der Annahme asymmetrischer Informationsverteilung sieht sich das regulierte Unternehmen vor der Finanzierung einer Investition folgendem Problem ausgesetzt: Um für die Investition notwendiges Kapital zu beschaffen, möchte es dem Kapitalmarkt (neuen Investoren bzw. Außeninvestoren) niedrige erwartete Kosten und daher höhere erwartete Gewinne signalisieren und somit seinen Marktwert steigern. Auf der anderen Seite möchte es, um höhere Preise erlaubt zu bekommen, gegenüber dem Regulierer hohe erwartete Kosten signalisieren. Allerdings stehen beide Signale in einem negativen Zusammenhang. Die Wahl und das Niveau der Fremdfinanzierung hängen hierbei von der Größe der Investition ab. Im getrennten Gleichgewicht benutzen Unternehmen, bei denen die Wahrscheinlichkeit der Kostenschocks niedrig ist, bei kleinen Investitionen ziemlich wenig Eigenkapital. Im Gegensatz dazu sind Unternehmen, bei denen die Wahrscheinlichkeit der Kostenschocks groß ist, im gleichen Fall auf Eigenkapital-Finanzierung angewiesen. Im Pooling-Gleichgewicht hingegen weisen Unternehmen beider Arten gleiches Fremdkapital-Niveau auf. Bei einer mittel-großen Investition bevorzugen Unternehmen mit niedriger Wahrscheinlichkeit in Bezug auf Kostenschocks gänzliche Fremdfinanzierung im getrennten Gleichgewicht, während Unternehmen mit hoher Wahrscheinlichkeit in Bezug auf Kostenschocks sich durch hinreichend hohe Eigenkapital-Finanzierung unterscheiden. Bei einer großen Investition werden die Vorteile positiver Signalisierung gegenüber dem Kapitalmarkt durch die damit verursachten Nachteile von der Regulierungsinstanz (oder Nachteile aus dem Kapitalmarkt resultierend durch die Vorteile aus der Regulierung resultierend) genau ausgeglichen. In diesem Fall wird die Wahl der Kapitalstruktur von der Information des Unternehmens über seinen Wert entkoppelt, da im Gleichgewicht die Strategie des Unternehmens

bezüglich der Kapitalstruktur mehr von den Einstellungen der Regulierungsinstanz und Außeninvestoren abhängt als von seinen tatsächlichen Kostenparametern.

In der Arbeit von De Fraja und Stones (2004) hingegen steht die Risiko-Einstellung der Konsumenten im Mittelpunkt. Sie zeigen, dass die Preise des regulierten Unternehmens von dessen Kapitalstruktur beeinflusst werden, wobei der erwartete Preis niedriger ist, je höher der Anteil der Fremdfinanzierung. Allerdings wird der Nutzen aus erwarteten Preisen ab einem gewissen Fremdkapital-Niveau durch den Anstieg in der Schwankung der Preise ausgeglichen. Bei der gesamtgesellschaftlich optimalen Kapitalstruktur tragen Konsumenten gewisses Risiko, welches sich in Form höherer Preise bei ungünstigen Konjunkturbedingungen niederschlägt. Die sozial-optimale Kapitalstruktur lässt gewisse Preisunsicherheit (leaves?), was eigentlich der Praxis der Price Cap Regulierung zuwiderläuft. Denn das Anheben des Fremdkapital-Anteils reduziert zwar den erwarteten Wert der Preise, aber erhöht gleichzeitig die Preisschwankung. Die optimale Kapitalstruktur ist an dem Niveau erreicht, an dem der Nutzen erwarteter Preisreduzierung genau die Kosten des Anstiegs an der Preisschwankung ausgleicht. Die Optimalität erfordert gewisse Kostenaufteilung zwischen Gesellschaftern und Konsumenten, wobei dies impliziert, dass die Kunden in schlechter Wirtschaftslage mehr zahlen müssen. Daher ist die Price Cap Regulierung (mit fixierten Preisen und periodischen Überprüfungen) aus dieser Perspektive suboptimal (Vgl. Stones, 2007).

Im Falle einer teilweisen Staatseigentümerschaft und einer unabhängigen und unternehmensfreundlichen (im Gegensatz zu einer konsumentenfreundlichen) Regulierungsinstanz, so zeigen Cambini und Spiegel (2011), erhöht der Monopolist den Anteil des Fremdkapitals, investiert mehr und genießt höhere Preise. Diese Effekte werden durch die Privatisierung (Abnahme des staatlichen Eigentumsanteils) begünstigt. Dieser Umstand wird von Bortolotti et al. (2011) in einer empirischen Arbeit analysiert. Sie untersuchen nämlich die Auswirkungen der Eigentümerstruktur/Eigentumsverhältnisse und regulatorischer Unabhängigkeit auf die Wechselwirkung zwischen Kapitalstruktur und regulierten Preisen bei europäischen börsennotierten Versorgungsunternehmen. Sie stellen zwei Hypothesen auf und testen diese an Daten von Monopolunternehmen in 15 EU-

Staaten zwischen 1994-2005. Sie kommen zu dem Schluss, dass Unternehmen ohne signifikanten staatlichen Eigentumsanteil höhere Leverage-Niveaus aufweisen als jene mit staatlichem Eigentumsanteil, wenn sie einer unabhängigen Regulierungsinstanz unterliegen und gestiegenes Leverage mit höheren Preisen verbunden ist. Im Gegensatz dazu liegen keine signifikanten Leverage-Auswirkungen auf regulierte Preise im Falle staatlicher Unternehmen vor. Diese Ergebnisse unterstützen die theoretische Überlegung, dass privatisierte Monopole ihren Fremdkapital-Anteil erhöhen, um regulatorischen Opportunismus zu vermeiden. Denn es wird von einem opportunistischen Regulierer erwartet, dass er die Preise zu Gunsten der Konsumenten senkt, nachdem das Unternehmen eine irreversible Investition getätigt hat. Somit versucht das regulierte Unternehmen mittels strategischer Kapitalstrukturgestaltung den Regulierer zu einer langfristigen Selbst-Bindung zu zwingen.

Aus den obigen Arbeiten können zwei wichtige Schlüsse gefolgert werden: Das Fremdkapital wird von dem regulierten Unternehmen als ein Instrument eingesetzt/benutzt, um den Regulierer zur Setzung höherer Preise zu zwingen und eine Selbst-Verpflichtung des Regulierers herbeizuführen, welche unter Umständen mit Begünstigung des Investitionsverhaltens einhergeht. Anscheinend profitiert nur das regulierte Unternehmen in diesem Fall. Dies widerspricht der Rationale allerdings. Aus der gesamtgesellschaftlichen Perspektive betrachtet hat es keinen Sinn, wenn ein Unternehmen seine Kapitalkosten künstlich durch die Kapitalstruktur erhöht und auf Grund des gestiegenen Risikos höhere Renditen/Preise erwarten kann. Im Normalfall sollte der Monopolist seine Kapitalstruktur so wählen, dass die Kapitalkosten insgesamt minimiert sind und wenigstens ein Teil von diesem Effizienzgewinn in Form niedrigerer Preise an die Kunden weitergereicht wird. Andernfalls wird die Gesamtwohlfahrt auf folgende Weise verkleinert: Nimmt man obigen Arbeiten zufolge an, dass es durch die strategische Ausgestaltung der Kapitalstruktur zu höheren Preisen kommt, so bedeutet dies, dass es zu einem nicht-notwendigen/ ineffizienten Kapitaleinsatz-Verhältnis und damit zu einer (künstlichen) Steigerung des Risikos kommt. Sowohl Eigenkapital- als auch Fremdkapitalgeber werden auf Kosten der Konsumenten für den ineffizienten Kapitaleinsatz kompensiert.

7.3 Kapitalstruktur und Price-Cap Regulierung

Es wird in obigen Arbeiten entweder die Rentabilitätsregulierung unterstellt oder die Form des angenommenen Regulierungsregimes wird nicht explizit erwähnt. Allerdings können in Bezug auf die Preis Cap Regulierung folgende Überlegungen gemacht werden:

Das regulierte Unternehmen stehe vor einer Investitionsentscheidung und weise aktuell kein Leverage auf. Der Regulierer hingegen setze den Preis auf Basis erwarteter Kosten für die nächsten fünf Jahre fest. Unter der Annahme, dass die Kosten des Eigenkapitals niedriger als die des Fremdkapitals sind und das Unternehmen rational handelt (Gewinnmaximierung), würde das regulierte Unternehmen seine Kapitalstruktur so wählen, dass die Kapitalkosten minimiert sind und es somit bis zur nächsten Überprüfung die daraus resultierenden Gewinne einbehalten kann. Falls das regulierte Unternehmen seine Kapitalstruktur kurzfristig verändern kann, wird es sich weiterhin strategisch verhalten und bei der Überprüfung durch den Regulierer die Kapitalkosten erhöhen bzw. auf das anfängliche Niveau anheben um eine mögliche Preissenkung zu reduzieren. Dies scheint allerdings nicht plausibel zu sein, da der Regulierer dies leicht verhindern wird, indem er die Kapitalstruktur aller fünf oder zumindest drei Jahre beobachten wird. Somit kann man festhalten, dass die Anreize der zusätzlichen Gewinne aus den ersten fünf Jahren in Bezug auf das Investitionsverhalten bei einer ziemlich langen Lebensdauer (ca. 50 Jahre) irrelevant sein werden.

Es ist allerdings zu beachten, dass das Eigenkapital unter schlechten Konjunkturbedingungen als Puffer dient und diesem ist im Falle der Price Cap Regulierung besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Kommt es zu unvorhergesehenen/unerwarteten Kosten, muss das Unternehmen eine Zeit lang damit klar kommen und das Risiko tragen, bis diese oder ein Teil davon von dem Regulierer in den Preisen widerspiegelt werden. Ähnliches ist bei einem Rückgang oder Anstieg der Nachfrage möglich. Unter der Annahme, dass der Preis genau den Durchschnittskosten entspricht und diese bei der aktuellen nachgefragten Menge

ziemlich in der Nähe des Minimums der Durchschnittskosten sind, würde der fixierte Preis bei einem hinreichenden Rückgang oder Anstieg der Nachfrage die Kosten nicht decken können. Auch in diesem Fall ist der Monopolist einem kurzfristigen Risiko ausgesetzt, bis der Preis von dem Regulierer angepasst ist. Auf Grund dieser Umstände ist es zu erwarten, dass das Ausfallrisiko unter der Price Cap Regulierung im Gegensatz zur Rentabilitätsregulierung höher ausfallen wird und daher vor allem die Fremdkapitalgeber zusätzliche Risikoprämien fordern werden.

Falls der Monopolist aber davon ausgehen kann, dass der Regulierer beim Festsetzen des Preises die aktuelle Kapitalstruktur berücksichtigen und auf jeden Fall den Monopolisten vor einem möglichen Konkurs schützen wird, so wird er ein ineffizientes Eigen- und Fremdkapitalverhältnis wählen und einen höheren Preis ergattern. Da der Monopolist mit Sicherheit für das aus dieser ineffizienten Kapitalstruktur resultierende Risiko kompensiert wird, sollte es nicht als echtes, sondern vielmehr als künstliches Risiko bezeichnet werden. Eine etwaige Entschädigung des Monopolisten durch den Regulierer würde nichts anderes als ein ungerechtfertigter Vermögenstransfer von den Kunden auf das Unternehmen bedeuten. Allerdings würde dieser Umstand das Investitionsverhalten des Monopolisten positiv tangieren, weil er sich erstens über hinreichend höhere Preise freuen kann und zweitens das opportunistische Verhalten des Regulierers; den Preis nach der getätigten Investition zu senken, teilweise unterbunden wird. Falls der Regulierer die Kapitalstruktur nicht als gegeben nimmt, sondern sie entweder direkt vorgibt oder den Monopolisten durch dementsprechende Festlegung des Preises zur Wahl effizienter Kapitalstruktur veranlasst, so kann dieses strategische Verhalten des Monopolisten verhindert werden. Würde aber der Regulierer dabei das zusätzliche Risiko (des Eigen- und Fremdkapitals), welches bedingt durch die Natur der Price Cap Regulierung auftaucht, nicht berücksichtigen, so würde dies als Investition hemmend wirken.

8. Die Auswirkungen der Price-Cap Regulierung auf den Investitionszeitpunkt und auf das Investitionsniveau anhand der Realoptionstheorie

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit theoretischen Modellen, die den Investitionszeitpunkt und das Investitionsniveau eines Price-Cap regulierten Monopolisten mit Hilfe der Realoptionstheorie analysieren.

8.1 Der Realoptionsansatz

In diesem Teil wird der Realoptionsansatz in seinen Grundzügen kurz zusammengefasst, da viele Arbeiten, die das Investitionsverhalten, insbesondere den Investitionszeitpunkt und das Investitionsniveau, regulierter Unternehmen analysieren, auf diesem Ansatz beruhen. Der Ansatz geht auf Bernanke (1983), McDonald und Siegel (1985) und Pindyck (1988) zurück und ist in dem Werk von Dixit und Pindyck (1994) systematisch dargestellt.

Steht ein Unternehmen vor der Entscheidung einer zumindest teilweise irreversiblen Investition (Irreversibilität), kann der Investitionszeitpunkt in die Zukunft verschoben werden (zeitliche Flexibilität) und herrscht in Bezug auf zukünftige Marktbedingungen bzw. Cash-Flows Unsicherheit, so kann die Investitionsangelegenheit mit einer Call-Option verglichen werden. Denn die erste Bedingung impliziert, dass die Investition – einmal getätigt- nicht mehr rückgängig gemacht werden kann. Auf der anderen Seite führt die Existenz der Unsicherheit zur folgenden Überlegung: Muss die Investition nicht zu einem bestimmten Zeitpunkt getätigt werden und herrscht Unsicherheit vor, so kann es für das Unternehmen vorteilhaft sein, die Investition nicht gleich zu tätigen und auf zukünftige Informationen zu warten. Somit kann die Tötigung der Investition mit der Ausübung der Option verglichen werden. Aus diesem Grund bekommt nun selbst die Ausübung der Investition einen Wert. Bei Vorliegen dieser Bedingungen ist das klassische Barwert-Verfahren nicht mehr geeignet, den

Investitionswert zu bestimmen und soll angepasst werden, damit die neue Dimension; die Verschiebung der Investition mitberücksichtigt wird. Nun muss das Unternehmen bei der Bewertung einer Investition etwaige Verluste, welche aus den entgangenen Cash-Flows durch die Verschiebung der Investition resultieren, gegen etwaige Gewinne aus dem Optionswert abwägen. (Bernanke, 1983; McDonald und Siegel 1985; Dixit und Pindyck, 1994). Eine kritische Analyse dieses Ansatzes in der Investitionsbewertung würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen und ist auch nicht ihr Ziel. Für eine detaillierte Untersuchung und Umsetzung in die Praxis sei der interessierte Leser auf das Werk von Beckmann (2006) verwiesen.

8.2 Der Investitionszeitpunkt und das Investitionsniveau

Eine der ersten Untersuchungen zur Auswirkung der Price-Cap Regulierung auf das Investitionsverhalten findet sich in der Arbeit von Dixit (1991). Es wird dabei von einer Industrie unter Wettbewerb ausgegangen, wobei diese aus identischen risikoneutralen Unternehmen besteht und die Unternehmen konstante Skalenerträge zwischen Arbeit und Kapital aufweisen. Die Unsicherheit entsteht in Form von einer multiplikativen Verschiebungsvariablen der Nachfrage und folgt der geometrischen Brownschen Bewegung. Die Preisobergrenze ist bekannt und bleibt im Zeitablauf konstant, sodass es keine Unsicherheit in Bezug auf die Regulierung besteht. Die Gleichgewichtsentwicklung der Industrie kann durch das Verhältnis der Verschiebungsvariablen der Nachfrage zum installierten Kapital beschrieben werden. Dies wird als Maß des Nachfragedrucks auf die Kapazität festgehalten. In Abwesenheit von einer Preisobergrenze führt ein hoher Druck der Nachfrage zu einem höheren kurzfristigen Preis und damit zu einem größeren Anreiz zu investieren. Im Gleichgewicht investieren Unternehmen gerade noch ausreichend, um diesen Druck bei bzw. unter einem gewissen Niveau zu halten. Dementsprechend bleibt auch der Marktpreis bei einem gewissen Niveau, welches als natürliche Obergrenze definiert werden kann. Diese natürliche Obergrenze übersteigt die langfristigen Durchschnittskosten.

Wird nun eine Preisobergrenze auferlegt, so wird sie bindend, falls sie niedriger als die natürliche Obergrenze ist und der Nachfragedruck hoch ist. Somit kann der hypothetische Market-Clearing-Price bzw. der Schattenpreis, welcher sich auf den Druck der Nachfrage bezieht, festgehalten werden. Im Gleichgewicht wird nun neue Investition nur dann getätigt, falls der Nachfragedruck ein kritisches Niveau erreicht, bei dem der Schattenpreis die natürliche Obergrenze übersteigt, welche über der auferlegten Preisobergrenze liegt. Denn der hohe Schattenpreis bietet Investoren Sicherheit, dass der aktuelle Preis auf dem Niveau der Preisobergrenze bleiben wird und sie somit positive Renditen erwarten können. Wird allerdings die Preisobergrenze gegen die langfristigen Durchschnittskosten gesenkt, geht der kritische Schattenpreis, bei dem neue Investition getätigt wird, gegen Unendlich. Das bedeutet, dass die Investition in diesem Fall zur Gänze unterlassen wird (Dixit, 1991). Es wird in dieser Arbeit zwar kein Monopolist berücksichtigt, dennoch liefert sie wichtige Informationen in Bezug auf Investitionsverhalten von Unternehmen in einer Industrie, falls der Marktpreis durch eine Preisobergrenze beschränkt wird.

In einer ähnlichen Arbeit, welche auch auf dem Realloptionsansatz beruht, zeigen Nagel und Rammerstorfer (2008) das Ausmaß der Unterinvestition in einem hypothetischen Fall numerisch. Die folgende Abbildung zeigt, dass, falls die Preisobergrenze exakt in der Höhe des Investition auslösenden Preises gesetzt wird, sich das Unterinvestitionsproblem auflöst. Dies ist in der Abbildung in der untersten Zeile der Fall, wo die Preisobergrenze 6,42 beträgt und mit dem Investition auslösenden Preis p_r^* identisch ist und das Investitionsvolumen genau 100 % beträgt. Wird allerdings die Preisobergrenze gesenkt, so sieht man, dass der Preis, bei dem neue Investition getätigt wird, immer größer wird und dass das Ausmaß der Unterinvestition immer größer wird.

Price Cap	p_r^*	I^{new}	Underinvestment
3.6	37.24	579.65	82.75%
3.8	16.42	255.65	60.88%
4.0	11.78	183.31	45.45%
4.2	9.72	151.35	33.93%
4.4	8.58	133.62	25.16%
4.6	7.88	122.60	18.44%
4.8	7.41	115.30	13.27%
5.0	7.08	110.26	9.31%
5.2	6.86	106.73	6.30%
5.4	6.70	104.23	4.06%
5.6	6.58	102.49	2.43%
5.8	6.51	101.31	1.29%
6.0	6.46	100.56	0.55%
6.2	6.43	100.14	0.14%
6.42	6.42	100.00	0.00%

Abbildung 11: Ausmaß der Unterinvestition in Abhängigkeit von der Preisobergrenze

(Quelle: Nagel und Rammertorfer, 2008)

Die Ergebnisse von Nagel und Rammerstorfer (2008) in Bezug auf den Investitionszeitpunkt werden auch von Sarkar bestätigt, falls das Unternehmen nur den Investitionszeitpunkt wählen kann und das Investitionsniveau von der Regulierungsbehörde fixiert wird. Wird allerdings auch die Wahl des Investitionsniveaus dem Monopolisten überlassen, so werden die Auswirkungen der Price-Cap Regulierung vielfältig: Es wird zuerst das optimale Investitionsniveau bei einer gegebenen Preisobergrenze berechnet. Hebt man dann die Preisobergrenze an, so steigt auch damit das optimale Investitionsniveau und umgekehrt. Die Auswirkung der Veränderung der Preisobergrenze auf den optimalen Investitionstrigger ist allerdings zweideutig: Wird die Preisobergrenze angehoben, so führt dies zuerst zum Rückgang des optimalen Investitionstriggers. Ab einem gewissen Niveau führt die Anhebung der Preisobergrenze allerdings zum Anstieg

des optimalen Investitionstriggers, weil hier zwei gegenläufige Effekte aufeinander wirken. Denn eine höhere Preisobergrenze steigert zunächst die Attraktivität der Investition und senkt den Investitionstrigger, wobei die Kapazität bzw. das Investitionsniveau gleichzeitig mit steigender Preisobergrenze steigt. Größere Kapazität wiederum führt zum Anstieg des Investitionstriggers und bedeutet die Verschiebung des Investitionszeitpunktes für nachträgliche kapazitätserweiternde Investitionen. Dieser Umstand ist in der folgenden Abbildung illustriert.

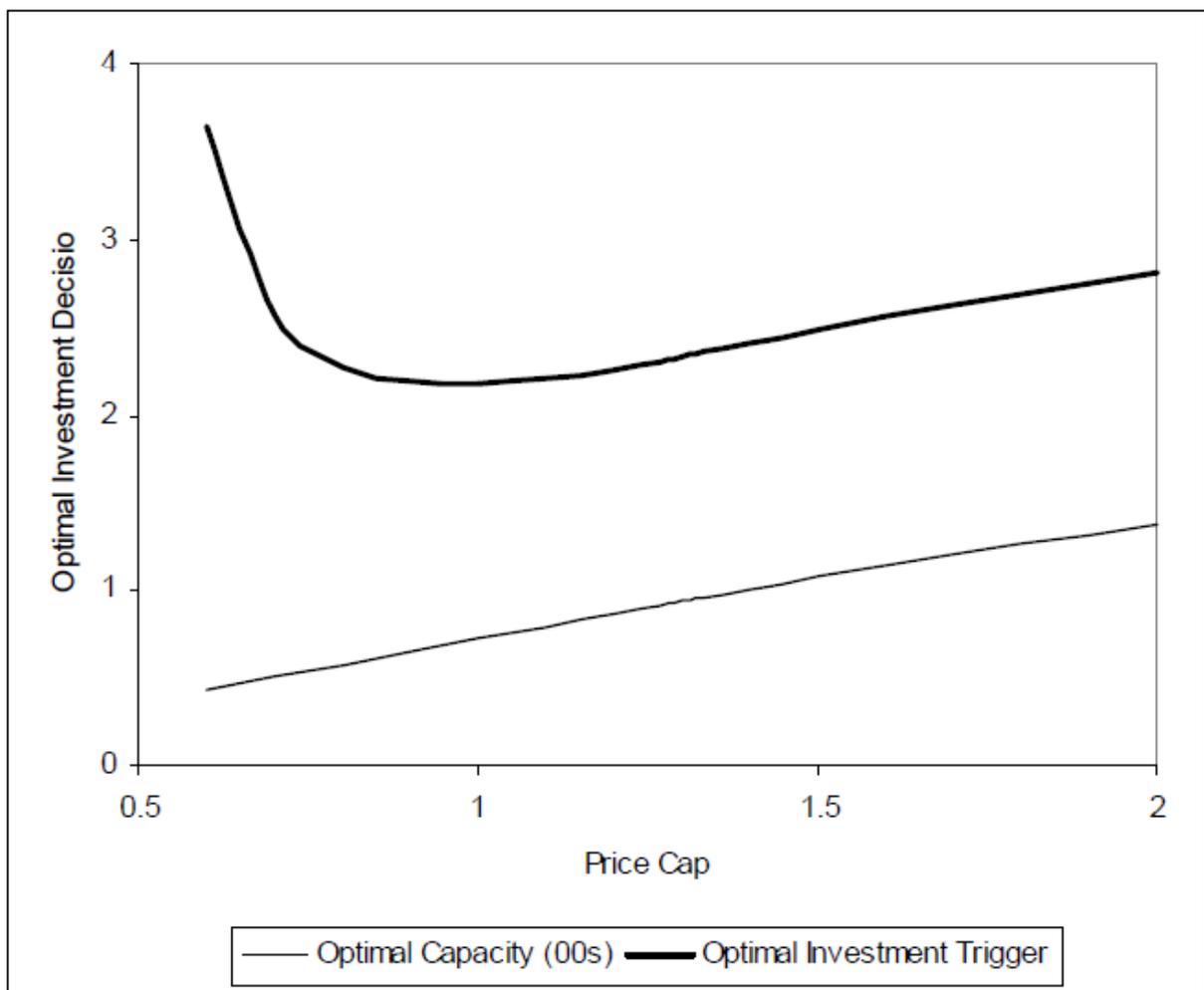


Abbildung 12: Optimale Kapazität und optimaler Investitionstrigger in Abhängigkeit von der Preisobergrenze

(Quelle: Sarkar)

Der direkte Effekt der Preisobergrenze auf den Investitionstrigger (Senkung des Triggers durch Anhebung der Preisobergrenze) dominiert, falls die vorhandene Kapazität nicht ausreichend groß ist. Anderenfalls dominiert der indirekte Effekt,

welcher den Rückgang des Investitionstriggers bewirkt. Falls der Monopolist sowohl den Investitionszeitpunkt als auch das Investitionsniveau frei wählen kann, ist das Investitionsniveau deutlich größer als das soziale Optimum und der Investitionszeitpunkt liegt hinter dem sozial optimalen Zeitpunkt.

Dobbs (2004) hingegen untersucht das Investitionsverhalten eines Monopolisten, dem die Price-Cap Regulierung intertemporal auferlegt wird. In diesem Modell kann der Monopolist sowohl den Zeitpunkt als auch das Volumen der Investition frei wählen; d.h. es ist die Möglichkeit nachträglicher kleiner Investitionen in Form von Kapazitätserweiterungen gegeben, nachdem eine Anfangsinvestition getätigt wurde. Um Vergleiche zu ermöglichen, werden Investitionstrigger-Preise (investment trigger prices) sowohl für den Markt unter Wettbewerb als auch für den Monopolmarkt ermittelt. Der Preis, bei dem der unregulierte Monopolist, unter Nachfrageunsicherheit investiert, unterscheidet sich von dem Preis des Wettbewerbsmarktes durch den wohlbekanntem Monopol-Aufschlag (monopoly mark-up). Der unregulierte Monopolist wartet, bis der Marktpreis den Monopolpreis erreicht, bevor eine kapazitätserweiternde Investition getätigt wird. Außerdem investiert er im Vergleich zum Ergebnis des Wettbewerbsmarktes weniger bzw. wendet Rationierung an. Wird nun der Preis des Monopolisten durch eine Preisobergrenze nach oben hin beschränkt, so ändert sich sein Investitionsverhalten. Der Monopolist kann unter Nachfragesicherheit durch Auferlegung des Wettbewerbspreises zum sozial erwünschten Investitionsverhalten bewegt werden. Wird allerdings Unsicherheit im Modell zugelassen, so zeigt der regulierte Monopolist ähnliches Verhalten wie im unregulierten Fall: Der Monopolist wartet nach einer anfänglichen Investition bei einer bindenden Preisobergrenze und verzichtet auf eine nachträgliche kapazitätserweiternde Investition, bis der Nachfragedruck ausreichend groß ist. Auf jeden Fall kommt es zu einer Unterinvestition. Der Grund liegt an der Nachfrageunsicherheit: Der Monopolist darf den Preis im Falle hoher Nachfrage nicht anheben und somit nicht davon profitieren. Auf der anderen Seite bleibt er im Falle eines ausreichend starken Nachfragerückganges unbeschützt. Die Price-Cap Regulierung kann zwar unter Nachfragesicherheit den Monopolisten zum

wettbewerblichen Verhalten bewegen, aber unter Nachfrageunsicherheit kann diese Situation nicht herbeigeführt werden.

9. Schlussfolgerungen

Es wurden in dieser Arbeit die Auswirkungen der Price-Cap Regulierung auf das Investitionsverhalten eines Monopolisten untersucht. Die Ergebnisse können folgendermaßen zusammengefasst werden. Unternehmen, die der Price-Cap Regulierung unterliegen, weisen deutlich höhere Beta-Werte auf. Das impliziert, dass das systematische Risiko einer Investition größer ist. Dies ist ein sehr wichtiger und bedeutender Punkt, da höheres Risiko sich in höheren Kapitalkosten niederschlägt und im Endeffekt zur Verminderung des Investitionswertes führt. Einer der Gründe, warum Price-Cap regulierte Unternehmen höhere Beta-Werte aufweisen, liegt in der Gestaltung des Mechanismus. Als eine Ex-Ante-Form der Regulierung setzt sie das regulierte Unternehmen gewissem Risiko aus, da die Preise für Güter bzw. Dienstleistungen im Gegensatz zu kostenbasierten Regulierungsmechanismen vor der Investition festgelegt werden. Daher müssen etwaige Risiken, die sich aus den nicht vorgesehenen Kosten während der Investition ergeben, vom Unternehmen getragen werden. Nicht nur bezüglich Investitionen, sondern auch im Allgemeinen liegt ein wichtiger Unterschied zwischen der Price-Cap Regulierung und kostenbasierten Regulierungsmechanismen in der Verteilung des Risikos. Während bei kostenbasierten Regulierungsmechanismen das Risiko zur Gänze auf die Kunden überwältigt wird, trägt im Falle der Price-Cap Regulierung das Unternehmen zumindest teilweise das Risiko. Anders formuliert kann gesagt werden, dass der Monopolist bei der Price-Cap Regulierung asymmetrischem Risiko ausgesetzt ist; d.h. es wird nur der Gewinn des Monopolisten nach oben hin begrenzt, während für etwaige mögliche Verluste keine Beschränkung vorgesehen ist.

Ein anderer Grund, warum die Price-Cap Regulierung zum höheren systematischen Beta führt, konnte anhand eines Investitionsprojektes theoretisch aufgezeigt werden. Demnach kann der regulierte Monopolist seine Preise entweder nicht oder nur teilweise an neue Bedingungen anpassen, falls sich seine Kosten verändern. Dies führt zu einer stärkeren Schwankung des Gewinnes und somit zu höheren Beta-Werten. Dieser Effekt wird durch teilweise Kostendurchreichung zwar vermindert, aber auch in diesem Fall sind die Beta-Werte größer als die des unregulierten

Monopolisten. Nur durch hinreichende Kostendurchreichung kann dieser Effekt zur Gänze eliminiert werden. Dies würde allerdings den Unterschied zwischen preisbasierten und kostenbasierten Regulierungsmechanismen aufheben und die Effizianzanreize der Price-Cap Regulierung auflösen. Auch nicht vorgesehene Eingriffe des Regulierers durch Preisanpassungen vor dem regulären Überprüfungsstermin tragen zum Anstieg der Beta-Werte bei. Somit kann festgehalten werden, dass die Price-Cap Regulierung auf Grund des höheren systematischen Risikos den Investitionswert vermindert. Daher kann es sein, dass eine Investition, die von einem Monopolisten, der einer kostenbasierten Regulierung liegt, getätigt würde, von einem Price-Cap regulierten Monopolisten auf Grund hoher Kapitalkosten unterlassen wird.

Die Auswirkungen der Price-Cap Regulierung wurden im letzten Teil mit Hilfe der Realoptionstheorie analysiert. Demnach hängt die Auswirkung von der festgelegten Preisobergrenze ab. Liegt sie oberhalb von dem Investition auslösenden Preis, so ist die Regulierung nicht bindend. Eine Preisobergrenze unterhalb dieses Preises führt dazu, dass der Monopolist die Investition in die Zukunft verschiebt, weil die Preisobergrenze in diesem Fall den Investitionstrigger ansteigen lässt. Wird die Preisobergrenze sogar gegen die Durchschnittskosten gesenkt, so geht der Preis, bei dem die Investition getätigt wird, sogar ins Unendlich und die Investition wird einfach unterlassen. Wird auch die Entscheidung der Investitionsgröße dem Monopolisten überlassen, so verursacht dies, dass sowohl der Investitionszeitpunkt als auch das Investitionsniveau nicht dem sozial erwünschten Optimum entsprechen. In diesem Fall liegt der Investitionszeitpunkt hinter dem sozial optimalen Zeitpunkt und es wird mehr als optimal investiert, wobei weitere kapazitätserweiternde Investitionen auch in die Zukunft verschoben werden.

Somit kann festgehalten werden, dass die Price-Cap Regulierung in ihrer jetzigen Form in Bezug auf Effizianzanreize zwar geeignet ist, aber in Bezug auf irreversible Investitionen unter Unsicherheit keine adäquaten Anreize für ein optimales Investitionsverhalten liefert.

10. Literaturverzeichnis

Acton, Jan Paul; Vogelsang, Ingo (1989): Introduction, The RAND Journal of Economics, Vol. 20, No. 3 (Autumn, 1989), pp. 369-372

Alexander, Ian; Mayer, Colin; Weeds, Helen (1996): Regulatory Structure and Risk: An International Comparison, World Bank Policy Research Working Paper, No. WPS 1698

Averch, Harvey; Johnson, L. Leland (1962): Behavior of the Firm Under Regulatory Constraint, The American Economic Review, Vol. 52, No. 5 (Dec., 1962), pp. 1052-1069

Beckmann, Christoph (2006): Der Realoptionsansatz in der Investitionsrechnung und Unternehmensbewertung, Herbert Utz Verlag, München

Bernanke, Ben (1983): Irreversibility, Uncertainty and Cyclical Investment, The Quarterly Journal of Economics, Vol. 98, No. 1, pp. 85-106

Binder, John J.; Norton, Seth W. (1999): Regulation, Profit Variability and Beta, Journal of Regulatory Economics, Vol. 15, No. 3, pp. 249-266

Bitz, Michael (2000): Grundzüge der Theorie der Kapitalstruktur, Diskussionspapier, FernUniversität, Hagen

Borrmann, Jörg; Finsinger, Jörg (1999): Markt und Regulierung, Verlag Vahlen, München

Bortolotti, Bernardo; Cambini, Carlo; Rondi, Laura; Spiegel, Yossi (2011): Capital Structure and Regulation: Do Ownership and Regulatory Independence Matter?, Journal of Economics and Management Strategy, Vol. 20, No. 2, pp. 517-564

Bradley, Ian; Price, Catherine (1988): The Economic Regulation of Private Industries by Price Constraints, *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 37, No. 1 (Sep., 1988), pp. 99-106

Cambini, Carlo; Spiegel, Yossi (2011): Investment and Capital Structure of Partially Private Firms, CEPR Discussion Paper, No. DP8508, abgerufen unter http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1908556 am 15.06.2012

De Fraja, G.; Stones, C. J. (2004): Risk and capital structure in the regulated firm, *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 26, No. 1, pp. 69–84

Dewenter, Ralf; Haucap, Justus; Heimeshoff, Ulrich (2007): Regulatorische Risiken in Telekommunikationsmärkten aus institutionenökonomischer Perspektive, Diskussionspapier/ Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Fächergruppe Volkswirtschaftslehre, No. 64, <http://hdl.handle.net/10419/23713>

Dixit, Avinash (1991): Irreversible Investment with Price Ceilings, *Journal of Political Economy*, Vol. 99, No. 3, pp. 541-557

Dixit, Avinash K.; Pindyck, Robert S. (1994): *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press, New Jersey

Dobbs, Ian M. (2004): Intertemporal Price Cap Regulation under Uncertainty, *The Economic Journal*, Vol. 114, No. 495, pp. 421-440

Ergas, Henry, Hornby, Jeremy, Little, Iain Robert, Small, John (2011): Regulatory Risk, A paper prepared for the ACCC Regulation and Investment Conference, Manly, 26-27, abgerufen unter <http://ssrn.com/abstract=1928292> am 15.06.2012

Frydenberg, Stein (2004): Theory of Capital Structure - a Review, FRIHET OG MANGFOLD, FESTSSKRIFT TIL ODD, G. Arntzen. L. Fallan & O. Gustafsson, eds., Trondheim: Tapir/TØH, Tapir Academic Press, NO-7005 Trondheim, Norway abgerufen unter <http://ssrn.com/abstract=556631> am 15.06.2012

Grossmann, Bernhard; Hauth, Eva (2010): Infrastrukturinvestitionen: Ökonomische Bedeutung, Investitionsvolumen und Rolle des öffentlichen Sektors in Österreich, Studie im Auftrag des Staatsschuldenausschusses, abgerufen unter http://www.staatsschuldenausschuss.at/de/img/studie_infrastrukturinvestitionen-gesamtfassung_tcm163-197236.pdf am 15.06.2012

Harris, Milton; Raviv, Artur (1991): The Theory of Capital Structure, *The Journal of Finance*, Vol. 46, No. 1, pp. 297-355

Jensen, Michael C.; Meckling, William H. (1976): *Journal of Financial Economics*, Vol. 3, No. 4, pp. 305-360

Knieps, Günter (2000) : Price Cap als innovatives Regulierungsinstrument In liberalisierten Netzsektoren, *Diskussionsbeiträge // Institut für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik*, No. 65, <http://hdl.handle.net/10419/47622>

Lintner, John (1965): The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 47, No. 1, pp. 13-37

Majluf, Nicholas S.; Stewart C. Myers (1984): Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have, *Journal of Financial Economics*, Vol. 13, No. 2, pp. 187-221

McDonald, Robert L.; Siegel, Daniel R. (1985): Investment and the Valuation of Firms When There is an Option to Shut Down, *International Economic Review* Vol. 26, No. 2, pp. 331-349

Modigliani, Franco; Miller, Merton H. (1958): The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment, *The American Economic Review*, Vol. 48, No. 3 (Jun., 1958), pp. 261-297

Müller, Christine; Growitsch, Christian; Wissner, Matthias (2010): Regulierung und Investitionsanreize in der ökonomischen Theorie, IRIN Working Paper im Rahmen des Arbeitspakets: Smart Grid-gerechte Weiterentwicklung der Anreizregulierung, WIK.Diskussionsbeitrag No. 349, abgerufen unter http://www.econbiz.de/archiv1/2010/125943_regulierung_investitionsanreize_theorie.pdf am 15.06.2012

Muselaers, Niels; Stil, Robert (2010): Regulation, risk and investment incentives, OPTA Expertise Centre, Regulatory Policy Note 06

Myers, Stewart C. (1984): The Capital Structure Puzzle, The Journal of Finance, Vol. 39, Issue 3, pp. 574-592

Nagel, Thomas; Rammerstorfer, Margarethe (2008): Price Cap Regulation and Investment Behavior - How Real Options Can Explain Underinvestment, Journal of Energy Markets, Vol.1 No. 4

ÖBB Infrastruktur AG (2012): Geschäftsbericht 2011, abgerufen unter http://www.oebb.at/infrastruktur/de/2_0_Das_Unternehmen/2_7_Publikationen/2_7_1_Geschaeftsbericht/Teaser_Downloads/OEBB_Infrastruktur_AG_Geschaeftsbericht_2011_final.pdf am 15.06.2012

Pack, Ludwig (1959): Betriebliche Investition: Begriff, Funktion, Bedeutung, Arten, Verlag Gabler, Wiesbaden

Paleari, Stefano; Redondi, Renato (2005): Regulation Effects on Company Beta Components, Bulletin of Economic Research, Vol. 57, No. 4, pp. 317-346

Pankoke, Tim; Petersmeier, Kerstin (2009): Der Zinssatz in der Unternehmensbewertung in: Schacht, Ulrich; Fackler, Matthias (Hrsg), Praxishandbuch Unternehmensbewertung, Grundlagen, Methoden, Fallbeispiele, Auflage 2, Gabler Verlag, Wiesbaden

Pape, Ulrich (2011): Grundlagen der Finanzierung und Investition: mit Fallbeispielen und Übungen, 2. Auflage, Verlag Oldenbourg, München

Pedell, Burkhard (2006): Regulatory risk and the cost of capital: determinants and implications for rate regulation, Springer Verlag, Berlin

Pedell, Burkhard (2007): Kapitalmarktbasierete Ermittlung des Kapitalkostensatzes für Zwecke der Entgeltregulierung, Zeitschrift für Planung und Unternehmenssteuerung, Vol. 18, No. 1 (2007), pp. 35-60

Peltzman, Sam (1976): Toward A More General Theory of Regulation, Journal of Law and Economics, Vol. 19, No. 2, pp. 211-240

Perridon, Louis; Steiner, Manfred (1997): Finanzwirtschaft der Unternehmung, Auflage 9, Verlag Vahlen, München

Pindyck, Robert S. (1988): Irreversible Investment, Capacity Choice, and the Value of the Firm, The American Economic Review Vol. 78, No. 5, pp. 969-985

Robinson, T. A.; Taylor, M. P. (1998): Regulatory Uncertainty and the Volatility of Regional Electricity Company Share Prices: The Economic Consequences of Professor Littlechild, Bulletin of Economic Research, Vol. 50, No. 1, pp.37–46

Sarkar, Sudipto : The Effect of A Price Cap on A Monopolist`s Investment Decision abgerufen unter <http://www.ryerson.ca/financeseminar/documents/Ryerson-paper.pdf> am 28.07.2012

Schäfer, Henry (2005): Unternehmensinvestitionen: Grundzüge in Theorie und Management, 2. Auflage, Physica-Verlag, Heidelberg

Sharpe, William F. (1964): Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk, The Journal of Finance, Vol. 19, No. 3, pp. 425-442

Spiegel, Yossef (1994): The Capital Structure and Investment of Regulated Firms Under Alternative Regulatory Regimes, *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 6(3), pp. 297-319

Spiegel, Yossef; Spulber, Daniel F. (1994): The capital structure of a regulated firm, *RAND Journal of Economics*, Vol. 25, No. 3, pp. 424-440

Spiegel, Yossef; Spulber, Daniel F. (1997): Capital structure with countervailing incentives, *The RAND Journal of Economics*, Vol. 28, No. 1, pp. 1-24

Stones, C. J. (2007): Risk sharing, the cost of equity and the optimal capital structure of the regulated firm, *Review of Industrial Organization*, Vol. 30, No. 2, pp. 139–159

Strausz, Roland (2009): Regulatory Risk under Optimal Incentive Regulation, CESifo Working Paper Series No. 2638, abgerufen unter <http://ssrn.com/abstract=1400639> am 15.06.2012

Train, Kenneth (1991): *Optimal Regulation: The Economic Theory of Natural Monopoly*, The MIT Press, Cambridge

Wright, Stephen; Mason Robin; Miles, David (2003): A Study into Certain Aspects of the Cost of Capital for Regulated Utilities in the U.K., abgerufen unter http://ofwat.gov.uk/publications/commissioned/rpt_com_costofcapital130203.pdf am 15.06.2012

11. Anhang I- Abstract (Deutsch)

Diese Arbeit untersucht die Auswirkungen der Price-Cap Regulierung auf das Investitionsverhalten eines Monopolisten. Es wird zunächst die Theorie der Price-Cap Regulierung dargestellt. Anschließend werden Investitionen von natürlichen Monopolen im Infrastrukturbereich diskutiert, wobei die Bedeutung und Eigenschaften dieser besonders unterstrichen werden.

Der Hauptteil beschäftigt sich mit den Auswirkungen der Price-Cap Regulierung auf die Komponenten der Kapitalkosten. Im Mittelpunkt der Diskussion steht das Beta des Monopolisten. Es wird versucht, etwaige Auswirkungen der Regulierung auf das systematische Risiko hin zu analysieren, wobei auch nicht-systematisches und regulatorisches Risiko in die Untersuchung mit einbezogen werden. Das Beta des regulierten Monopolisten wird anhand eines Investitionsprojektes zunächst bei Kostenunsicherheit, dann bei Nachfrageunsicherheit theoretisch erfasst und mit dem Beta eines unregulierten Monopolisten verglichen. Außerdem wird auf die Bedeutung der Kapitalstruktur regulierter Unternehmen eingegangen. Hierbei wird die Interaktion zwischen dem regulierten Unternehmen und der Regulierungsbehörde analysiert, da die Kapitalstruktur von beiden Seiten als ein strategisches Mittel zur Beeinflussung der Preise genutzt werden kann.

Im letzten Teil wird das Verhalten eines Price-Cap regulierten Monopolisten im Lichte der Realoptionstheorie untersucht. Die Realoptionstheorie als ein neuer Ansatz zur Investitionsbewertung berücksichtigt im Gegensatz zur klassischen Barwertmethode die Verschiebung des Investitionszeitpunktes als eine neue Dimension und versucht somit auch den Optionswert einer Investition zu erfassen. Dabei werden sowohl der Investitionszeitpunkt als auch das Investitionsniveau des Monopolisten analysiert. Die Arbeit schließt dann mit einer Diskussion der Ergebnisse ab.

12. Anhang II- Abstract (English)

This thesis has the aim to study the effects of the Price Cap regulation on investment incentives of a monopoly firm. It begins with the discussion of the theory. Investments of natural monopolies differ in their own characteristics and importance from investments of other firms. The most important factor of these is maybe the irreversibility, which makes the investment very valuable and vulnerable. Second, such investments affect the whole economy of a nation. Besides, there comes the effects of the regulation.

To find out the effects of the regulation, the components of the cost of capital are analysed. Since the value of an investment depends on the cost of capital. In general risks of an investment are captured by the beta. Some factors are determined which affect the beta of the regulated firm. The effects of risk distribution, cost uncertainty and demand uncertainty are analysed. Negative effects of these factors could be demonstrated on the basis of an investment project.

Finally the investment behavior of the regulated monopolist is highlighted with the help of the real options theory, since it takes account for the irreversibility and uncertainty. The investment timing and scale of an unregulated monopoly are compared to that of a regulated monopoly to identify the effect of the Price Cap regulation. The results show that Price Cap regulation fails to achieve the socially desired optimal level.

13. Anhang III-Abstract Lebenslauf

Persönliche Daten

Name Ramazan Yildirim

E-Mail A0226958@unet.univie.ac.at

Ausbildung

1997-2002 Bundes-Oberstufenrealgymnasium mit
naturwissenschaftlichem Schwerpunkt

Seit 2003 Diplomstudium Internationale
Betriebswirtschaftslehre an der Universität Wien

