

Ratchet Effect: Theorie, Lösungsansätze und
internationale Erfahrungen

Working Paper

Nr. 18



Aria Rodgarkia-Dara (aria.rodgarkia-dara@e-control.at)

Jänner 2007

Inhalt

Executive Summary	3
Einleitung	8
<i>Dynamisches Problem: Ratchet Effect</i>	9
Lösungsansätze: <i>Yardstick Competition</i> und <i>Efficiency-Carryover</i> Mechanismen	14
Yardstick Competition	14
Zusammenfassung: Yardstick Competition	22
Efficiency-Carryover Mechanismus	23
Regulierungsinstitutionelles Umfeld	24
Definition der Effizienzgewinne/-verluste	24
Messung von Effizienzgewinnen/-verlusten	26
Rolling Carryover Mechanism versus Glide Path Mechanism	27
Symmetrische Behandlung von Effizienzgewinnen und Effizienzverlusten	29
Negativer Carryover.....	31
Indifferenz zwischen OPEX und CAPEX.....	32
Behaltezeitraum und Anteil am Effizienzgewinn.....	35
Informationsoffenlegung und effiziente Kosten.....	36
Zusammenfassung: Efficiency Carryover Mechanismus	38
Internationale Erfahrungen.....	38
Yardstick Competition: Niederlande	39
Yardstick Competition: Norwegen (2007-2011)	45
Efficiency Carryover Mechanismus: Victoria (Australien)	50
Efficiency Carryover Mechanismus: England/Wales (2005-2010)	57
Zusammenfassung und Ausblick.....	64
Literatur	66
Anhang 1.....	69

Abbildung 1: Ratchet Effect	13
Abbildung 2: Verteilung der Effizienzwerte (inkl. Supereffizienz), Quelle: Agrell/Bogetoft/Tind (2005).....	21
Abbildung 3: Vergleich der 4 Regulierungsmechanismen für 1997-2000, Quelle: Agrell/Bogetoft/Tind (2005).....	22
Abbildung 4: Effekt einer Kostensenkungen zu Beginn der Regulierungsperiode , Quelle: Frontier Economics	23
Abbildung 5: Effekt einer Kostensenkungen am Ende der Regulierungsperiode , Quelle: Frontier Economics	23
Abbildung 6: Effizienzwerte inkl. Supereffizienz der norwegischen Netzbetreiber, Quelle: Bjørndal/Bjørndal/Johnsen (2006)	49
Abbildung 7: Entwicklung der OPEX für die gesamte Industrie, Quelle: ORG	54
Abbildung 8: Entwicklung der CAPEX für die gesamte Industrie, Quelle: ORG.....	54
Tabelle 1: <i>Yardstick Competition - Zusammenfassung</i>	22
Tabelle 2: <i>Inkrementeller vs. kumulativer Effizienzgewinn/-verlust</i>	26
Tabelle 3: <i>Rolling Carryover Mechanismus für OPEX</i>	28
Tabelle 4: <i>Glide Path Mechanismus für OPEX</i>	29
Tabelle 5: <i>Rolling Carryover Mechanismus für OPEX – asymmetrische Behandlung von Effizienzgewinnen/-verlusten</i>	30
Tabelle 6: <i>Rolling Carryover Mechanismus für OPEX – symmetrische Behandlung von Effizienzgewinnen/-verlusten</i>	31
Tabelle 7: <i>permanente Reduktion der OPEX um € 20</i>	33
Tabelle 8: <i>einmalige Reduktion der CAPEX um € 20</i>	34
Tabelle 9: <i>peramente Reduktion der CAPEX um € 20</i>	34
Tabelle 10: <i>Efficiency Carryover Mechanismus - Zusammenfassung</i>	38
Tabelle 11: <i>Yardstick Competition mit historischen Ineffizienzen, Quelle:</i> DTe	39
Tabelle 12: <i>Yardstick Competition mit effizienten Kosten in Periode 0, Quelle:</i> E-Control	44
Tabelle 13: <i>Durchschnittliche Verzinsung vs. $WACC_{reg}$, Quelle:</i> NVE	50
Tabelle 14: <i>Zugestandene Kosten und Efficiency Carry-Over für 2006-2010, Quelle:</i> ORG.....	56
Tabelle 15: <i>Sliding Scale Mechanism, Quelle:</i> OFGEM	60
Tabelle 16: <i>CAPEX 2006-2010, Quelle:</i> OFGEM	62
Tabelle 17: <i>Rolling CAPEX incentive, Quelle:</i> OFGEM.....	70

Executive Summary

Der dynamische Anreiz zu Kostenreduktionen im Rahmen einer Anreizregulierung hängt davon ab, wie die Kostenreduktionen der Unternehmen bei der Festlegung der Regulierungsparameter in der nächsten Regulierungsperiode verwendet werden. Fließen heutige Kosteneinsparungen des Unternehmens direkt in dessen Abschläge in der nächsten Regulierungsperiode ein, werden dadurch die Anreize geschwächt. Der dynamische Anreiz hängt weiters davon ab, wie lange das Unternehmen von Kostensenkungen profitieren kann. Werden diese am Ende der Regulierungsperiode sofort abgeschöpft, sind die Anreize zu Beginn der Regulierungsperiode höher als am Ende. Beide Effekte werden in der ökonomischen Literatur als *Ratchet Effect* bezeichnet.

Dem Regulator stehen zwei Lösungsinstrumente zur Reduktion des *Ratchet Effect* zur Verfügung:

- **Yardstick Competition:** Der Regulator kann die Verwendung von unternehmensindividuellen Daten aus der Vergangenheit bei der Festsetzung der neuen Vorgaben für das Unternehmen beschränken.
- **Efficiency-Carryover Mechanismus:** Der Regulator kann die Länge der Regulierungsperiode oder den Zeitraum zwischen Kostensenkungen und deren Auswirkung auf Vorgaben beeinflussen.

Yardstick Competition Regulierung findet eine starke Fundierung in der ökonomischen Literatur und basiert auf dem grundlegenden Artikel von Shleifer (1985). Shleifer (1985) hat gezeigt, dass eine Preisregel, die den Preis *eines* Netzbetreibers anhand der Durchschnittskosten *aller anderen* Unternehmen festlegt, einen optimalen Zustand herstellen kann. Wesentlich hierbei ist jedoch die Annahme, dass alle Unternehmen identisch sind, was in der praktischen Umsetzung zu Problemen führen kann. Eine Erweiterung von Shleifer (1985) machen Agrell/Bogetoft/Tind (2005) mit einem dynamischen *Yardstick Competition* Mechanismus, der auch für unterschiedlich effiziente Unternehmen anwendbar ist. Der dynamische Aspekt liegt darin, laufend anhand aktueller Input- und Outputdaten mittels einer Effizienzanalyse Zielvorgaben für die Unternehmen zu bestimmen. Dadurch nutzt der Regulator im Regulierungsprozess die maximale Menge an verfügbaren Informationen. Der dy-

namische *Yardstick Competition* Mechanismus bewirkt eine kostenminimale Leistungserstellung.

Der *Efficiency-Carryover* Mechanismus richtet sich im Wesentlichen auf den Anreiz für Kostenreduktionen im zeitlichen Ablauf der Regulierungsperiode. Die dabei entwickelten Mechanismen haben eine geringere Fundierung in der akademischen Literatur, sondern entspringen im Wesentlichen aus Konsultationsprozessen zwischen Regulatoren und Unternehmen.

Bei der Ausgestaltung eines *Efficiency-Carryover* Mechanismus ist zunächst eine Definition und Berechnungsmethode für den *Effizienzgewinn/-verlust* notwendig. In der Regel wird darunter die Differenz zwischen den *zulässigen* und den *tatsächlichen* Kosten während einer Regulierungsperiode verstanden. Probleme können sich dabei jedoch bei der Abgrenzung zwischen *management-induced* und *windfall* Effizienzgewinnen ergeben, d.h. sind die Effizienzgewinne wirklich nur auf das Verhalten des Managements zurückzuführen, oder nur Folge von glücklichen Umständen.

Die Weitergabe von Effizienzgewinnen an die Konsumenten kann durch einen *Rolling Carryover* Mechanismus, d.h. die Unternehmen können die Effizienzgewinne für einen bestimmten Zeitraum, unabhängig wann diese anfallen, behalten, bevor diese an die Kunden weitergegeben werden, oder einen *Glide Path* Mechanismus, d.h. die Effizienzgewinne werden degressiv in die nächste Periode übertragen, unabhängig wann sie angefallen sind, erfolgen. Grundsätzlich wird dem *Rolling Carryover* Mechanismus der Vorzug gegeben, da beim *Glide Path* Mechanismus weiterhin eine zeitliche Verzerrung der Anreize besteht.

Bei der Ausgestaltung des *Efficiency-Carryover* Mechanismus ist weiters zu klären, inwieweit Effizienzgewinne und -verluste innerhalb einer Regulierungsperiode symmetrisch behandelt werden sollen. Die Nichtberücksichtigung von Effizienzverlusten kann nämlich zu verzerrten Anreizen führen, da in diesem Fall ein Anreiz für die Verschiebung von Aufwendungen zwischen einzelnen Jahren besteht. In der Regel werden deshalb Effizienzgewinne und -verluste symmetrisch behandelt. Eng damit ist das Problem eines *negativen Efficiency-Carryover* zwischen zwei Regulierungsperioden verbunden. Negative Beträge werden zumeist nur bedingt in die Folgeperioden übertragen.

Der *Efficiency-Carryover* Mechanismus muss so gestaltet sein, dass die mit Effizienzgewinnen verbundenen Auszahlungen indifferent bezüglich ihrer Art und Herkunft sind. Die Reduktion von OPEX und CAPEX sowie eine einmalige und wiederkehrende Reduktion sollten deshalb zu ähnlichen Auszahlungen führen. Ist dies nicht der Fall, wird ein Unternehmen Kostenreduktionen auf die Maßnahmen mit den höchsten Auszahlungen – unabhängig von der betriebswirtschaftlichen Sinnhaftigkeit – fokussieren.

Ein wichtiger Punkt bei der Ausgestaltung des ECM stellt der Behaltezeitraum bzw. der beim Unternehmen verbleibende Anteil am Effizienzgewinn dar. Generell gilt, dass der *optimale* Anteil eines Unternehmens am Effizienzgewinn nur schwer feststellbar ist und deshalb immer ein Abtausch zwischen Unternehmens- und Kundeninteressen notwendig ist.

Der *Efficiency-Carryover* Mechanismus ist weiters ein Regulierungsinstrument zur Reduktion der Informationsasymmetrie zwischen Unternehmen und Regulator, da die Unternehmen keinen Anreiz für strategische Kostenerhöhungen mehr haben sollen. Entscheidend dabei ist jedoch, wie die *realisierten* die *zulässigen* Kosten in zukünftigen Regulierungsperioden beeinflussen. In bestimmten Konstellationen besteht jedoch sogar die Gefahr, dass die Konsumenten einen negativen Nutzen aus dem Regulierungssystem mit einem *Efficiency-Carryover* Mechanismus erhalten und sogar schlechter gestellt werden als bei einer Kosten-plus Regulierung.

Bei der Darstellung von internationalen Fallbeispielen ist eine Unterscheidung nach dem regulatorischen Umfeld notwendig. Die Einteilung richtet sich nach der gewählten Tiefe der regulatorischen Kostenprüfung bei der Festlegung der Netztarife, wobei hier zwischen dem (i) Makromanagement und *Yardstick Competition* Regulierung in Norwegen und Niederlande und (ii) Mikromanagement und *Efficiency-Carryover* Mechanismus in England und Australien zu unterscheiden ist.

Der niederländische Regulator, DTe, war der erste, der eine *Yardstick Competition* Regulierung einführte. DTe orientiert sich dabei an Shleifer (1985). Nach einer Übergangsphase (2000-2006) mit unterschiedlichen Abschlägen, die dazu dient alle Unternehmen gleich effizient zu machen, wird im Rahmen der *Yardstick-Competition* Regulierung (2007-2010) nur mehr ein einheitlicher Abschlag für alle Unternehmen bestimmt, der sich an der durchschnittlichen Produktivitätsentwicklung orientiert.

Da die Anzahl der Netzbetreiber die am *Yardstick Competition* teilnehmen, eher klein ist, besteht jedoch die Gefahr von kollusivem Verhalten der Unternehmen.

Der norwegische Regulator, NVE, implementierte für die Regulierungsperiode 2007-2011 eine *ex ante Yardstick Competition* Regulierung. Im Rahmen des neuen Regulierungssystems werden die Erlösobergrenzen eines Unternehmens jedes Jahr aus einer Gewichtung aus den tatsächlichen Kosten und Normkosten der Unternehmen neu festgelegt. Damit die Auswirkung auf die Unternehmen nicht zu scharf ist, garantiert der norwegische Regulator der Gesamtindustrie eine angemessene Kapitalverzinsung. Ob durch die *ex ante Yardstick Competition* Regulierung der Anreiz zu strategischem Verhalten der Unternehmen reduziert und der starke Anreiz zur Kosteneffizienz tatsächlich besteht, kann nur anhand der zukünftigen Produktivitätsentwicklungen absehbar sein.

Der Regulator in Victoria (Australien) hat im Zuge des Preissetzungsverfahrens für die 2. Regulierungsperiode 2001-2005 einen *Efficiency-Carryover Mechanismus* eingeführt. Im Zuge des Preissetzungsverfahrens für die 3. Regulierungsperiode 2006-2010 wurde vom Regulator kritisch untersucht, inwieweit die durch den *Efficiency-Carryover Mechanismus* induzierten Regulierungsziele – nachhaltige Kostensenkungen, keine strategischen Kostensenkungen, Vorteile für Konsumenten und Reduktion der Informationsasymmetrie – vor dem Hintergrund der Kostenentwicklung der Unternehmen tatsächlich erfüllt wurden. Dabei wurde sowohl für die OPEX als auch CAPEX ein U-förmiger Kostenverlauf, d.h. ein Zeichen des Nichtwirkens des Mechanismus, festgestellt. Diese Erfahrungen führten zu einer Änderung des *Efficiency-Carryover Mechanismus*. Dieser findet in Zukunft nur mehr für die OPEX und nicht mehr die CAPEX Anwendung.

Im Zuge des Preissetzungsverfahrens für die 4. Regulierungsperiode 2005-2010 hat sich der englische Regulator, OFGEM, erstmals mit einem *Efficiency-Carryover Mechanismus* beschäftigt. Zunächst war nur vorgesehen, dass Unternehmen Effizienzgewinne, unabhängig wann diese angefallen sind, für fünf Jahre behalten dürfen. Im Laufe des Preissetzungsverfahrens wurde jedoch der *Efficiency-Carryover Mechanismus* für CAPEX um den Aspekt der Verringerung der Informationsasymmetrie zwischen Regulator und Unternehmen erweitert. Durch das zusätzliche Anreizschema, *Sliding Scale Mechanism*, sollen die Unternehmen keinen Vorteil aus zu hohen

Investitionsprognosen erhalten, sondern für *wahre* Angaben belohnt werden. Bei der Bestimmung der zulässigen Erlöse wurden zusätzlich die Effizienzgewinne für CAPEX aus der 3. Regulierungsperiode (2000-2005) berücksichtigt. Für die OPEX verzichtete OFGEM aufgrund unzureichender Kostendefinitionen zunächst auf den ursprünglich geplanten Mechanismus. Mit dem *Sliding Scale Mechanism* hat OFGEM ein innovatives Element zur Verringerung der Informationsasymmetrie zwischen Regulator und regulierten Unternehmen eingeführt. Inwieweit dadurch die gewünschten Effekte erzielt werden, wird sich erst zu Beginn der nächsten Regulierungsperiode zeigen.

Sowohl die Theorie als auch die internationale Erfahrung zeigt, dass die Entwicklung eines Systems zur Lösung des *Ratchet Effect* eine hoch komplexe Aufgabe vor dem Hintergrund der Informationsasymmetrie zwischen dem Regulator und regulierten Unternehmen darstellt. Eine Patentlösung für ein Regulierungsinstrument wurde dabei noch nicht gefunden.

Ratchet Effect: Theorie, Lösungsansätze und internationale Erfahrungen

Aria Rodgarkia-Dara*

Einleitung

Anreizregulierungssystemen gelangen in den letzten Jahren zunehmend bei der Regulierung natürlicher Monopole zur Anwendung und weltweit konnten von Regulierungsbehörden schon mehrjährige Erfahrungen gesammelt werden. So unterliegen beispielsweise die englischen Stromverteilnetzbetreiber schon seit 1990 einer Anreizregulierung, die norwegischen seit 1997 und die niederländischen seit 2000. In der internationalen Regulierungspraxis sind deshalb neue Prioritäten feststellbar. Nicht mehr Themen in Verbindung mit einer erstmaligen Einführung der Anreizregulierung, z.B. die Ausgestaltung und Verwendung von Benchmarkinganalysen, stehen im Vordergrund, sondern dynamische Aspekte beim Übergang von einer in die nächste Regulierungsperiode.

Der Anreiz der Anreizregulierung liegt in der Entkoppelung von Preisen bzw. Erlösen von den tatsächlichen Kosten. Der dynamische Anreiz zu Kostenreduktionen hängt nun davon ab, wie die Kostenreduktionen der Unternehmen bei der Festlegung der Regulierungsparameter in der nächsten Regulierungsperiode verwendet werden. Fließen heutige Kosteneinsparungen des Unternehmens direkt in dessen Abschläge in der nächsten Regulierungsperiode ein, werden dadurch die Anreize geschwächt. Gleichzeitig hat das Unternehmen in diesem Fall einen Anreiz, sich am Ende der Regulierungsperiode ärmer zu machen, als es tatsächlich ist, um geringere Vorgaben für die Zukunft zu erhalten. Der dynamische Anreiz hängt weiters davon ab, wie lange das Unternehmen von Kostensenkungen profitieren kann. Werden diese am Ende der Regulierungsperiode sofort abgeschöpft, sind die Anreize zu Beginn der Regulierungsperiode höher als am Ende. Beide Effekte werden in der ökonomischen Literatur als *Ratchet Effect* bezeichnet.

* Dr. Aria Rodgarkia-Dara ist Mitarbeiter der Abteilung Tarife der Energie-Control GmbH. Der Autor gibt seine persönliche Meinung wieder, die sich nicht mit der der Energie-Control GmbH decken muss.

Die Lösungsansätze für den *Ratchet Effect* können grob in zwei Gruppen eingeteilt werden: (i) Ansätze aus der ökonomischen Literatur und (ii) aus der praktischen Regulierungstätigkeit. Der bekannteste Ansatz aus der ersten Gruppe ist die *Yardstick Competition* Regulierung, welche auf dem grundlegenden Artikel von Shleifer (1985) beruht. In die zweite Gruppe fallen *Efficiency-Carryover* Mechanismen, bei denen Kosteneinsparungen in die Folgeperiode mitgenommen werden können und die im Wesentlichen das Ergebnis von Konsultationen zwischen Regulatoren und regulierten Unternehmen – und weniger der ökonomischen Literatur – sind.

In der Folge soll ein Überblick über den *Ratchet Effect* bei der Regulierung natürlicher Monopole und Lösungsansätzen aus der Theorie und Praxis gegeben werden. In Kapitel 2 erfolgt eine knappe theoretische Darstellung des *Ratchet Effect*. In Kapitel 3 werden Lösungsansätze zur Abschwächung des *Ratchet Effect* dargestellt, worauf in Kapitel 4 internationale Beispiele aus der Regulierungspraxis folgen. Kapitel 5 fasst die Ergebnisse zusammen und gibt einen Ausblick.

Dynamisches Problem: Ratchet Effect

Borrmann/Finsinger (1999) bezeichnen als zentrales Dilemma der Regulierung, dass die Ziele der Regulierungsbehörde – Maximierung der gesellschaftlichen Wohlfahrt – und die des regulierten Unternehmens – Maximierung des Gewinns – miteinander nicht im Einklang stehen. Bei vollständiger Information wäre dieses Problem einfach zu lösen, da der Regulator dem regulierten Unternehmen nur das wohlfahrtsmaximierende Verhalten vorschreiben müsste. Der Regulator erreicht somit gleichzeitig:

- **Produktive Effizienz**, d.h. die kostenminimale Bereitstellung des Produktes und
- **Allokative Effizienz**, d.h. die Preise des Produktes werden optimal gesetzt, Grenzkostenpreise im erstbesten Falle, Ramseypreise im zweitbesten Fall, wenn Kostendeckung verlangt wird.

Diese Situation ist für den Konsumenten optimal, der nur die kostendeckenden Preise zahlen muss, welche auf den minimalen Kosten beruhen. Einen ökonomischen Gewinn muss der Konsument dem Unternehmen nicht überlassen.

In der Regel ist diese Vorgehensweise jedoch nicht möglich, da der Regulator nicht über die hierfür erforderlichen Informationen verfügt. So sind die minimalen Kosten private Information der Unternehmen, deren Entdeckung durch entsprechende Gewinne erst induziert werden muss. Das zentrale Problem liegt somit in der Informationsasymmetrie zwischen Regulator und regulierten Unternehmen.

Besonders die regulierungstheoretische Literatur jüngerer Datums, *New Economics of Price Regulation*¹, untersucht das Problem der Regulierung unter den Bedingungen der Informationsasymmetrie zwischen Regulator (*Prinzipal*) und reguliertem Unternehmen (*Agent*). Unter der wesentlichen Annahme der *Prinzipal-Agent* Theorie, dass der *Agent* seine Kosten besser kennt als der *Prinzipal* und eine Interessenskollision zwischen beiden besteht, kann das Unternehmen nicht einfach angewiesen werden, kostenminimal zu produzieren und effiziente Preise zu setzen, sondern muss durch einen geeigneten Anreizmechanismus dazu veranlasst werden, die nur ihm vorhanden Informationen zu offenbaren und gleichzeitig wohlfahrtssteigernde Handlungen vorzunehmen. Hierzu muss dem Unternehmen eine Informationsrente überlassen werden bzw. allokativer Ineffizienzen zugelassen werden. In der *New Economics of Price Regulation* wird somit das Informations- zum Anreizproblem, welches bei der praktischen Umsetzung im Spannungsfeld zwischen allokativer und produktiver Effizienz steht. Wie viel ökonomische Gewinne – gerade der Anreiz zu produktiver Effizienz – können dem Unternehmen überlassen werden, ohne dass die Konsumenten bzw. politische Entrepreneurre einen Anteil an diesen Gewinnen einfordern?

Dieses Anreizproblem wird nicht nur unter statischen, sondern auch dynamischen Aspekten analysiert. Eine grundlegende Darstellung der Regulierung unter dynamischen Gesichtspunkten findet sich in Laffont/Tirole (1993, Teil IV), wobei in Kapitel 9 explizit der *Ratchet Effect* behandelt wird. Laffont/Tirole (1993: 375-376) definieren die dynamische Entscheidungssituation für ein reguliertes Unternehmen wie folgt:

„If (the regulated firm) produces at a low cost today, the regulator might infer that low costs are not that hard to achieve and tomorrow offer a demand-

¹ Laffont/Tirole (1993)

*ing incentive scheme. That is, the firm jeopardizes future rents by being efficient.*²

Die formale Darstellung des *Ratchet Effect* soll sich in der Folge jedoch nicht an Laffont/Tirole (1993), sondern an Weitzman (1980) orientieren.³

Das regulierte Unternehmen hat Kosten, $C_t = \beta - e_t$, in den Perioden, $t = 1, \dots, n$, wobei e die Anstrengung des Unternehmens darstellt. Die privaten Kosten der Anstrengung in der Periode t sind $\psi(e_t)$. Das Unternehmen sieht sich dem Anreizschema $P_t = b \cdot (\bar{C}_t - C_t)$ gegenüber, wobei \bar{C}_t das Ziel des Unternehmens in Periode t darstellt.

Zunächst wird angenommen, dass die Bestimmung von \bar{C}_t unabhängig von der Zielerfüllung in der Vergangenheit ist. In diesem Falle wählt das Unternehmen das gewinnmaximierende Niveau von $e_t = e^*(b)$, wobei gilt $\psi'(e^*(b)) = b$. Die Anstrengungen sind somit in jeder Periode t gleich und die Grenzkosten der Anstrengung, $\psi'(e^*(b))$, entsprechen dem Grenzertrag, b , einer Kostenreduktion.

Es sei nun angenommen, dass bei der Bestimmung von \bar{C}_t auch die Zielerfüllung der Vorperiode berücksichtigt wird, indem eine *Feedback* Regel implementiert wird.

$$C_t - C_{t-1} = k \cdot (\bar{C}_{t-1} - C_{t-1}) + h$$

$$\bar{C}_t = k \cdot C_{t-1} + (1 - k) \cdot \bar{C}_{t-1} + h, \text{ mit } k \in [0,1]$$

² Weitzman (1980: 302-303) definiert: „The dynamic incentive problem...arises from the well-known tendency of planners to use current performances as a criterion in determining future goals. This tendency has sometimes been called the “ratchet principle” of economic planning, because current performance acts like a notched gear wheel in fixing the point of departure for next period’s target.” In Milgrom/Roberts (1992: 233) heißt es: “The tendency for performance standards to increase after a period of good performance is called the ratchet effect. The term was originally coined by students of the Soviet economic system, who observed that managers of Soviet enterprises were commonly ‘punished’ for good performance by having higher standards set in the next year’s plan...There are widely known instances of Soviet factor managers who respond to newly installed incentives with massive gains in productivity, only to be denounced on the grounds that their improved performance was proof that they had previously been lazy or corrupt.”

³ Laffont/Tirole (1993: 401-402) kritisieren zwar Weitzman (1980), da sie den Ansatz als zu einfach ansehen. Für unseren Zweck ist die Darstellung des *Ratchet Effect* bei Weitzman (1980) jedoch ausreichend, da die wesentlichen Problempunkte, die die Lösungsansätze in Kapitel *Lösungsansätze: Yardstick Competition und Efficiency-Carryover Mechanismen* aufgreifen, herausgearbeitet werden.

Der Faktor h gibt an, um wie viel sich das Ziel bei Zielerfüllung in der Vorperiode ändert, während durch k angegeben wird, um welchen Betrag das Ziel aufgrund einer Zielüberschreitung erhöht wird. Demnach kann der Regulator durch k die Stärke des *Ratchet Effect* beeinflussen. Das Ziel in Periode t ist somit eine Gewichtung aus den tatsächlichen und den Zielkosten aus der Vorperiode, ergänzt um einen unabhängigen Faktor.

Das Unternehmen muss nun ein dynamisches Optimierungsproblem unter der Nebenbedingung der *Feedback* Regel lösen:

$$\max_{e_t} \pi_t = \sum_{t=1}^{\infty} [b \cdot (\bar{C}_t - C_t) - \psi(e_t)] \cdot \left(\frac{1}{1+r}\right)^t \Rightarrow \psi'(e_t) = \frac{b}{1 + \left(\frac{k}{r}\right)}$$

Die Lösung setzt für jede Periode t die Grenzkosten einer Einheit Anstrengung gleich den abdiskontierten Grenzerträgen aus gegenwärtigen und zukünftigen aus einer Kostenreduktion resultierenden Auszahlungen. Die Höhe des Diskontierungsfaktors, r , ist weiters abhängig von einem Zinssatz, i , und der Länge der Regulierungsperiode, l , d.h. $r = e^{i \cdot l} - 1$. Es gilt, dass das Unternehmen ein geringeres Niveau an Anstrengungen wählt, da niedrigere Kosten heute die Zahlungen in der Zukunft reduzieren und somit weniger profitabel sind. Wodurch wird nun der *Ratchet Effect* beeinflusst?

Dies kann durch eine Variation von k und der Länge der Regulierungsperiode, l , dargestellt werden. Wie oben schon erwähnt, gilt für $k = 0$ wieder $\psi'(e^*(b)) = b$ und der *Ratchet Effect* fällt weg. Interessant ist weiters die Wirkung der Länge der Regulierungsperiode, l , indirekt über den Diskontierungsfaktor auf das Niveau der Anstrengungen. Je länger die Regulierungsperiode, t , dauert, umso weniger werden vom Unternehmen die negativen Effekte von heutigen Kostensenkungen auf zukünftige Zahlungen gewichtet. Im Extremfall, wenn $l = \infty$, folgt daraus $r = \infty$ und es gilt wieder $\psi'(e_t) = b$, unabhängig welchen Wert k annimmt.⁴

⁴ Laffont/Tirole (1993: 402) kritisieren den zu einfachen Ansatz von Weitzman (1980), bei dem beispielsweise nicht erfasst wird, dass „the power of the incentive regime varies over time“. Trotzdem ist zu betonen, dass in Weitzman (1980) der *Ratchet Effect* einfach und verständlich veranschaulicht wird, was in Laffont/Tirole (1993) nicht unbedingt immer gelingt.

In Abbildung 1 wird der *Ratchet Effect* graphisch zusammengefasst. Erstens bewirkt die Bestimmung zukünftiger Vorgaben basierend auf den realisierten Kosten der Vergangenheit eine Verschiebung der optimalen Kosten (rote gestrichelte Linie) nach oben bzw. eine generelle Erhöhung des Kostenniveaus. Zweitens kommt es im Laufe der Regulierungsperiode zu einer Erhöhung der nicht-optimalen Kosten (rote Linie) gegen Ende der Regulierungsperiode, da Kostensenkungen weniger lohnend werden und die Unternehmen diese in die nächste Periode verschieben.

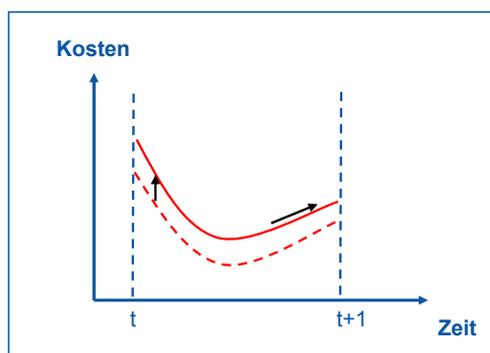


Abbildung 1: Ratchet Effect

Ausgehend von Weitzman (1980) stehen dem Regulator somit zwei Lösungsinstrumente zur Reduktion des *Ratchet Effect* zu Verfügung:

- **Verwendung von Unternehmensdaten:** Der Regulator kann die Verwendung von unternehmensindividuellen Daten aus der Vergangenheit bei der Festsetzung der neuen Vorgaben für das Unternehmen beschränken.
- **Dauer der Regulierungsperiode:** Der Regulator kann die Länge der Regulierungsperiode oder den Zeitraum zwischen Kostensenkungen und deren Auswirkung auf Vorgaben beeinflussen.

Eng mit dem *Ratchet Effect* ist das *Commitment Problem* verwandt, auf das jedoch nur hingewiesen werden soll. Selbst wenn der Regulator einen optimalen dynamischen Anreizmechanismus implementiert hat, wird das Unternehmen nur dann das optimale Niveau der Kostenreduktionen wählen, wenn es an die langfristige Stabilität des Anreizmechanismus glaubt. Der Regulator muss sich also glaubwürdig zur Einhaltung der *ex ante* aufgestellten Regeln binden können. In einem langfristigen politisch-ökonomischen Prozess ist die Bedingung, dass sich die Regulierungsbehörde und auch Politiker unter allen Umständen an ihr einstiges Versprechen halten,

jedoch höchst unwahrscheinlich. Kydland/Prescott (1977) waren die ersten, die auf die Zeitinkonsistenz öffentlicher Politikinterventionen auf Grund mangelnder Bindung hingewiesen haben. Tatsächlich existiert kein Gleichgewicht bei dem Unternehmen in Kostensenkungen investieren, wenn sich die Regulierungsbehörde nicht *ex ante* auf eine Erlös-/Preisobergrenze verpflichten kann, da die Regulierungsbehörde *ex post* nach Beobachtung der Kostensenkung immer dem Anreiz bzw. öffentlichen Druck ausgesetzt ist, den Erlös/Preis auf Basis der beobachteten Kosten festzulegen.

Lösungsansätze: *Yardstick Competition* und *Efficiency-Carryover Mechanismen*

Die Lösungsansätze für den *Ratchet Effect* können grob in zwei Gruppen eingeteilt werden: (i) Ansätze aus der ökonomischen Literatur und (ii) aus der praktischen Regulierungstätigkeit. Der bekannteste Ansatz aus der ersten Gruppe ist die *Yardstick Competition* Regulierung, welche auf dem grundlegenden Artikel von Shleifer (1985) beruht. In die zweite Gruppe fallen *Efficiency-Carryover* Mechanismen, wo Kosteneinsparungen in die Folgeperiode mitgenommen werden können und die im Wesentlichen das Ergebnis von Konsultationen zwischen Regulatoren und regulierten Unternehmen – und weniger der ökonomischen Literatur – sind. Dabei gilt, dass die *Yardstick Competition* Regulierung unter *Beschränkung der Verwendung von Unternehmensdaten* und der *Efficiency-Carryover* Mechanismus unter *Beschränkung der Dauer zwischen Kostensenkung und -vorgaben* subsumiert werden kann.

Yardstick Competition

Die Entkoppelung der zukünftigen Preisreduktionen von den eigenen Anstrengungen des Unternehmens liegt dem Konzept des *Yardstick Competition* zugrunde, wodurch strategische Kostenreduktionen *innerhalb* und über *mehrere* Regulierungsperioden verhindert werden. Die Idee des *Yardstick Competition* für die Regulierung von natürlichen Monopolen geht auf Shleifer (1985) zurück.

Shleifer (1985) betrachtet ein Ein-Perioden Modell mit N identischen Unternehmen, $i = 1, \dots, N$, und der Nachfragekurve, $q(p)$. Zu Beginn der Periode haben alle Unternehmen gleiche Grenzkosten von c_0 , die jedoch durch eine Investition, $R(c)$ redu-

ziert werden können. Dabei gilt, je höher $R(c)$ desto geringer die Grenzkosten, c . Der Gewinn der Unternehmen ergibt sich aus

$$\pi = (p - c) \cdot q(p) + T - R(c),$$

wobei T eine Transferzahlung an das Unternehmen darstellt.

Ein benevolenter Regulator würde in der Folge c , p und T derart wählen, dass die Gesamtwohlfahrt aus Konsumenten- und Produzentenrente unter der Nebenbedingung $\pi \geq 0$ maximiert wird. Die Lösung für das soziale Optimum ist:

$$\begin{aligned} R(c^*) &= T^* \\ p^* &= c^* \\ -R'(c^*) &= q(p^*) \end{aligned}$$

Im sozialen Optimum entspricht die Transferzahlung, T^* , den Investitionen in die Kostenreduktion, $R(c^*)$, der Preis, p^* , den Grenzkosten, c^* , und die Grenzkosten der Kostenreduktion, $-R'(c^*)$, dem Output, $q(p^*)$ ⁵. Damit der Regulator dieses Optimum jedoch implementieren kann, muss dieser $R(c)$ kennen. In der Folge wird davon ausgegangen, dass $R(c)$ dem Regulator gerade nicht bekannt ist. Um trotzdem ein soziales Optimum zu erzielen, „the regulator must use the profit motive of the firm’s managers to encourage them to reduce costs“ (Shleifer, 1985: 321).

Die Handlungsparameter für den Regulator sind der Preis, p , und die Transferzahlung, T . Die Regulierung erfolgt weiters in drei Schritten. Zuerst legt der Regulator eine Preisregel fest, danach investieren die Unternehmen in Kostenreduktionen, $R(c)$, und schlussendlich produziert das Unternehmen einen Output, $q(p)$, und bekommt eine Transferzahlung, T . Shleifer (1985) zeigt, dass der Regulator für $N \geq 2$ identische Unternehmen durch die folgende Preisregel die Gesamtwohlfahrt optimieren kann:

$$T_i = \bar{R}_i$$

mit

⁵ Besonders die letzte Bedingung, $-R'(c^*) = q(p^*)$, bedarf einer näheren Erläuterung. Eine Reduktion der Grenzkosten, c , kostet $-R'(c) \cdot \Delta c$ und die korrespondierende Senkung der Produktionskosten ist $q(p) \cdot \Delta c$. Im Optimum muss folglich gelten $-R'(c) \cdot \Delta c = q(p) \cdot \Delta c$ oder $-R'(c) = q(p)$.

$$\bar{R}_i = \frac{1}{N-1} \cdot \sum_{j \neq i} R(c_j)$$

$$p_i = \bar{c}_i$$

mit

$$\bar{c}_i = \frac{1}{N-1} \cdot \sum_{j \neq i} c_j$$

Wesentlich für die Bedingungen ist, dass sowohl die Transferzahlung als auch der Preis für das Unternehmen, i , nicht von den eigenen Kosten, sondern denen aller anderen Unternehmen abhängt. Dies ist auch aus der Gewinnfunktion des Unternehmens i ersichtlich, bei der die Wahl von c_i keine Auswirkung auf den zu erzielenden Preis, $p_i = \bar{c}_i$, hat:

$$\max_{c_i} \pi_i = (\bar{c}_i - c_i) \cdot q(\bar{c}_i) - R(c_i) + \bar{R}_i$$

Unter der obigen Preisregel gibt es nur ein Nash-Gleichgewicht, in dem alle Unternehmen $c_i = c^*$ wählen und somit das soziale Optimum implementiert wird.⁶ Weiters muss der Regulator *ex ante* keine Annahmen hinsichtlich der Funktion von $R(c)$ treffen. Es genügt, dass er *ex post* c und $R(c)$ aller Unternehmen beobachten kann und danach die Höhe des Preises und der Transferzahlung festlegt. In der Realität kann sich aber gerade das schon als problematisch herausstellen, worauf Meran/Hirschhausen (2006)⁷ hinweisen. Die Autoren stellen deshalb einen modifizierten Ansatz vor, bei dem die zulässigen Erlöse des Unternehmens i von den Durchschnittskosten aller anderen Unternehmen abhängen und somit der Regulator nur mehr die Gesamtkosten und nicht c und $R(c)$ bei der Implementierung des Mechanismus betrachten muss.

Problematisch erweist sich bei Shleifer (1985) jedoch die Annahme der *identischen* Unternehmen. Sind die Unternehmen heterogen, können sich aufgrund obiger Preisregel für einige Unternehmen nicht rechtfertigbare Gewinne oder Verluste ergeben,

⁶ Für den Beweis sei auf Shleifer (1985: 322-323) verwiesen.

⁷ "Note that the regulator only needs to know *ex post* values and no functional relationships like demand or cost functions...However, the regulator is required to understand how variable and fixed costs are calculated and must secure that cost information is correct." (Meran/Hirschhausen, 2006: 7-8)

wenn die Kosten der anderen Unternehmen zur Festsetzung des Preises und der Transferzahlung verwendet werden. Shleifer (1985) bietet hierfür zwei Lösungen an: (i) die Einteilung von identischen oder ähnlichen Unternehmen in Gruppen und (ii) eine modifizierte Preisregel, bei der eine Korrektur um die Heterogenität der Unternehmen vorgenommen wird.

Die modifizierte Preisregel ist wie folgt. Wenn die Unternehmen die exogenen Eigenschaften, θ , haben, verpflichtet sich der Regulator zu der folgenden Preisregel: unabhängig von den beobachteten Kosten, c_i , der Unternehmen, setzt er $p_i = \hat{c}_i$, wobei sich \hat{c}_i aus einer Regression der *ex post* beobachteten Grenzkosten auf die exogenen Eigenschaften, θ , ergibt, d.h. $\hat{c}_i = \hat{a} + \hat{b} \cdot \theta_i$. Auch die Transferzahlungen, T_i , werden durch eine Regression der *ex post* beobachteten Kosten für Kostenreduktionen auf die exogenen Eigenschaften, θ , ermittelt, d.h. $T_i = R_i$ mit $R_i = \alpha + \beta \cdot \theta_i$. Gegeben diese Preisregel wählen die Unternehmen sozial optimale Werte für $c(\theta)$ und $R(\theta)$.

Shleifer (1985) spricht jedoch schon ein wesentliches Problem bei der praktischen Umsetzung dieser Preisregel an: bei Durchführung der Regression wird angenommen, dass alle signifikanten exogenen Einflussfaktoren berücksichtigt werden. Ist dies nicht der Fall, liefert die Regression verzerrte Ergebnisse. Shleifer (1985) erwähnt somit den Hauptkritikpunkt bei der praktischen Umsetzung der *Yardstick Competition*, wie er von Burns/Jenkins/Riechmann (2005: 2) formuliert wird:

„The most challenging task is the practical need to realign tariffs at the outset. Convergence to a comparable tariff level – that may account for differences in the structural environment of firms – is required for the yardstick regime to be perceived as equitable and hence politically acceptable. Benchmarking is therefore a necessary first-step in the implementation of yardstick competition and it is concerns about the application of benchmarking in regulatory regimes that lead some observers to argue that yardstick mechanisms are infeasible.“

Burns/Jenkins/Riechmann (2005) betonen in diesem Zusammenhang die Notwendigkeit der angemessenen Ausgangsbasis. Für ein politisch stabiles System ohne zu hohe allokativen Ineffizienzen müssen die Unternehmen zunächst in einem vorgela-

gerten Schritt auf ein einheitliches Effizienzniveau gebracht werden, bevor der *Yardstick Competition* Mechanismus umgesetzt werden kann.

Agrell/Bogetoft/Tind (2005) stellen dagegen einen dynamischen *Yardstick Competition* Mechanismus in einem Prinzipal-Agent Modell dar, der auch für unterschiedlich effiziente Unternehmen anwendbar ist. Der dynamische Aspekt liegt darin, laufend anhand aktueller Input- und Outputdaten mittels einer DEA-Analyse Zielvorgaben für die Unternehmen zu bestimmen. Dadurch nutzt der Regulator im Regulierungsprozess die maximale Menge an verfügbaren Informationen. Gleichzeitig wird durch die Ausgestaltung der DEA-Analyse der *Ratchet Effect* explizit behandelt.

Agrell/Bogetoft/Tind (2005) nehmen an, dass jedes Unternehmen beeinflussbare, x , und nicht beeinflussbare, z , Inputs in Outputs, y , transformieren kann. Die Menge aller Input-Output Kombination ist für alle Unternehmen gleich und lässt sich formal darstellen durch:

$$T = [(x,z,y) \mid (x,z) \text{ produziert } y]$$

Die zugrunde liegende Kostenfunktion für ein Unternehmen ergibt sich aus:

$$C(y \mid z, w) = \min_x \{wx \mid (x, z, y) \in T\},$$

wobei w die Preise für die Inputs, x , sind. Aus den realisierten Produktionsplänen, x_i , z_i , y_i , lässt sich in der Folge eine DEA-basierte Kostennorm, $C^{DEA}(y \mid z, w)$, für jedes Unternehmen ermitteln. Diese gibt gegeben die realisierten Produktionspläne die minimalen Kosten zur Produktion des Outputs, y_i , bei Faktorpreisen, w , und nicht-beeinflussbaren Inputfaktoren, z_i , an.

Für das Modell gehen die Autoren davon aus, dass die Kosten, $c(y)$, der Unternehmen aus den minimalen Kosten, $C(y \mid z, w)$, und zusätzlichen Kosten (*Slack*), s , bestehen, wobei der Regulator die minimalen Kosten, $C(y \mid z, w)$, nicht kennt, d.h. $c(y) = C(y \mid z, w) + s$. Was er jedoch kennt, sind die Inputs und Outputs der realisierten Produktionspläne aller Unternehmen. Basierend auf dieser Information kann der Regulator schließen, dass

$$C(y \mid z, w) \leq C^{DEA}(y \mid z, w) \forall y, z, w.$$

Dies gilt deshalb, da die DEA Kostennorm die Obergrenze für die tatsächliche Kostenfunktion angibt. Der Regulator – Prinzipal – muss nun dem Unternehmen – Agent – einen Vertrag anbieten, der den Agent zur kostenminimalen Produktion des Outputs veranlasst.

Das Unternehmen seinerseits maximiert die gewichtete Summe aus Gewinn und *Slack*

$$U = (b - c(y)) + \rho(c(y) - C(y|z, w)),$$

wobei b die Erlöse des Unternehmens, $c(y)$ die tatsächlich gewählten und $C(y|z, w)$ die minimalen Kosten sowie ρ den Wert von *Slack* darstellen. Es gilt, dass der angebotene Vertrag, $b(c, y, z, w)$, des Regulators dann kosteneffizient ist, wenn für die tatsächlich gewählten Kosten des Unternehmens bei gegebenen y , z und w gilt:

$$c[C, y, z, w] = C(y|z, w)$$

Agrell/Bogetoft/Tind (2005) zeigen, dass es für dieses Prinzipal-Agent Problem in einem Ein-Perioden Modell für den optimalen Vertrag nur eine Lösung gibt:

$$c^*[C] = C(y|z, w) \quad (\text{Kosteneffizienz})$$

$$b^*[c] = c + \rho[C^{DEA}(y|z, w) - c] \quad (\text{DEA Yardstick})$$

Dies bedeutet, dass der Regulator dem Unternehmen Erlöse, b , zugesteht, die den tatsächlichen Kosten, c , plus Anreizteil, der sich aus der Abweichung zwischen den tatsächlichen Kosten und der DEA-Kostennorm ergibt, entsprechen. Sind die tatsächlichen Kosten unter (über) der DEA-Kostennorm erhält das Unternehmen einen Bonus (Malus) in der Höhe von $\rho[C^{DEA}(y|z, w) - c]$. Wesentlich dabei ist, dass durch den Anreizteil dem Unternehmen kein unzumutbares Ziel gesetzt wird, da die DEA-Kostennorm wegen $C^{DEA}(y|z, w) \geq C(y|z, w)$ für das Unternehmen erreichbar ist.

Die Höhe von ρ bestimmt die Stärke des Anreizes. Ein $\rho=0$ würde beispielsweise bedeuten, dass dem Unternehmen immer die tatsächlichen Kosten abgedeckt werden, was einer Kosten-plus Regulierung entspricht, wobei die Bedingung der Kosteneffizienz dann nicht mehr erfüllt ist. Zur Implementierung des Systems muss der Regulator nur den Wert von *Slack*, ρ , festlegen, der jedoch von unterschiedlichen Faktoren wie beispielsweise der Risikoaversion abhängt und deshalb eine private Information der Unternehmen ist.

Agrell/Bogetoft/Tind (2005) weiten ihr Modell in der Folge auf den Mehr-Perioden Fall, $t = 1, \dots, T$, aus. Dabei ist der Regulator mit zwei Problemen konfrontiert: (i) *Control problem*: Dieses besteht darin, das Unternehmen zur kostenminimalen Produktion in jeder Periode zu veranlassen; und (ii) *Information problem*: Dieses besteht darin, wie mit zusätzlicher Information aus den Perioden $t = 1, \dots, t-1$ in der Periode t umgegangen werden soll.

Die Lösung des *Control problem* ist wieder ein DEA-Yardstick, der jedoch dem *Information problem* Rechnung trägt. Wenn eine Regulierungsperiode T Jahre, $t=0, 1, \dots, T$, dauert, werden die zulässigen Erlöse der Unternehmen, $i = 1, \dots, n$, nicht im Ausgangsjahr 0 für die gesamte Regulierungsperiode T festgelegt, sondern die Erlöse jährlich basierend auf den zusätzlichen Informationen der Vorjahre nach folgender Formel angepasst:

$$b_t^i = c_t^i + \rho \left(C_t^{DEA-i} \left(y_t^i \mid z_t^i, w_t^i \right) - c_t^i \right) \quad \text{mit } t = 1, \dots, T,$$

wobei C_t^{DEA-i} die DEA Kostennorm für das Unternehmen i darstellt. Dabei werden für die DEA alle historischen Informationen der *anderen* Unternehmen bis zum Jahr t und für das Unternehmen i die Werte aus dem Ausgangsjahr 0 verwendet.

„The main advantage of this planning mode is that it utilizes information as it becomes available. It hereby eliminates the problem of excessive rents, as well as the risk of bankruptcy due to overestimated productivity improvement potentials. The resulting cost norm, as well as any derived productivity improvement rate X , are endogenously determined by the actual performance of the operators. Moreover, the scheme explicitly addresses the ratchet effect...Finally, price changes are accommodated by using an updated price vector on the underlying physical production opportunity set.“
(Agrell/Bogetoft/Tind, 2005: 184)

Agrell/Bogetoft/Tind (2005) vergleichen in der Folge anhand Daten schwedischer Stromverteilnetzbetreiber für 1997-2000 vier verschiedene Regulierungsmechanismen:

- **Revenue Cap CPI-X**: Dabei wird ein einheitlicher X-Faktor von 5% verwendet (*CPI-X*).

- **Norwegischer Revenue Cap:** Dabei wird ein genereller und unternehmensindividueller Abschlag zu Beginn der Regulierungsperiode festgelegt (*NVE*).
- **Norwegischer Revenue Cap mit Renditenkorridor:** Dabei wird zusätzlich eine Ober-/Untergrenze für die Renditen der Unternehmen eingeführt (*NVE w cap*)
- **Dynamischer DEA Yardstick:** Dabei wird die DEA Kostennorm durch eine DEA Analyse mit Supereffizienz ermittelt (*DEA Yard*).

Was bedeutet Supereffizienz in einer DEA-Analyse? Supereffizienz ermöglicht Effizienzwerte größer als 100%. Dabei können jedoch Probleme auftreten, wenn ein Unternehmen über extreme Merkmalsausprägungen verfügt. In diesem Fall ist das Unternehmen unendlich effizient und die Festlegung einer DEA Kostennorm nicht mehr sinnvoll möglich. Als Lösung schlagen die Autoren vor, bei diesen Unternehmen eine Obergrenze für die Höhe der Bonuszahlung aus dem Anreizteil einzuführen. Aufgrund der bestehenden Datenlage für die schwedischen Stromverteilnetzbetreiber ist dieses Problem aber nicht bedeutend, da die Anzahl der supereffizienten Unternehmen jährlich bei 10 bis 11 Unternehmen liegt.⁸ Die Effizienzwerte weisen eine bimodale Verteilung um 70% und 90% auf (Abbildung 2).

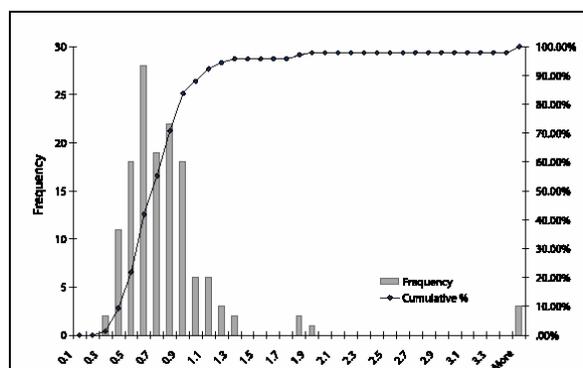


Abbildung 2: Verteilung der Effizienzwerte (inkl. Supereffizienz), **Quelle:** Agrell/Bogetoft/Tind (2005)

Das Ergebnis des Vergleichs der vier Regulierungsmechanismen ist in Abbildung 3 dargestellt. Dabei zeigt sich, dass der dynamische *DEA Yardstick* zwischen den beiden *Norwegischen Revenue Cap* Varianten liegt. Die stärkste Reduktion der Erlöse

⁸ "The number of hyperefficient DMUs is between 10 and 11 per year, which also indicates that the determination of the compensation for hyperefficient firms is a relatively limited task that could be handled on a case-to-case basis." (Agrell/Bogetoft/Tind, 2005: 196-197)

bewirkt der undifferenzierte *Revenue Cap CPI-5%*. Dies zeigt sich auch an den Informationsrenten – Erlöse minus Kosten – der vier Regime. Diese sind beim *Revenue Cap CPI-5%* am niedrigsten, wobei hier von 235 Unternehmen 103 negative Informationsrenten ausweisen. Beim *Norwegischen Revenue-Cap* und dem *DEA-Yardstick* reduziert sich diese Zahl auf knapp über 70 und beim *Norwegischen Revenue-Cap* mit Renditekorridor systembedingt auf 0.

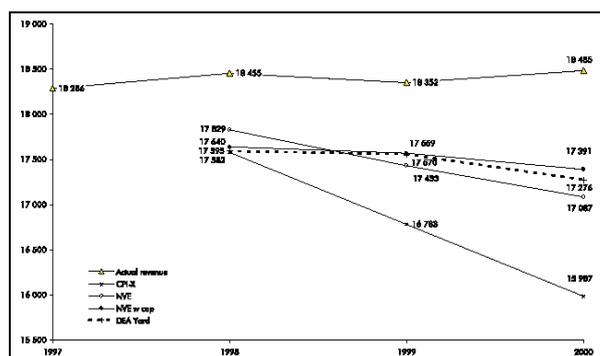


Abbildung 3: Vergleich der 4 Regulierungsmechanismen für 1997-2000,

Quelle: Agrell/Bogetoft/Tind (2005)

Die Gegenüberstellung in Abbildung 3 kann nur zeigen, dass der *DEA-Yardstick* im Vergleich mit den anderen Regulierungsmechanismen zu plausiblen Ergebnissen führt. Was dadurch natürlich nicht gezeigt werden kann, ist die Auswirkung des *DEA Yardstick* auf das Verhalten der Unternehmen selbst, d.h. inwieweit die Unternehmen höhere Anstrengungen zur Kosteneffizienz unter diesem Regulierungssystem gemacht hätten. Dazu steht noch ein empirisches Experiment aus.

Zusammenfassung: *Yardstick Competition*⁹

Shleifer (1985)	Mechanismus ist grundsätzlich für idente Unternehmen. In der Ausgangsbasis sind alle Unternehmen gleich effizient.
Agrell/Bogetoft/Tind (2005)	Mechanismus ist für heterogene Unternehmen möglich. In der Ausgangsbasis müssen nicht alle Unternehmen gleich effizient sein

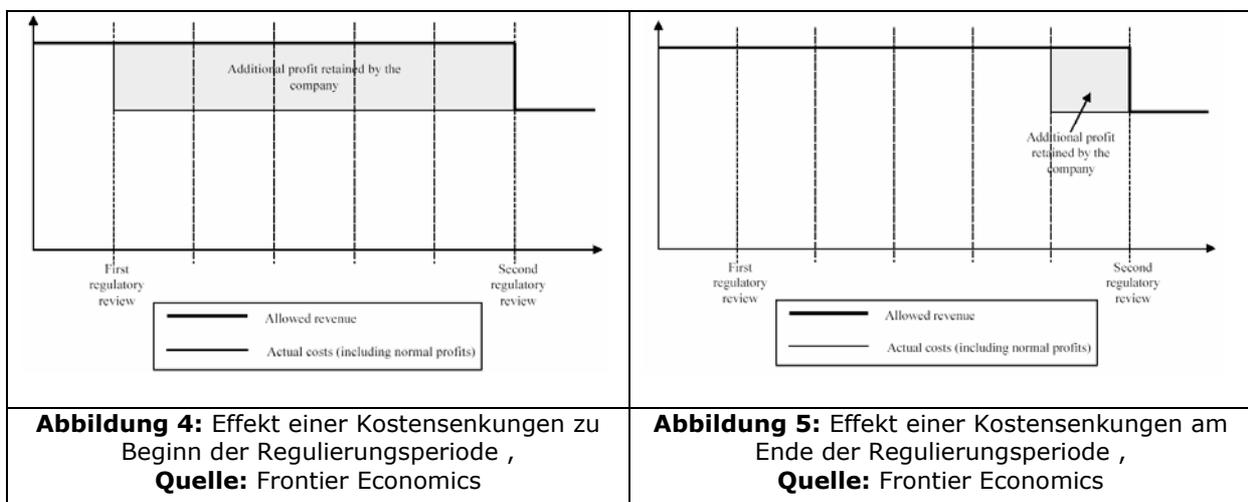
Tabelle 1: *Yardstick Competition* - Zusammenfassung

⁹ Weitere Literatur zum Thema *Yardstick Competition*: Littlechild (1988); Weyman-Jones (2000); Frontier Economics (2004); Weyman-Jones (2001); Burns/Jenkins/Milzcarek/ Riechmann (2005); Kühn (2005).

Efficiency-Carryover Mechanismus

Während durch den *Yardstick Competition* die Entkoppelung der zulässigen Erlöse eines Unternehmens von seinen eigenen Kosten erzielt wird, richtet sich der *Efficiency-Carryover* Mechanismus im Wesentlichen auf den Anreiz für Kostenreduktionen im zeitlichen Ablauf der Regulierungsperiode.

Das Problem soll noch einmal anhand der Abbildung 4 und Abbildung 5 verdeutlicht werden. Abbildung 4 zeigt den Erlös- und Kostenpfad eines Unternehmens, das eine Kostenreduktion im ersten Jahr der Regulierungsperiode vornimmt. Das Unternehmen kann in der Folge den zusätzlichen Gewinn der Reduktion für fünf Jahre behalten, bevor der Regulator zu Beginn der nächsten Regulierungsperiode diesen Gewinn durch eine Preissenkung an die Konsumenten weitergibt. Im Unterschied dazu zeigt Abbildung 5 den Erlös- und Kostenpfad eines Unternehmens, das eine Kostenreduktion im letzten Jahr der Regulierungsperiode vornimmt. In diesem Fall behält das Unternehmen den Gewinn aus dieser Kostenreduktion nur für ein Jahr, wenn der Regulator erneut zu Beginn der nächsten Regulierungsperiode den Gewinn an die Konsumenten weitergibt. Daraus wird ersichtlich, dass der Anreiz für Kostensenkungen im Laufe der Regulierungsperiode abnimmt. Dies hat den negativen Effekt, dass der Zeitpunkt für Kosteneinsparungen nicht durch betriebswirtschaftliche, sondern durch strategische Gesichtspunkte bestimmt wird. Am Ende der Regulierungsperiode werden Kosteneinsparungen in die nächste Periode verschoben, was zu einem U-förmigen Kostenverlauf führt. Burns/Riechmann (2004) stellen diesen Effekt für die Stromverteilnetzbetreiber in England/Wales fest.



Gleichzeitig lässt sich aus der Abbildung 4 und Abbildung 5 eine Lösung dieses Problems ableiten. Soll der Anreiz für Kostenreduktionen im ersten und letzten Jahr der Regulierungsperiode gleich sein, muss sichergestellt werden, dass der zusätzliche Gewinn einer Kostenreduktion jeweils gleich ist. Da die Anstrengungen eines Unternehmens abhängig von der Höhe des zusätzlichen Gewinns sind, erscheint es im Hinblick auf die Kosteneffizienz sinnvoll, nicht den Behaltezeitraum für den zusätzlichen Gewinn zu reduzieren, sondern zu verlängern. Dies bedeutet für die Kostenreduktion in Abbildung 5, dass diese nicht am Ende der Regulierungsperiode, sondern erst später an die Konsumenten weitergegeben wird. In der Regulierungspraxis spricht man in diesem Zusammenhang von *Efficiency-Carryover* Mechanismus (ECM). In der Folge werden die wesentlichen Eckpunkte eines ECM beschrieben.

Regulierungsinstitutionelles Umfeld

Bevor auf Einzelthemen eingegangen wird, muss zunächst auf das regulierungsinstitutionelle Umfeld jener Länder, Australien und England/Wales, eingegangen werden, in denen die meisten Erfahrungen mit einem ECM bestehen.

In Australien und England/Wales basiert die Regulierung auf einem *Building-Block* Ansatz. Dabei werden auf Basis von Unternehmensangaben über *prognostizierte* Kostenentwicklungen für operative Kosten und Kapitalkosten zulässige Umsatzpfade festgelegt. Die Regulatoren nehmen dabei eine detaillierte Analyse und entsprechende Adaptionen der von den Unternehmen vorgebrachten prognostizierten Kosten- und Investitionspläne vor (*Mikromanagement*), bevor sie daraus jährliche zulässige Kosten und Erlöse für die folgende Regulierungsperiode ableiten.

Aufgrund dieser Vorgehensweise ist im Laufe der Regulierungsperiode auch ein Vergleich der *tatsächlichen* mit den *zulässigen* Kosten, differenziert nach Betriebs- und Kapitalkosten, möglich, woraus in der Folge Effizienzgewinne/verluste für den ECM ermittelt werden können.

Definition der Effizienzgewinne/-verluste

Bei der Ausgestaltung eines ECM ist zunächst eine Definition für den *Effizienzgewinn/-verlust* notwendig. In der Regel wird darunter die Differenz zwischen den *zulässigen* und den *tatsächlichen* Kosten während einer Regulierungsperiode verstanden. Gleichzeitig ist jedoch noch eine Ergänzung vorgesehen. Es muss sich

nämlich um eine *management-induced* Kosteneinsparung handeln. Effizienzgewinnen aufgrund exogener Faktoren sollten durch den Mechanismus nicht erfasst werden. In diesem Zusammenhang werden beispielsweise sinkende Zinsen oder Inputpreise genannt.

In vielen Fällen ist es aber schwierig, eine Trennung zwischen *management-induced* und *windfall* Effizienzgewinnen zu machen. Als Beispiel für Inputpreise sei der Kupferpreis genannt. Wenn ein Unternehmen in einem Umfeld sinkender Kupferpreise eine große Menge an neuen Leitungen zu geringeren als den zulässigen Kosten baut, welcher Anteil der Differenz ist nun durch exogene, z.B. niedrigere Leitungskosten wegen geringerer Produktionskosten beim Erzeuger, und *management-induced*, z.B. geschickte Preisverhandlungen des Unternehmens, Faktoren bedingt? Für die Lösung dieses Problems werden mehrer Optionen vorgeschlagen.

Eine Option wäre nicht den gesamten Effizienzgewinn im ECM zu erfassen, sondern nur einen Teil davon. Der Vorteil wäre, dass eine Unterscheidung in *management-induced* und *windfall* Gewinne nicht mehr notwendig wäre. Dem steht jedoch der Nachteil gegenüber, dass Unternehmen nur unzureichend für Anstrengungen belohnt werden. Eine andere Option wäre, dass die Unternehmen darlegen, welcher Teil der Effizienzsteigerungen unternehmensintern bedingt ist. Der Nachteil ist wieder evident, da in diesem Fall dem Unternehmen der *unproduktive* Anreiz für Anstrengungen gesetzt wird, exogene Kostensenkungen als endogene darzustellen. Ein Regulator müsste in der Folge erhebliche Ressourcen aufwenden, die Richtigkeit der Angaben zu überprüfen.

Zumeist wird deshalb bei der konkreten Ausgestaltung eines ECM auf die Unterscheidung in *management-induced* und *windfall* Effizienzgewinnen verzichtet. Gleichzeitig zeigt sich aber auch, dass die nicht praktikable Unterscheidung einige Regulatoren überhaupt von der Implementierung eines ECM abgehalten hat.

Ein weiteres Problem bei der Ermittlung der Effizienzgewinne stellt eine Änderung der Annahmen, welche bei der Bestimmung der *zulässigen* Kosten für die Regulierungsperiode getroffen wurden, dar. Basieren Prognosen über Investitionsausgaben auf einen zukünftigen Kundenzuwachs und findet dieser nicht statt, stellt sich die Frage, ob die zulässigen Kosten *ex post* an die geänderten Umstände angepasst werden sollen. Ist dies vorgesehen, bestimmen sich die Effizienzgewinne dann nicht

mehr anhand der Differenz der *ex ante* festgelegten *zulässigen* mit den tatsächlichen Kosten, sondern aus der Differenz der *ex post* angepassten *zulässigen* mit den *tatsächlichen* Kosten.

Generell gilt für einen Effizienzgewinn, dass dieser nachhaltig sein muss und nicht aus einer Verschiebung von notwendigen Aufwendungen in die Zukunft herrühren sollte. Nur dadurch kann der gewünschte Nutzen für die Konsumenten erzielt werden. Diese Nachhaltigkeit hängt zumeist davon ab, inwieweit Kosteneinsparungen bei operativen Kosten oder Kapitalkosten erzielt werden. In der Regel sind Einsparungen bei operativen Kosten permanent, während bei Kapitalkosten bzw. Investitionen eine Reduktion nur bedingt nachhaltig ist. Auf die daraus abgeleiteten Auswirkungen wird in der Folge noch eingegangen.

Messung von Effizienzgewinnen/-verlusten

Die Messung der Effizienzgewinne/-verluste kann auf einer kumulativen oder inkrementellen Basis geschehen. Der Unterschied dieser beiden Methoden wird am Beispiel in Tabelle 2 dargestellt. Dabei wird angenommen, dass die zulässigen Kosten für die Jahre 1 bis 5 mit € 100 festgelegt werden. Der *kumulative* Gewinn/Verlust wird durch die Summierung der Differenz zwischen den zulässigen und tatsächlichen Kosten über die fünf Jahre ermittelt und beträgt € 65. Im Unterschied dazu berechnet sich der *inkrementelle* Gewinn/Verlust mit Ausnahme des ersten Jahres durch einen Vergleich der *tatsächlichen* Kosten im Jahr *t* mit denen im Jahr *t-1*. Für das dritte Jahr gilt beispielsweise € 95 - €90 = -€5.

Jahr	1	2	3	4	5	Gesamt
zulässige Kosten	100	100	100	100	100	500
tatsächliche Kosten	100	90	95	80	70	435
inkrementeller Gewinn/Verlust	0	10	-5	15	10	30
kumulativer Gewinn/Verlust	0	10	5	20	30	65

Tabelle 2: Inkrementeller vs. kumulativer Effizienzgewinn/-verlust

Der Unterschied der beiden Ansätze liegt in deren zeitlicher Ausrichtung. Die kumulative Messung ist *rückwärtsgewandt*. Dagegen ist die inkrementelle Methode *vorwärtsgewandt* und gibt Informationen über das nachhaltige Kostenniveau am Ende der Regulierungsperiode. Aufgrund der Charakteristika der Einsparungen bei operativen Kosten (*permanent*) und Kapitalkosten bzw. Investitionsausgaben (*einmalig*)

werden zumeist die Effizienzgewinne/-verluste bei operativen Kosten (Kapitalkosten) auf einer inkrementellen (kumulativen) Basis ermittelt.

*„For **operating expenditure**, efficiency savings are usually measured on an incremental basis, as business initiatives to reduce operating costs usually result in **permanent reduction** in operating costs and therefore gains in any one year are an improvement in efficiency over and above the improvements that have already been achieved in previous years... In respect of **capital expenditure**, the treatment of efficiency gain (loss) is different from that for operating expenditure in that capital expenditure tends to be discrete between years and an **underspend in one year implies a reduction in the cost of financing rather than a permanent reduction in future capital expenditure.**“ (Regulated Industries Commission, 2005: 16; Hervorhebungen d.d. Autor)¹⁰*

Für Investitionsausgaben (CAPEX) sind zwei Berechnungsmethoden des Effizienzgewinnes möglich. Einerseits kann für jedes Jahr die Differenz aus *zulässigen* und *tatsächlichen* CAPEX nur mit einem Zinssatz multipliziert werden. In diesem Fall entsteht jedoch eine Verzerrung der zeitlichen Anreize, da dadurch Einsparungen zu Beginn der Regulierungsperiode für die Unternehmen vorteilhafter sind. Dem kann begegnet werden, indem neben der Verzinsung auch Abschreibungen bei der Berechnung des Effizienzgewinnes herangezogen werden. Dabei muss eine entsprechende Abschreibungsdauer für den Differenzbetrag gefunden werden, was schwierig sein kann, wenn im Investitionsportfolio Netzanlagen mit unterschiedlichen Abschreibungsdauern enthalten sind.¹¹

Rolling Carryover Mechanism versus Glide Path Mechanism

Generell lassen sich zwei Varianten für die Ausgestaltung der Weitergabe von Effizienzgewinnen an die Konsumenten unterscheiden:

¹⁰ Vgl. auch Frontier Economics (2003: 7-8): “If we assume that both operating and capital expenditure savings are recurring then it is clear that an operating expenditure saving is more rewarding for the companies than a similar reduction in capital expenditure. However, if we believe that most capital expenditure reductions are one off, rather than recurring, while operating expenditure savings are recurring, then this conclusion no longer holds and instead we would conclude that the strength of the incentive to make efficiency savings is comparable for both operating and capital expenditure.”

¹¹ In Kapitel *Efficiency Carryover Mechanismus: Victoria (Australien)* und *Efficiency Carryover Mechanismus: England/Wales (2005-2010)* finden sich Beispiele für beide Ansätze, weshalb hier nicht mehr näher darauf eingegangen wird.

- *Rolling Carryover* Mechanismus
- *Glide Path* Mechanismus

Beim *Rolling Carryover* Mechanismus kann das Unternehmen die Effizienzgewinne für einen bestimmten Zeitraum, unabhängig wann diese anfallen, behalten, bevor diese an die Kunden weitergegeben werden. Die konkrete Ausgestaltung für operative Kosten soll anhand des Beispiels in Tabelle 3 dargestellt werden. Dabei wird angenommen, dass die Effizienzgewinne fünf Jahre beim Unternehmen verbleiben. Die zulässigen Kosten werden für die erste Regulierungsperiode auf € 100 gesetzt. Im ersten Jahr erzielt das Unternehmen einen Effizienzgewinn von € 20 und im dritten Jahr von € 10. Nachdem das Unternehmen die Effizienzgewinne fünf Jahre behalten darf, werden die € 20 erst im siebenten und die € 10 im neunten Jahr an die Kunden weitergegeben. Für die zweite Regulierungsperiode werden die zulässigen Kosten mit den tatsächlichen Kosten im fünften Jahr gleichgesetzt, wobei wegen des Effizienzübertrages jedoch die zulässigen Erlöse zu Beginn der Regulierungsperiode nicht mit diesen Kosten übereinstimmen. Dies ist aus der letzten Zeile in Tabelle 3 ersichtlich.

Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
zulässige Kosten	100	100	100	100	100	70	70	70	70	70
tatsächliche Kosten	80	80	70	70	70					
Differenz	20	20	30	30	30					
Effizienzgewinn/verlust	20	0	10	0	0					
Rolling Carryover										
Jahr 1		20	20	20	20	20				
Jahr 2			0	0	0	0	0			
Jahr 3				10	10	10	10	10		
Jahr 4					0	0	0	0	0	
Jahr 5						0	0	0	0	0
Einbehaltener Effizienzgewinn/verlust	20	20	20	30	30	30	10	10	0	0
Zulässige Erlöse	100	100	100	100	100	100	80	80	70	70

Tabelle 3: *Rolling Carryover* Mechanismus für OPEX

Im Unterschied zum *Rolling Carryover* Mechanismus werden beim *Glide Path* Mechanismus die Effizienzgewinne für operative Kosten durch den Vergleich der *zulässigen* mit den *tatsächlichen* Kosten am Ende der Regulierungsperiode ermittelt. Dieser Betrag wird in der Folge degressiv über die nächste Regulierungsperiode verteilt. Die konkrete Ausgestaltung soll wieder anhand eines Beispiels verdeutlicht werden. Die zulässigen Kosten für die erste Regulierungsperiode sind wieder € 100. Im fünf-

ten Jahr sind die tatsächlichen Kosten € 70, woraus sich der Effizienzgewinn von € 30 ergibt.¹² Dieser Betrag wird mit einem degressiven Prozentsatz über die nächste Regulierungsperiode verteilt und zwar unabhängig davon wann die Kostenreduktionen angefallen sind. Somit kann das Unternehmen die Höhe der einbehaltenen Effizienzgewinne durch den Zeitpunkt der Kostenreduktion steuern. Einsparungen zu Beginn der Regulierungsperiode bedingen eine höhere Auszahlung als solche am Ende. Dadurch wird auch der wesentliche Nachteil des *Glide Path* Mechanismus offenkundig: die zeitliche Verzerrung der Anreize zu Kosteneinsparungen bleibt bestehen.

Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
zulässige Kosten	100	100	100	100	100	70	70	70	70	70
tatsächliche Kosten	80	80	70	70	70					
Differenz	20	20	30	30	30					
Effizienzgewinn/verlust					30					
% einbehaltener Effizienzgewinn					100%	80%	60%	40%	20%	0%
Glide Path					30	24	18	12	6	0
Zulässige Erlöse	100	100	100	100	100	94	88	82	76	70

Tabelle 4: *Glide Path Mechanismus für OPEX*

Für die CAPEX werden die Effizienzgewinne beim Rolling Carryover Mechanismus und Glide Path Mechanismus durch den Vergleich der jährlichen *tatsächlichen* mit den *zulässigen* CAPEX ermittelt, wobei im ersten Fall wieder die jährlichen Effizienzgewinne für eine bestimmten Zeitperiode behalten und im zweiten Fall die Summe der jährlichen Effizienzgewinne degressiv über die nächste Regulierungsperiode verteilt werden.

Symmetrische Behandlung von Effizienzgewinnen und Effizienzverlusten

Bei der Ausgestaltung des ECM ist zu klären, inwieweit Effizienzgewinne und -verluste symmetrisch behandelt werden sollen. Die Nichtberücksichtigung von Effizienzverlusten kann nämlich zu verzerrten Anreizen führen, da in diesem Fall ein Anreiz für die Verschiebung von Aufwendungen zwischen einzelnen Jahren besteht.

¹² In diesem Zusammenhang muss angemerkt werden, dass die Berechnungsmethoden beim *Rolling Carryover* und *Glide Path* Mechanismus jeweils zum gleichen Wert der *inkrementellen* Kostenreduktion in Höhe von € 30 führt.

Dies kann anhand einer Verschiebung von OPEX bei einem *Rolling Carryover* Mechanismus dargestellt werden (Tabelle 5). Das Unternehmen verschiebt € 20 vom ersten in das zweite Jahr der Regulierungsperiode. Im ersten Jahr erzielt das Unternehmen einen Effizienzgewinn von € 20, den es für die folgenden 5 Jahre behalten darf. Im zweiten Jahr tätigt das Unternehmen zusätzlich zu den zulässigen OPEX von € 100 noch die € 20 des Vorjahres, was einen Effizienzverlust von € 40 bedeutet. Dieser wird in der Folge jedoch nicht berücksichtigt. Im dritten Jahr entsprechen die tatsächlichen den zulässigen Kosten und das Unternehmen erzielt dadurch einen Effizienzgewinn von € 20, den es erneut 5 Jahre behalten darf. Die gesamten einbehaltenen Effizienzgewinne des Unternehmens sind aus der letzten Zeile in Tabelle 5 ersichtlich. Durch die Verschiebung der OPEX von € 20 erhält das Unternehmen aus dem *Rolling Carryover* Auszahlungen mit einem Nettobarwert von € 150,3¹³.

Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
zulässige Kosten	100	100	100	100	100					
tatsächliche Kosten	80	120	100	100	100					
Differenz	20	-20	0	0	0					
Effizienzgewinn/verlust	20	-40	20	0	0					
Rolling Carryover										
Jahr 1		20	20	20	20	20				
Jahr 2			0	0	0	0	0			
Jahr 3				20	20	20	20	20		
Jahr 4					0	0	0	0	0	
Jahr 5						0	0	0	0	0
Einbehaltener Effizienzgewinn/verlust	20	-20	40	40	40	40	20	20	0	0

Tabelle 5: *Rolling Carryover Mechanismus für OPEX – asymmetrische Behandlung von Effizienzgewinnen/-verlusten*

Werden jedoch auch die Effizienzverluste (Tabelle 6) mit einbezogen, reduziert sich der Nettobarwert der Verschiebung des obigen Beispiels von € 150,3 auf € 0,3¹⁴. Werden Effizienzgewinnen und -verluste nicht symmetrisch behandelt ist der Betrag, den das Unternehmen aufgrund des ECM einbehalten darf, € 150,3, höher als der tatsächliche Nutzen der Verschiebung von OPEX für die Gesellschaft, € 20. Ähnliche Überlegungen können auch für die CAPEX angestellt werden.

¹³ Der Nettobarwert von € 150,3 ergibt sich aus den abdiskontierten (6%) Werten der einbehaltenen Effizienzgewinnen aus der letzten Zeile in Tabelle 5.

¹⁴ Der Nettobarwert von € 0,3 ergibt sich aus den abdiskontierten (6%) Werten aus der letzten Zeile in Tabelle 6.

Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
zulässige Kosten	100	100	100	100	100					
tatsächliche Kosten	80	120	100	100	100					
Differenz	20	-20	0	0	0					
Effizienzgewinn/verlust	20	-40	20	0	0					
Rolling Carryover										
Jahr 1		20	20	20	20	20				
Jahr 2			-40	-40	-40	-40	-40			
Jahr 3				20	20	20	20	20		
Jahr 4					0	0	0	0	0	
Jahr 5						0	0	0	0	0
Einbehaltener Effizienzgewinn/verlust	20	-20	0	0	0	0	-20	20	0	0

Tabelle 6: Rolling Carryover Mechanismus für OPEX – symmetrische Behandlung von Effizienzgewinnen/-verlusten

Generell gilt deshalb, dass bei der Ausgestaltung von ECM eine symmetrische Behandlung von Effizienzgewinnen und -verlusten vorgenommen werden sollte.

Negativer Carryover

Werden Effizienzgewinne und -verluste symmetrisch behandelt, kann der *Carryover* Betrag von einer in die nachfolgende Regulierungsperiode negativ sein. Dies wirft die Frage auf, ob auch ein negativer *Carryover* erlaubt sein sollte. Dabei wird unter negativer *Carryover* allgemein verstanden, dass der Nettobarwert aus Effizienzgewinnen und -verlusten während einer Regulierungsperiode negativ ist.

Ähnlich wie im vorigen Kapitel gibt es gute Argumente für die symmetrische Behandlung von positiven und negativen *Carryover* Beträgen. Ohne negativen *Carryover* hätte ein Unternehmen beispielsweise keinen Anreiz im letzten Jahr der Regulierungsperiode Effizienzgewinne zu machen, wenn in den Jahren davor Effizienzverluste angefallen sind. Die Effizienzgewinne vom letzten Jahr würden nämlich mit den Verlusten davor gegen gerechnet, welche dann am Ende der Regulierungsperiode glattgestellt werden. Das Unternehmen hat somit einen Anreiz, Effizienzgewinne in das erste Jahr der folgenden Regulierungsperiode zu verschieben, da es dann von diesen zur Gänze profitieren kann, weil eine Gegenrechnung mit den Effizienzverlusten aus der vorherigen Regulierungsperiode nicht mehr stattfindet.

Der Nachteil eines negativen *Carryover* besteht darin, die finanzielle Stabilität durch die Reduktion der zulässigen Kosten in der nachfolgenden Regulierungsperiode zu gefährden. Dieses Problem kann jedoch dadurch gelöst werden, indem der negative

Carryover in die übernächste Regulierungsperiode übertragen wird und mit einem positiven *Carryover* in der Folgeperiode gegen gerechnet wird. Gleichzeitig kann ein negativer *Carryover* die Anreize zu Effizienzgewinnen in der Folgeperiode reduzieren, da die Unternehmen nicht ausreichend – wegen der Lasten aus der Vorperiode – belohnt werden.

Generell stellt sich in diesem Zusammenhang jedoch die Frage, inwieweit es ökonomisch sinnvoll ist, nicht das Unternehmen bzw. die Eigentümer für Effizienzverluste in der Vergangenheit verantwortlich zu machen, sondern die Netzkunden durch höhere, nicht um einen negativen *Carryover* korrigierte Kosten.

Eng mit dem negativen *Carryover* ist das Thema verbunden, inwieweit bei der jährlichen Berechnung des *Carryover* Betrags die OPEX und CAPEX gemeinsam oder separat behandelt werden. Im ersten Fall werden zunächst einmal jährlich die Effizienzgewinne/verluste für OPEX und CAPEX ermittelt und in der Folge daraus die Summe gebildet. Dies bedeutet, dass beispielsweise Gewinne aus OPEX durch Verluste bei CAPEX reduziert oder kompensiert werden könnten. Bei der separaten Behandlung würden Verluste aus CAPEX die Gewinne aus OPEX nicht reduzieren. Sollen durch den ECM, Anreize für die optimale Kapitalintensität gesetzt werden, stellt die *gemeinsame* Betrachtung die ökonomisch richtigere Variante dar.

Indifferenz zwischen OPEX und CAPEX

Der ECM muss so gestaltet sein, dass die mit Effizienzgewinnen verbundenen Auszahlungen indifferent bezüglich ihrer Art und Herkunft sind. Die Reduktion von OPEX und CAPEX sowie eine einmalige und wiederkehrende Reduktion sollten deshalb zu ähnlichen Auszahlungen führen. Dadurch wird sichergestellt, dass Unternehmensentscheidungen nach betriebswirtschaftlichen und nicht nach strategischen Gesichtspunkten getroffen werden. Ist dies nicht der Fall, wird ein Unternehmen Kostenreduktionen auf die Maßnahmen mit den höchsten Auszahlungen – unabhängig von der betriebswirtschaftlichen Sinnhaftigkeit – fokussieren.

Die nachfolgenden Beispiele verdeutlichen dieses Problem, indem für drei unterschiedliche Kosteneinsparungen die Auszahlungen für Unternehmen verglichen werden:

- permanente Reduktion der OPEX;

- einmalige Reduktion der CAPEX;
- permanente Reduktion der CAPEX.

Zur Berechnung des *Carryover* für CAPEX werden Abschreibungen nicht berücksichtigt¹⁵ und ein WACC von 6% angenommen. Die Diskontrate entspricht dem WACC. Als Methode für den ECM wird wieder ein *Rolling Carryover* Mechanismus verwendet.

Im Beispiel aus Tabelle 7 reduziert das Unternehmen im ersten Jahr die OPEX um € 20 auf € 80 und behält diesen Wert in den Folgejahren bei. Der Nutzen für die Gesellschaft dieser permanenten Reduktion ist der jährliche Wert € 20 für die Ewigkeit und beträgt € 333,3. Der Nettobarwert der permanenten Reduktion für das Unternehmen ergibt sich erneut aus der letzten Zeile in Tabelle 7 und beträgt € 98,4. Das Unternehmen kann in diesem Fall etwa 30% (=€ 98,4/€ 333,3) des Gesamtnutzen einbehalten.

Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
zulässige Kosten	100	100	100	100	100					
tatsächliche Kosten	80	80	80	80	80					
Differenz	20	20	20	20	20					
Effizienzgewinn/verlust	20	0	0	0	0					
Rolling Carryover										
Jahr 1		20	20	20	20	20				
Jahr 2			0	0	0	0	0			
Jahr 3				0	0	0	0	0		
Jahr 4					0	0	0	0	0	
Jahr 5						0	0	0	0	0
Einbehaltener Effizienzgewinn/verlust	20	20	20	20	20	20	0	0	0	0

Tabelle 7: permanente Reduktion der OPEX um € 20

Im Unterschied dazu sei angenommen, dass das Unternehmen eine einmalige Reduktion der CAPEX im ersten Jahr der Regulierungsperiode macht (Tabelle 8). Der damit verbundene Effizienzgewinn errechnet sich aus der Differenz zwischen zulässigen und tatsächlichen Kosten in der Höhe von € 20 multipliziert mit dem WACC von 6% und ergibt € 1,2. Der Nutzen für die Gesellschaft dieser einmaligen Reduktion ist einfach diese Reduktion von € 20 im ersten Jahr. Der Nettobarwert der per-

¹⁵ Die zusätzliche Berücksichtigung von Abschreibungen zur Berechnung des *Carryover* Betrages für CAPEX würde die Schlussfolgerungen der nachfolgenden Ausführungen nicht ändern.

manenten Reduktion für das Unternehmen ergibt sich erneut aus der letzten Zeile in Tabelle 8 und beträgt € 5,9. Das Unternehmen kann somit erneut etwa 30% ($= \frac{€ 5,9}{€ 20}$) des Gesamtnutzen einbehalten.

Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
zulässige Kosten	100	100	100	100	100					
tatsächliche Kosten	80	100	100	100	100					
Differenz	20	0	0	0	0					
Effizienzgewinn/verlust	1,2	0	0	0	0					
Rolling Carryover										
Jahr 1		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2				
Jahr 2			0	0	0	0	0			
Jahr 3				0	0	0	0	0		
Jahr 4					0	0	0	0	0	
Jahr 5						0	0	0	0	0
Einbehaltener Effizienzgewinn/verlust	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0	0	0	0

Tabelle 8: einmalige Reduktion der CAPEX um € 20

Zu letzt wird die Auswirkung einer permanenten Reduktion der CAPEX im ersten Jahr um € 20 dargestellt (Tabelle 9). Der gesellschaftliche Nutzen dieser permanenten Reduktion ist wieder € 333,3. Der Nettobarwert der Reduktion für das Unternehmen beträgt € 20,3, was einen Anteil am Gesamtnutzen der Reduktion für das Unternehmen von 6% ($= \frac{€ 20,3}{€ 333,3}$) bedeutet. Das Unternehmen profitiert somit von einer permanenten Reduktion der CAPEX am wenigsten.

Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
zulässige Kosten	100	100	100	100	100					
tatsächliche Kosten	80	80	80	80	80					
Differenz	20	20	20	20	20					
Effizienzgewinn/verlust	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2					
Rolling Carryover										
Jahr 1		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2				
Jahr 2			1,2	1,2	1,2	1,2	1,2			
Jahr 3				1,2	1,2	1,2	1,2	1,2		
Jahr 4					1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
Jahr 5						1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Einbehaltener Effizienzgewinn/verlust	1,2	1,2	2,4	3,6	4,8	6	4,8	3,6	2,4	1,2

Tabelle 9: permanente Reduktion der CAPEX um € 20

Unter der Annahme, dass in den meisten Fällen die Reduktion der OPEX permanent und die der CAPEX einmalig sind, da Investitionen durch verbesserte Instandhaltungsstrategien nur aufgeschoben aber nicht obsolet gemacht werden können, ist der *Rolling Carryover* Mechanismus generell als indifferent gegenüber OPEX und CA-

PEX Reduktionen anzusehen, da in beiden relevanten Fälle der Anteil des Unternehmens am Gesamtnutzen 30% beträgt.

Gleichzeitig hat ein Unternehmen aber den starken Anreiz zum Abtausch zwischen einer permanenten *Reduktion* der OPEX durch eine permanente *Erhöhung* der CAPEX, da die Vorteile die Nachteile überwiegen. Ausgehend von den Werten in Tabelle 7 und Tabelle 9 kann dieser Effekt quantifiziert werden. Eine *permanente* Reduktion der OPEX um € 20 ist mit einer Auszahlung für das Unternehmen von € 98,4 verbunden während die permanente Erhöhung der CAPEX um € 20 eine negative Auszahlung von € 20,3 bewirkt. Die saldierte Auszahlung für das Unternehmen ist somit positiv! Inwieweit das Problem der Deklaration von OPEX als CAPEX tatsächlich besteht, kann durch steuerrechtliche und/oder regulatorische Vorschriften zur Aktivierungspolitik beeinflusst sein und werden.

Behaltezeitraum und Anteil am Effizienzgewinn

Ein wichtiger Punkt bei der Ausgestaltung des ECM stellt der Behaltezeitraum bzw. der beim Unternehmen verbleibende Anteil am Effizienzgewinn dar. Bei deren Bestimmung ist immer der Abtausch zwischen Unternehmens- und Kundeninteressen im Auge zu behalten. Je länger der Behaltezeitraum ist, desto mehr Anstrengungen wird zwar das Unternehmen für Effizienzsteigerungen machen, gleichzeitig müssen jedoch die Konsumenten länger auf den Vorteil der Effizienzsteigerungen in Form von niedrigeren Netztarifen warten.

Generell gilt, dass der *optimale* Anteil eines Unternehmens am Effizienzgewinn nur schwer feststellbar ist. In der ökonomischen Literatur zu Prinzipal-Agent Modellen hängt der variable Anteil im Anreizvertrag beispielsweise von der Gestalt der *Effort*-funktion – linear oder quadratisch –, dem Auftreten exogener Schocks und der Risikoaversion des Agenten ab. Von Seiten der regulierten Unternehmen wird zumeist unter Bezugnahme auf Williamson (1997) als faires Verhältnis für die Aufteilung des Effizienzgewinnes zwischen Unternehmen und Konsumenten 50:50 vorgeschlagen, wobei in Williamson (1997) die formale Ableitung für diesen Wert nicht nachvollziehbar ist. Regulierungsbehörden sehen zumeist ein konsumentefreundlicheres Verhältnis vor. In Essential Service Commission (2002) werden empirische Studien zur Bestimmung des Behaltezeitraums und somit des Anteils am Effizienzgewinn angeführt, die zum Ergebnis kommen, dass in kompetitiven Märkten nach 4 bis 5

Jahren ökonomische Gewinne abgebaut werden, was in etwa ein Verhältnis zwischen Unternehmen/Kunden von 30/70 bedeutet.¹⁶

Informationsoffenlegung und effiziente Kosten

Durch den ECM werden Unternehmen für laufende Effizienzsteigerungen belohnt, wodurch diese einen Anreiz zur Offenlegung ihrer effizienten Kosten haben. Somit ist der ECM auch ein Regulierungsinstrument zur Reduktion der Informationsasymmetrie zwischen Unternehmen und Regulator. Dabei ist jedoch entscheidend, wie die realisierten die zulässigen Kosten in zukünftigen Regulierungsperioden beeinflussen.

Ein Unternehmen hat beispielsweise einen Anreiz zum Aufschub von Investitionen, wenn der Betrag der aufgeschobenen Investitionen in den künftigen zulässigen Kosten enthalten ist. In diesem Fall werden nämlich Investitionen zweimal abgegolten und das Unternehmen erhält noch zusätzlich Zahlungen aus dem ECM. Pacific Economics (2005) zeigen, dass durch einen *building-block* Ansatz, der Kostenprognosen beinhaltet, in Verbindung mit einem ECM die Konsumenten einen negativen Nutzen aus dem Regulierungssystem erhalten und sogar schlechter gestellt werden als bei einer Kosten-plus Regulierung:

„This result is surprising but has an intuitive explanation. Under cost of service regulation, revenues are based on and cannot exceed a firm’s observed, actual costs. Building block applications of CPI-X regulation use both observed and forecast cost changes over a multi-year period to set allowed prices. Prices can therefore be higher under building blocks than under “pure” cost of service regulation if forecast costs exceed actual costs. This would occur if a company projects (ex ante) cost increases that are well above its realized (ex post) cost levels, and the regulator allows a sufficiently large share of the differential between actual and forecast costs to be reflected in prices.” (Pacific Economics, 2005: 21)

¹⁶ In diesem Zusammenhang muss jedoch auf die industrieökonomische Literatur zu „*persistence of profits*“ verwiesen werden, wo auch über längere Zeiträume ökonomische Gewinne festgestellt werden. Kritiker wenden jedoch ein, dass die Definition des *normalen* Gewinnes ohne Annahmen über das Risiko problematisch ist.

Als Lösung dieses Problems wird vorgeschlagen, die letzt verfügbaren realisierten Kosten in der nächsten Regulierungsperiode fortzuschreiben. Während dadurch zwar der Anreiz für eine Verschiebung von Kosten reduziert wird, kann die Annahme, dass die Kosteneinsparungen in der Vergangenheit permanent sind, in bestimmten Fällen doch unsachgerecht sein. Weniger problematisch ist dies für Kosten, die relativ stabil und stetig anfallen, was in der Regel für OPEX zutrifft. Anderes gilt jedoch, wenn die Kosten sprunghaft und zyklisch sind oder sich die Versorgungsaufgabe und Inputpreise verändern. So können sprunghaft gestiegenen (gesunkene) CAPEX eines Jahres fortgeschrieben in die künftige Regulierungsperiode die CAPEX über(unter-)schätzen. Aus den internationalen Beispielen in den nachfolgenden Kapiteln zeigt sich, dass der ECM allein zur Informationsoffenlegung speziell der effizienten CAPEX nur bedingt geeignet ist und gegebenenfalls durch zusätzliche Regulierungsinstrumente ergänzt werden muss.

Durch den ECM sollen nachhaltige effiziente Kosten zum Nutzen der Konsumenten offen gelegt werden. Dabei dürfen aber andere Outputfaktoren des Unternehmens nicht außer Acht gelassen werden. Der Abtausch zwischen einer kurzfristigen Kostensenkung und einer mittelfristigen Verschlechterung der Versorgungsqualität sollte deshalb nicht möglich sein.

„If an efficiency carryover mechanism is to be introduced, it would be essential to ensure that the regulated business was not able to be rewarded for such short-term cost savings and hence that customers may in effect be required to pay (by continuing to pay higher prices during the extended retention period) for a benefit they never received (because by the time the benefit is due to be passed on to customers, the cost savings have evaporated or turned into cost increases as previous under-expenditure now has to be undertaken anyway).“ (Queensland Competition Authority, 2004: 10)

Aus den internationalen Erfahrungen ist ersichtlich, dass darauf bei der Ausgestaltung des ECM tatsächlich Rücksicht genommen wird.

Zusammenfassung: Efficiency Carryover Mechanismus

Definition von Effizienzgewinn/verlust	<i>Management induced vs. Windfall profit</i>
Messung von Effizienzgewinn/verlust	inkrementelle vs. kumulative Methode
Weitergabe von Effizienzgewinn/verlust an Konsumenten	<i>Rolling Carryover vs. Glide path</i>
Effizienzgewinn und Effizienzverlust	Symmetrische vs. asymmetrische Behandlung
Negativer Carryover	Berücksichtigung vs. keine (beschränkte) Berücksichtigung
Indifferenz der Kostenreduktionen	OPEX vs. CAPEX, permanent vs. einmalig
Behaltezeitraum und Anteil am Effizienzgewinn	Unternehmensinteressen vs. Konsumenteninteressen
Informationsoffenlegung	Offenlegung der <i>effizienten</i> OPEX und/oder CAPEX für die folgende Regulierungsperiode

Tabelle 10: Efficiency Carryover Mechanismus - Zusammenfassung

Internationale Erfahrungen

Bei der Darstellung von internationalen Erfahrungen bei der Berücksichtigung des *Ratchet-Effect* ist eine Unterscheidung nach dem regulatorischen Umfeld notwendig. Die Einteilung richtet sich nach der gewählten Tiefe der regulatorischen Kostenprüfung bei der Festlegung der Netztarife:

- **Makromanagement:** Bei diesen Ansätzen wird auf eine detaillierte Kostenprüfung verzichtet bzw. werden keinen Unternehmensangaben über die Zukunft verwendet, sondern anhand aktueller Gesamtkosten die Umsatzpfade nach *ex ante* festgelegten Regeln bestimmt. Unter Makromanagement fallen die Ansätze in Norwegen und Niederlande und das dynamische Regulierungsproblem wird durch *Yardstick Competition* Ansätze behandelt.
- **Mikromanagement:** Unter Mikromanagement fallen die *Building-Block* Ansätze in England/Wales und Australien. Hier werden basierend auf Unternehmensangaben über prognostizierte Kostenentwicklungen für OPEX und CAPEX zulässige Umsatzpfade festgelegt. Die Regulatoren machen dabei eine detaillierte Analyse der von den Unternehmen vorgebrachten prognostizierten Kostenpläne. Das dynamische Regulierungsproblem wird dabei durch *Efficiency Carryover* Mechanismen behandelt.

Yardstick Competition: Niederlande

Der niederländische Regulator, DTe, war der erste, der explizit die Absicht kundtat, eine *Yardstick Competition* Regulierung einzuführen. In DTe (2002) wurde die geplante Vorgehensweise dargestellt. Danach sollten in der ersten Regulierungsperiode 2000-2003 durch effizienzabhängige Abschläge im Rahmen einer Preisobergrenzenregulierung alle Effizienzunterschiede zwischen den Unternehmen abgebaut werden, um ab der zweiten Regulierungsperiode auf eine *Yardstick Competition* Regulierung mit nur mehr einem generellen Produktivitätsabschlag, welcher der durchschnittlichen Produktivitätsentwicklung des Sektors entspricht, über zu gehen.

Der Zweck der ersten Regulierungsperiode bestand somit darin, die Tarife auf *effiziente* Kosten zu basieren. DTe sah darin die notwendige Voraussetzung für eine *Yardstick Competition* Regulierung. Ansonsten würden ineffiziente Unternehmen durch den generellen Produktivitätsabschlag einen Vorteil erfahren, da wegen der größeren Kostensenkungspotentiale diese die Vorgabe leichter überbieten können.

Ein einfaches Beispiel (Tabelle 11) soll dies verdeutlichen. Es sei angenommen Unternehmen A und B sind identisch mit der einzigen Ausnahme, dass B um € 10,- höhere Kosten, d.h. historische Ineffizienzen, aufweist. Die einzige Änderung in Periode 1 ist nun, dass B diese historischen Ineffizienzen abbaut, was eine durchschnittliche Produktivitätsentwicklung von 5% bedeutet. Wird diese in der Folge als X_{gen} bei den Erlösen der Periode 0 in Abschlag gebracht, ergibt sich daraus, dass das effiziente Unternehmen A einen Verlust erleidet, jedoch das nun gleicheffiziente Unternehmen B einen Gewinn erhält.

Unternehmen	Kosten Periode 0	Erlöse Periode 0	Kosten Periode 1	X_{gen}	Erlöse Periode 1	Gewinn Periode 1
A	100	100	100	5%	95	-5
B	110	110	100	5%	105	5

Tabelle 11: *Yardstick Competition* mit historischen Ineffizienzen, **Quelle:** DTe

Der Grundsatz der *Yardstick Competition* Regulierung in den Niederlanden ist, dass ein Unternehmen mit einer durchschnittlichen Produktivitätsentwicklung eine durchschnittliche, angemessene Verzinsung auf das eingesetzte Kapital erhält. Das bedeutet, dass die Summe der Gesamtkosten (einschließlich einer angemessenen Verzinsung) aller Unternehmen den Gesamterlösen entsprechen muss. Gleichzeitig

kann ein Unternehmen aber eine höhere Verzinsung erzielen, wenn seine Produktivitätsentwicklung höher als der Durchschnittswert ist, worin der Anreiz für Produktivitätssteigerungen besteht. Hier muss noch einmal betont werden, dass zu Beginn der *Yardstick Competition* Regulierung alle Unternehmen *effizient* sind. Somit starten alle *effizienten* Unternehmen mit einer einheitlichen, angemessenen Verzinsung des eingesetzten Kapitals.

DTe begann 2001 die erste Regulierungsperiode, die Phase des Abbaus der historischen Ineffizienzen, mit einer Preisobergrenzenregulierung. Diese wurde jedoch von den Unternehmen heftig kritisiert, was zu nachfolgenden Änderungen der Regulierungsparameter führte, bis im September 2003 eine endgültige Entscheidung rückwirkend für 2001 getroffen wurde. DTe änderte dabei den Grundsatz einer sequentiellen Vorgehensweise von einer Preisobergrenzenregulierung hin zu einer *Yardstick Competition* Regulierung nicht. Einzig der Zeitraum zum Abbau der historischen Ineffizienzen wurde von vier auf sechs Jahre, 1. Regulierungsperiode (2001-2003) und 2. Regulierungsperiode (2004-2006), ausgeweitet. Ab der 3. Regulierungsperiode gilt für alle Unternehmen ein einheitlicher Produktivitätsabschlag.¹⁷

In der Folge soll näher auf die Ausgestaltung der *Yardstick Competition* Regulierung der 3. Regulierungsperiode eingegangen werden.¹⁸ Die Regulierungsformel für 2007-2009 hat die folgende Gestalt:¹⁹

$$TI_{i,2007} = TI_{i,2006} \cdot (1 + cpi_{2007} - X_{2007, \dots, 2009})$$

$$TI_{i,2008} = TI_{i,2007} \cdot (1 + cpi_{2008} - X_{2007, \dots, 2009})$$

$$TI_{i,2009} = TI_{i,2008} \cdot (1 + cpi_{2009} - X_{2007, \dots, 2009})$$

mit

$TI_{i,t}$ = zulässige Erlöse²⁰ für das Unternehmen i im Jahre t

¹⁷ vgl. DTe (2003)

¹⁸ vgl. DTe (2006)

¹⁹ Die Preisregulierung in den Niederlanden enthält auch noch eine Qualitätskomponente (Q-Faktor), die in der 3. Regulierungsperiode erstmals schlagend wurde. Die Bandbreite für den Q-Faktor liegt zwischen 0,6 und -0,1. Zum Zwecke der Übersichtlichkeit wird der Q-Faktor bei der nachfolgenden Beschreibung jedoch weggelassen.

²⁰ Es muss betont werden, dass der Regulierungsansatz in den Niederlande, obwohl von Erlösen gesprochen wird, ein reiner Price-Cap ist, da DTe zur Ermittlung der Erlöse für eine Regulierungsperiode

cpi = Verbraucherpreisindex

$x_{2007,\dots,2009}$ = genereller Abschlag für 2007-2009

Bei der Festlegung des generellen Produktivitätsabschlages folgt DTe dem Grundsatz, dass dieser zunächst *ex ante* geschätzt und anschließend *ex post* berechnet wird, inwieweit diese Schätzung der tatsächlichen Produktivitätsentwicklung entsprochen hat. Die Produktivität wird durch die Veränderung des Verhältnisses zwischen den Outputs – preisgewichtete Mengen – und Inputs – Gesamtkosten – aller Unternehmen über die Zeit ermittelt. Als Gewichtungsfaktor dienen die durchschnittlichen nationalen Tarife.²¹ War die Schätzung zu hoch (niedrig) erfolgt in der Folgeperiode eine entsprechende Anpassung durch einen *Anschlussfaktor*. Für die Folgeperiode wird als Schätzung für den generellen Abschlag die empirisch ermittelte allgemeine Produktivitätsentwicklung der Vorperiode herangezogen. Ab der 4. Regulierungsperiode wird jedoch auf die *ex post* Anpassung verzichtet. Für die 3. Regulierungsperiode berechnet sich $x_{2007,\dots,2009}$ durch:

$$(1 - x_{2007,\dots,2009})^3 = af \cdot \left(1 - PV_{2003,\dots,2005}^{wacc,cu}\right)^3$$

mit

af = Anschlussfaktor

$PV_{2003,\dots,2005}^{wacc,cu}$ = tatsächliche um den *Catch-up* Anteil und die WACC-Anpassung korrigierte Produktivitätsentwicklung 2003-2005

Bei der Festlegung des Preispfades für die 2. Regulierungsperiode wurde für die generelle Produktivitätsentwicklung – genauer den *Frontier Shift* – ein Wert von 1,5% festgelegt. Zur Berechnung des Anschlussfaktors muss deshalb der sich aus dem *ex ante* festgelegten Preispfad ergebende Erlös am Ende der 2. Regulierungsperiode ($TI_{i,2006}$) mit dem fiktiven Erlös, der sich bei einer richtigen Schätzung des *Frontier*

Standardmengen, Q_0 , verwendet. Die Formel müsste für das Unternehmen i deshalb richtiger lauten: $P_{i,t+1} \cdot Q_0 = P_{i,t} \cdot Q_0 \cdot (1 + cpi_{2007} \cdot x_{2007,\dots,2009})$. In der Folge soll jedoch die Notation von DTe beibehalten werden.

²¹ Für eine nähere Darstellung der Berechnung der Produktivitätsentwicklung sei auf DTe (2006: 7-8) verwiesen.

Shift ergeben hätte ($\hat{T}_{i,2006}$), gegenüber gestellt werden. Der Anschlussfaktor berechnet sich somit durch:

$$af = \frac{\hat{T}_{i,2006}}{T_{i,2006}}$$

wobei

$$\hat{T}_{i,2006} = TI_{i,2003} \cdot \prod_{k=2004}^{2006} (1 + cpi_k - \hat{x}_{i,2004,\dots,2006})$$

Die Nachrechnung von $\hat{x}_{i,2004,\dots,2006}$ ergibt sich aus:

$$(1 - \hat{x}_{i,2004,\dots,2006})^3 = \theta_i \cdot (1 - PV_{2003,\dots,2005}^{cu})$$

mit

θ_i = effizienzabhängiger Abschlag

$PV_{2003,\dots,2005}^{cu}$ = tatsächliche um den *Catch-up* Anteil korrigierte Produktivitätsentwicklung 2003-2005

Es muss betont werden, dass sich $\hat{x}_{i,2004,\dots,2006}$ bei der Berechnung des Anschlussfaktors für die 3. Regulierungsperiode noch auf die einzelnen Unternehmen bezieht, was aus der Indexierung mit i ersichtlich ist. Diese fällt jedoch in der Folgeperiode weg. Der Grund für die Indexierung liegt darin, dass in $x_{i,2004,\dots,2006}$ für die 2. Regulierungsperiode neben dem *Frontier Shift* auch ein effizienzbedingter, für alle Unternehmen unterschiedlicher Abschlag enthalten war. Die Ermittlung von $x_{2004,\dots,2006}$ zu Beginn der 2. Regulierungsperiode erfolgte durch $(1 - x_{2004,\dots,2006})^3 = \theta_i \cdot (1 - 1,5\%)^3$.

Zu Beginn der 3. Regulierungsperiode geht DTe davon aus, dass alle Unternehmen gleich effizient sind, und somit kann der effizienzbedingte Abschlag künftig entfallen. Da jedoch ein Teil der Produktivitätssteigerungen in der 2. Regulierungsperiode dem *Catch-up* hin zur Effizienzgrenze zuzuordnen ist, nimmt DTe eine Korrektur der ermittelten Produktivitätsentwicklungen um diesen Anteil vor – deshalb auch der Zusatz *cu* bei $PV_{2003,\dots,2005}^{cu}$. DTe ermittelte für $PV_{2003,\dots,2005}^{cu}$ einen Wert von 0,7% und für den *Anschlussfaktor* 1,024.

Für den generellen Produktivitätsabschlag der 3. Regulierungsperiode zieht DTe nicht $PV_{2003,\dots,2005}^{cu}$ heran, sondern nimmt zusätzlich noch eine Anpassung für den neuen WACC (real 5,8% anstatt 6,6%) vor. Bei der Berechnung der Produktivitätsentwicklung wird ein gleitender Übergang von 6,6% auf 5,8% für 2003-2005 unterstellt. Daraus ergibt sich für $PV_{2003,\dots,2005}^{wacc,cu}$ ein Wert von 1,9%. In Verbindung mit dem Anschlussfaktor folgt schlussendlich ein $x_{2007,\dots,2009}$ in der Höhe von 1,1%.

Der Ansatz von DTe entspricht generell dem *Yardstick Competition* von Shleifer (1985) für identische Unternehmen. Der Unterschied zu Shleifer (1985) besteht jedoch darin, dass DTe nicht annimmt, dass alle Unternehmen hinsichtlich der Kosten bzw. der Versorgungsaufgabe identisch sind, sondern hinsichtlich der zukünftigen Produktivitätsentwicklung.²² Alle *effizienten* Unternehmen sollten somit *identische* Produktivitätsmöglichkeiten haben. Wesentlich für die Vorgangsweise von DTe ist, dass die Kosten der Unternehmen nur für die Berechnung der Produktivitätsentwicklung verwendet werden. Ein direkter Zusammenhang zwischen den Kosten der Unternehmen und dem Erlöspfad besteht jedoch ab der 2. Regulierungsperiode nicht mehr. Basis für die zulässigen Erlöse sind noch immer die Kosten der Unternehmen des Jahres 2000 angepasst um den *Frontier Shift*, die effizienzbedingten Abschläge und die Inflation.

Die Wirkung des Anreizmechanismus kann anhand eines einfachen Zahlenbeispiels dargestellt werden. Es sei angenommen es gibt drei Unternehmen – A, B und C –, welche zwar nicht identisch sind, sondern zu Beginn der Periode 0 alle *effiziente* Kosten haben. Vereinfachend sei angenommen, dass der Regulator zu Beginn der Periode 0 eine richtige Schätzung über die durchschnittliche Produktivitätsentwicklung vornimmt und den Unternehmen den Erlöspfad, $1 - X_{gen}$, vorschreibt. Abhängig von den individuellen Produktivitätsfortschritten machen die Unternehmen einen *ökonomischen* Gewinn/Verlust (Tabelle 13), den sie in die Folgeperiode übertragen können:

²² Dies ist auch dadurch ersichtlich, dass DTe eine Kostenanpassung aufgrund regionaler Unterschiede gemacht hat. Zu den regionalen Unterschieden siehe Brattle (2006).

- **Unternehmen A:** Die Produktivitätssteigerung liegt mit 1% unter dem Durchschnitt. Dies bedeutet, dass das Unternehmen einen *ökonomischen* Verlust von € -1 macht und eine geringere als die marktkonforme Verzinsung auf das eingesetzte Kapital erwirtschaftet.
- **Unternehmen B:** Die Produktivitätssteigerung entspricht mit 2% dem Durchschnitt. Dies bedeutet, dass das Unternehmen nur die marktkonforme Verzinsung auf das eingesetzte Kapital erwirtschaftet.
- **Unternehmen C:** Die Produktivitätssteigerung liegt mit 3% über dem Durchschnitt. Dies bedeutet, dass das Unternehmen einen *ökonomischen* Gewinn von € 1 macht und eine höhere als die marktkonforme Verzinsung auf das eingesetzte Kapital erzielt.

Unternehmen	Kosten Periode 0	Erlöse Periode 0	Kosten Periode 1	PF _i	X _{gen}	Erlöse Periode 1	Gewinn Periode 1
A	100	100	99	1%	2%	98	-1
B	110	110	108	2%	2%	107,8	0
C	120	120	116	3%	2%	117,6	1

Tabelle 12: *Yardstick Competition* mit effizienten Kosten in Periode 0, **Quelle:** E-Control

Wie in Shleifer (1985) gezeigt, haben die einzelnen Unternehmen keinen Anreiz die Kosten zu erhöhen, da das einzelne Unternehmen dadurch nur einen wirtschaftlichen Verlust erleiden kann. Ein Gewinn maximierender *reiner* Netzbetreiber sollte somit alle Anstrengungen zur Erschließung von Produktivitätssteigerungspotentialen vornehmen.

Gleichzeitig darf in den Niederlande jedoch die Gefahr von kollusivem Verhalten der Unternehmen nicht außer Acht gelassen werden. Die Anzahl der Netzbetreiber die am *Yardstick Competition* teilnehmen, ist zwar mit 10 scheinbar groß. *De facto* wird die Produktivitätsentwicklung, da bei der Berechnung eine Gewichtung der Unternehmen nach ihrer Größe erfolgt, jedoch von drei Unternehmen mit einem Anteil von 90% der Gesamtkosten der Branche bestimmt. Ist die Zielfunktion der drei Unternehmen tatsächlich die Optimierung des Gewinnes des Netzbetriebes, dann sind die Anreize für kollusives Verhalten noch immer gering. Anderes gilt jedoch wenn der Gewinn des Gesamtkonzerns, in dem der Netzbetreiber eingebettet ist, die Zielfunktion der Optimierung darstellt. Dann kann es ein Vorteil sein, Kosten des Gesamtkonzerns in das Netz zu verschieben, selbst wenn dabei für das Netzünterneh-

men Verluste entstehen, solange die dadurch induzierten Gewinne auf Gesamtkonzernenebene die Verluste überwiegen. Inwieweit dies in den Niederlanden tatsächlich geschehen wird oder ist, kann derzeit noch nicht beurteilt werden. Dass die Gefahr potentiell besteht, wird auch von der Regulierungsbehörde wahrgenommen, da diese schon seit einiger Zeit auf ein eigentumsrechtliches Unbundling des Netzbetriebes drängt.

Yardstick Competition: Norwegen (2007-2011)

In Norwegen wurde erstmals 1997 ein Anreizregulierungsregime (1997-2001) implementiert. Der Regulator, NVE, wählte eine hybride Erlösbergrenzen-Regulierung. Für die Ausgangskosten für den Erlöspfad wurden für die operativen Kosten der Durchschnitt 1994-1995 und für die Kapitalkosten die Werte für 1995 herangezogen. Dies bedeutete *de facto*, dass die Hälfte der Senkungen der operativen Kosten zwischen 1994-1995 bei den Unternehmen verblieb. NVE verwendete den Durchschnitt aber nicht als Anreizmechanismus, sondern aus Plausibilitätsgründen. Es war aber zu erwarten, dass NVE auch in der folgenden Regulierungsperiode Durchschnittswerte verwenden wird, was eine Anreizwirkung hinsichtlich künftiger strategischer Kostenentwicklungen bewirkte. In der Regulierungsperiode 2002-2006 wurde die Regulierungsmethodik größtenteils fortgesetzt. Zur Berechnung der Kostenbasis für den Ausgangswert wurden Durchschnittswerte mehrerer Jahre herangezogen, was erneut eine Mitnahme von Effizienzgewinnen von der ersten in die zweite Regulierungsperiode erlaubte. Gleichzeitig wurden die Produktivitätsabschläge verschärft. Im Zeitraum 1997-2003 sind für die Gesamtindustrie keine strategischen Kostenanpassungen vor und zu Beginn der Regulierungsperioden erkennbar.

In Vorbereitung der Regulierungsperiode 2007-2011 wurde von NVE eine umfangreiche Konsultation über die Zukunft der Regulierung gestartet. Im Zuge dieser Konsultation analysierte Sumicsid²³ die Regulierung von Netzbetreibern in einem dynamischen Kontext und definierte unterschiedliche Stufen der Regulierung abhängig von der Entwicklung des Marktes.²⁴ In Sumicsid (2002: 52 ff) werden zehn

²³ Sumicsid (2002/2003/2004)

²⁴ Für eine nähere Darstellung der unterschiedlichen Stufen sei auf Sumicsid (2004: 16ff) verwiesen.

Grundsätze bei der Ausgestaltung eines Regulierungssystems definiert. Dabei wird explizit der *Ratchet Effect* angesprochen:

- **"Reduce the costs of in-period opportunism:** *Opportunistic distributors do not automatically take the actions called intended by the regulator, i.e. moral hazard problems occur. The regulation should motivate the companies to take the right actions, even if they are unobservable.*
- **Reduce the costs of between-period opportunism:** *When a company has private information about its skills, cost structure etc. it may try to use this in the commitment and settlement negotiations before a new regulation period. In general, it will be able to obtain conditions that provide expected profit above the reservation value."*

In Sumicsid (2002/2003/2004) wird als eine Möglichkeit zur Lösung der oben genannten Problempunkte eine *ex-post Yardstick Competition* Regulierung vorgeschlagen.

NVE (2005/2006a/2006b) folgte diesem Vorschlag und sieht für die Regulierungsperiode 2007-2011 eine *ex ante Yardstick Competition* Regulierung anstatt der Erlösobergrenzenregulierung vor. Der *ex ante Yardstick Competition* stellt ein innovatives Regulierungssystem dar, das international noch beispiellos ist.

Im Rahmen des neuen Regulierungssystems werden die Erlösobergrenzen eines Unternehmens jedes Jahr neu festgelegt. Die relevante Kostenbasis für die jährliche Festlegung im Jahr t sind die Kosten des Jahres $t-2$. Die Effizienzwerte zur Berechnung der Produktivitätsabschläge werden nicht einmal zu Beginn der Regulierungsperiode berechnet, sondern jährlich mit aktualisierten Kostendaten. Durch die jährliche Festlegung werden neue Informationen zur Kostenentwicklung zeitnah verarbeitet und fließen somit schneller in die Kostenbasis ein. Gleichzeitig werden auch Kostenreduktionen schneller an die Kunden abgegeben. Die neue Erlösformel lässt sich darstellen durch:²⁵

$$R_t = (1 - \rho) \cdot K_{t-2} + \rho \cdot K_{t-2}^{norm}$$

²⁵ Die Erlösformel enthält weiters einen Anpassungsfaktor für Investitionen im Jahr $t-2$, $AP_{inv,t-2}$, der jedoch in der Folge zum Zwecke der Übersichtlichkeit weggelassen wird.

mit

R_t = Erlöse im Jahr t

ρ = Anreizrate

K_{t-2} = Kosten im Jahr $t-2$

K^{norm} = Normkosten

Die wesentliche Rolle bei der Ausgestaltung der Anreizwirkung (*Power*) der Regulierung kommt der Anreizrate ρ zu. Bei einem Wert von 0 decken die zulässigen Erlöse die Kosten des Unternehmens unabhängig von deren Höhe ab (*low-powered*). Bei einem Wert von 1 hängen die zulässigen Erlöse nicht von den eigenen Kosten, sondern nur von Normkosten (*high-powered*) ab. NVE setzt den Wert für ρ generell auf 0,6. Die zulässigen Erlöse setzen sich somit zu 40% aus den eigenen Kosten und zu 60% aus Normkosten zusammen. Zum Zwecke der Regulierungssystemumstellung wird jedoch in den Jahren 2007 und 2008 ein niedriger Wert für ρ von 0,5 gewählt.

Auffällig bei der Erlösformel ist, dass sie keinen generellen Produktivitätsabschlag mehr enthält. Dies ist deshalb nicht notwendig, da durch die jährliche Festsetzung der zulässigen Erlöse anhand aktueller Kosten implizit auch die generelle Produktivitätsentwicklung erfasst wird. Wenn Unternehmen an der Effizienzgrenze jährlich produktiver werden, spiegelt sich das in der jährlichen Anpassung der eigenen Erlöse – in Form von niedrigeren eigenen Kosten ($(1-\rho) \cdot K_{t-2}$) – und den Erlösen der anderen Unternehmen – in Form von niedrigeren Normkosten ($\rho \cdot K_{t-2}^{norm}$) – wider. Dadurch wird die generelle Produktivitätsentwicklung nicht *ex ante* exogen vom Regulator, der einen zu hohen oder zu niedrigen Wert wählen könnte, vorgegeben, sondern ist in der Regulierungsformel endogenisiert.

Die Normkosten werden jährlich durch die Multiplikation der eigenen Kosten und dem Effizienzwert aus einer DEA-Benchmarkinganalyse²⁶ ermittelt. Dies lässt sich wie folgt darstellen:

$$K_{t-2}^{norm} = K_{t-2} \cdot EW_{t-2}$$

²⁶ Auf die DEA-Benchmarkinganalyse soll nicht näher eingegangen werden. Eine Kritik daran und an einzelnen Elementen der neuen Regulierung findet sich bei Bjørndal/Bjørndal/Johnsen (2006).

Einem Unternehmen mit Kosten von € 1.000,- und einem Effizienzwert von 80% würden beispielsweise Erlöse in der Höhe von € 880,- ($= 0,4 \cdot 1.000 + 0,6 \cdot 800$) zugestanden. Ausgehend von diesem Beispiel lässt sich auch die Frage beantworten, inwieweit ein Unternehmen einen Anreiz zur Erhöhung der eigenen Kosten hat, die gleichzeitig zu höheren Erlösen führen würden. Es sei angenommen das Unternehmen erhöht *ceteris paribus* seine Kosten im Folgejahr von € 1.000,- auf € 1.100,-, was einen neuen Effizienzwert von 73% bedeutet. Für das Unternehmen steigen zwar die zulässigen Erlöse im Folgejahr von € 880,- auf € 920,- ($= 0,4 \cdot 1.100 + 0,6 \cdot 800$), gleichzeitig verschlechtert sich aber der Verlust von € 120,- auf € 180,-. Das Unternehmen muss somit 60% der Kostenerhöhungen – entsprechend der Anreizrate – selbst tragen.

Was ist aber, wenn das Unternehmen mit Kosten von € 1.000,- effizient ist? Daraus würde nämlich folgen, dass die tatsächlichen Kosten den Normkosten entsprechen. Der zugestandene Erlös für das Unternehmen wäre somit immer gleich den tatsächlichen Kosten, wodurch das effiziente Unternehmen keinen Anreiz zur produktiven Effizienz hat, da es keinen *ökonomischen* Gewinn dafür erhält. NVE löst dieses Problem, indem bei der DEA-Benchmarkinganalyse Supereffizienzen berechnet werden. Supereffizienz bedeutet, dass die Effizienzwerte nicht mehr mit 100% normiert sind, sondern ein Unternehmen einen höheren Effizienzwert als 100% aufweisen kann. Ein *supereffizientes* Unternehmen mit einem Effizienzwert von 110% und Kosten von € 1.000,- erhält somit einen Erlös in der Höhe von € 1.060,- ($= 0,4 \cdot 1.000 + 0,6 \cdot 1.100$) und einen *ökonomischen* Gewinn von € 60,-.

Bei der Berechnung der Supereffizienz können jedoch Probleme auftreten, wenn ein Unternehmen über extreme Merkmalsausprägungen verfügt. In diesem Fall erzielt dieses Unternehmen sehr hohe Effizienzwerte, die nicht unbedingt in der tatsächlichen Effizienz begründet sind, und zu unverhältnismäßig hohen *ökonomischen* Gewinnen führen können. Als Beispiel kann Elkem Bjølvfossen AS aus Abbildung 6 mit einem Effizienzwert von 276% genannt werden. Elkem Bjølvfossen AS würde bei Gesamtkosten – inklusiver angemessener Kapitalverzinsung – von 1,62 Mio. NOK eine Kostennorm von 4,47 Mio. NOK ($= 276\% \cdot 1,62$) haben und somit zulässige Erlöse von 3,33 Mio. NOK ($= 0,4 \cdot 1,62 + 0,6 \cdot 4,47$) erhalten. Der *ökonomische* Gewinn wäre mit 1,71 Mio. NOK sogar noch höher als die Gesamtkosten, was gerade für ein

natürliches Monopols einen nicht haltbaren Zustand darstellt und auch in kompetitiven Märkten selten bis gar nicht vorkommt.

Zur Lösung dieses Problems nimmt NVE für die Festlegung der zulässigen Erlöse für 2007 eine Zusatzrechnung für supereffiziente Unternehmen vor. Dabei werden zur Berechnung der Kostennorm des Jahres 2007 für supereffiziente Unternehmen zusätzlich zu den Daten des Jahres 2005 noch die von 2004 einbezogen. Für ein supereffizientes Unternehmen bezogen auf die Effizienzgrenze 2005 gilt in der Folge. Wenn der DEA-Effizienzwert bezogen auf die Effizienzgrenze 2004 kleiner als 100% ist, wird für das Unternehmen ein Wert von 100% verwendet. Wenn der DEA-Effizienzwert bezogen auf die Effizienzgrenze 2004 größer als 100% ist, wird für das Unternehmen der Effizienzwert bezogen auf die Effizienzgrenze 2004 verwendet. Durch diesen Ansatz von NVE verringert sich der maximale Effizienzwert von 276% auf 115% (Abbildung 6). In den Folgejahren wird zur Berechnung der Effizienzwerte für die Kostennorm des Jahres t immer der Datenpool $t-2$ und $t-3$ herangezogen.

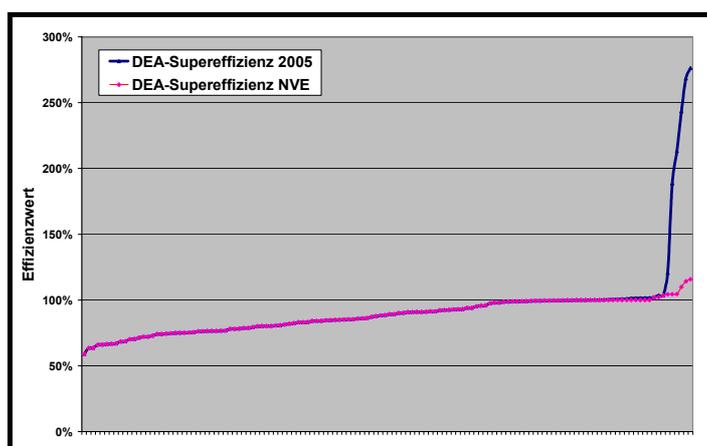


Abbildung 6: Effizienzwerte inkl. Supereffizienz der norwegischen Netzbetreiber, **Quelle:** NVE

Im Zuge der Konsultation wurde von den Unternehmen darauf hingewiesen, dass die jährlichen Abschläge für Unternehmen mit geringer Effizienz sehr erheblich sein können. Ein 80% effizientes Unternehmen müsste einen Abschlag von -12% in einem Jahr verkraften. Von Seiten der Unternehmen wurde deshalb darauf hingewiesen, dass durch den neuen Regulierungsmechanismus die finanzielle Überlebensfähigkeit von ineffizienten Unternehmen gefährdet ist. NVE hat auf diese Kritik reagiert, indem für die gesamte Branche der regulatorische WACC garantiert wird. Liegt die Verzinsung auf das eingesetzte Kapital der Gesamtindustrie unter (über) dem

regulatorischen WACC werden die zulässigen Erlöse entsprechend erhöht (reduziert). Modellrechnungen für die Jahre 2003-2006 haben gezeigt, dass die Verzinsung der gesamten Branche über dem regulatorischen WACC lag und somit eine Anpassung der Erlös nach unten notwendig gewesen wäre (Tabelle 13). Durch diese Anpassung erweist sich das neue Modell für 2003-2006 moderater als die geltende Erlösobergrenzenregulierung, da die Unternehmen in Summe 3% höhere Erlöse erzielen hätten dürfen. Dies stellt auch einen wesentlichen Unterschied zu den Niederlande dar, wo der regulatorische WACC zu Beginn des *Yardstick Competition* nur den *effizienten* Unternehmen bzw. der *effizienten* Gesamtbranche garantiert wird.

	Branche	WACC _{reg}	Differenz
2003	8,08%	7,31%	-0,77%
2004	8,10%	7,31%	-0,79%
2005	7,93%	7,31%	-0,62%
2006	8,16%	7,31%	-0,85%

Tabelle 13: Durchschnittliche Verzinsung vs. WACC_{reg}, **Quelle:** NVE

Zusammenfassend gilt, dass NVE durch die *ex ante Yardstick Competition* Regulierung den Anreiz zu strategischem Verhalten der Unternehmen reduziert hat. In den nächsten Jahren wird sich zeigen, inwieweit die von Seiten der Unternehmen befürchtete Verschärfung des Regulierungssystems tatsächlich eintreten wird. Gleichzeitig wird interessant sein, ob der Anreiz für Kosteneffizienz des *DEA-Yardstick*, wie in Agrell/Bogetoft/Tind (2005) dargestellt und von NVE erhofft, tatsächlich besteht und aus den zukünftigen Produktivitätsentwicklungen absehbar ist.

Efficiency Carryover Mechanismus: Victoria (Australien)

Der Regulator in Victoria (Australien) hat im Zuge des Preissetzungsverfahrens für die 2. Regulierungsperiode 2001-2005 einen *Efficiency-Carryover Mechanismus* (ECM) eingeführt.²⁷ Durch den ECM sollen im Wesentlichen zwei Zwecke erzielt werden:

- Die Netzbetreiber sollen einen Anreiz erhalten, während der gesamten Regulierungsperiode Effizienzgewinne zu machen.

²⁷ Der Regulator in New South Wales, IPART, hat beim Preissetzungsverfahren 2004-2008 die Einführung eines Efficiency-Carry-Over Mechanismus diskutiert, diesen jedoch schlussendlich nicht umgesetzt. Eine Übersicht zur Ausgestaltung der Regulierung in Australien auch im Hinblick auf *Efficiency-Carryover* findet sich in Frontier Economics (2006: 5).

- Die Netzbetreiber sollen keinen Anreiz haben, Maßnahmen für Effizienzsteigerungen am Ende der Regulierungsperiode in die nächste aufzuschieben.

Schlussendlich sollen durch den ECM die Konsumenten profitieren, wenn sich nachhaltige Kostensenkungen mittelfristig in niedrigeren Netztarifen widerspiegeln. Aus Konsumentensicht ist die Wirksamkeit des ECM deshalb danach zu bewerten, inwieweit die induzierten Kostenreduktionen nachhaltig sind. Damit die Effizienzsteigerungen nicht zu Lasten der Versorgungssicherheit für die Konsumenten gehen, wurde ergänzend eine Qualitätsregulierung implementiert.

Der Regulator versteht den ECM für 2001-2005 zusätzlich als einen Mechanismus zur Reduktion der Informationsasymmetrie zwischen Regulator und regulierten Unternehmen. Indem die strategischen Gründe für die Verschiebung von Effizienzsteigerungen reduziert werden, sollten künftige realisierte Kosten einen besseren Indikator des effizienten Kostenniveaus darstellen. Dies bedeutet, dass ein größeres Gewicht auf die realisierten Kosten der 2. Regulierungsperiode (2001-2005) bei der Bestimmung der *effizienten* Kosten für die 3. Regulierungsperiode gelegt werden kann und weniger auf Prognosen der Unternehmen, wie im Vorfeld der 2. Regulierungsperiode. Dadurch soll sich auch der Aufwand für umfassende Kostenprüfungen und Vergleichsanalysen bei der Festlegung der zulässigen Erlöspfade, welche für die 2. Regulierungsperiode zur Plausibilisierung der Unternehmensprognosen notwendig gewesen waren, reduzieren.²⁸

Der Regulator geht bei der Ausgestaltung des ECM von nachfolgenden Grundsätzen aus.

Grundlage für den ECM ist die Differenz zwischen den prognostizierten und geprüften – *zulässigen* – OPEX und CAPEX, welche dem Erlöspfad der Regulierungsperiode zugrunde liegen, und den *tatsächlichen* Kosten. Dabei werden unterschiedliche Definitionen für Effizienzgewinnen für OPEX und CAPEX verwendet. Bei den OPEX werden *inkrementelle* und bei den CAPEX *kumulierte* Kostenreduktionen herangezogen. Die OPEX Effizienzgewinne errechnen sich, indem für das erste Jahr der Regulie-

²⁸ "This increased confidence on the part of the Office that cost information revealed during the next regulatory period will more closely reflect efficient cost levels is expected to reduce substantially the need for detailed cost and benchmarking studies, which have been a necessary part of the current Price Review." (Office of the Regulator-General, 2000: 84)

rungsperiode die Differenz zwischen *zulässigen* und *tatsächlichen* OPEX und in den Folgejahren die inkrementellen Änderungen gegenüber dieser Differenz herangezogen werden.

Für CAPEX wird der Effizienzgewinn ermittelt, indem für jedes Jahr die Differenz aus *zulässigen* und *tatsächlichen* CAPEX mit dem WACC multipliziert wird. Abschreibungen werden nicht berücksichtigt, was eine Verzerrung der zeitlichen Anreize bewirkt, da dadurch Einsparungen zu Beginn der Regulierungsperiode für die Unternehmen vorteilhafter sind. Der Regulator meint jedoch, dass ohne Abschreibungen das System einfacher ist und keine Annahmen über die Lebensdauer der aggregierten Investitionen gemacht werden muss.

Die Effizienzgewinne verbleiben beginnend mit dem Jahr des Anfalls fünf Jahre bei den Unternehmen. Dies ergibt ein Verhältnis für die Teilung der Effizienzgewinne zwischen Konsumenten und Unternehmen von etwa 70:30. Zur Weitergabe an die Konsumenten wird ein *Rolling Carryover* Mechanismus verwendet.

Im ECM war ursprünglich vorgesehen, dass *ex post* keine Überprüfung der Richtigkeit der prognostizierten OPEX und CAPEX stattfinden wird. Gleiches gilt auch für die der Kostenentwicklung zugrunde liegenden Annahmen hinsichtlich der Mengen- und Kundenentwicklung. Dadurch wollte der Regulator sicherstellen, dass das Unternehmen hinsichtlich der Mengen- und Kundenentwicklung realistische Angaben macht. *De facto* bedeutet dies aber nur, dass die Unternehmen keinen Anreiz für die *Unterschätzung* der Mengen- und Kundenentwicklung haben. Dieser Grundsatz wurde jedoch nicht eingehalten, da einige Unternehmen einen entsprechenden Antrag zu einer Anpassung der Kostenentwicklung an sich ändernde Umstände gestellt haben und diesem schlussendlich Folge geleistet wurde.

Der ECM ist *symmetrisch* ausgestaltet. Dies bezieht sich sowohl auf das Verhältnis zwischen OPEX und CAPEX als auch auf das zwischen Effizienzgewinnen und -verlusten. Bei der Berechnung der Effizienzgewinne, welche bei den Unternehmen verbleiben, wird deshalb auf die jährliche Entwicklung der Gesamtkosten (OPEX und CAPEX) abgestellt.²⁹ Weist ein Unternehmen in einem Jahr einen Effizienzverlust

²⁹ Dadurch unterscheidet sich der Ansatz in Victoria mit dem ECM für die englische Wasserwirtschaft, wo die Effizienzgewinne für OPEX und CAPEX separat betrachtet werden.

aus, so wird der zu übertragende Betrag auf Null gesetzt. Gleichzeitig werden jedoch in den Folgejahren auftretende Effizienzgewinne mit dem Effizienzverlust gegen gerechnet. Der ECM sieht jedoch keinen *negativen Carryover* zwischen zwei Regulierungsperioden vor.

Die oben genannten Grundsätze gelten aber nur für den *langfristigen* ECM, der ab der 2. Regulierungsperiode 2001-2005 gilt. Für den *kurzfristigen* ECM, der für die 1. Regulierungsperiode 1995-2000 nachträglich zur Anwendung gelangt und in die zulässigen Erlöse für die 2. Regulierungsperiode einfließt, wurde von einigen Grundsätzen abgegangen.

Zur Berechnung der Effizienzgewinne für OPEX werden nicht die *inkrementellen* Zugewinne über die Periode 1994-1999, sondern die Differenz zwischen den *zulässigen* und *tatsächlichen* OPEX für das Jahr 1999 verwendet. Die Effizienzgewinne für CAPEX werden durch die Differenz aus den kumulierten *zulässigen* mit den *tatsächlichen* CAPEX für die Periode 1994-1999 berechnet. Zur Weitergabe der Effizienzgewinne an die Unternehmen wird anstatt des *Rolling Carryover* ein *Glide Path* verwendet, der die Effizienzgewinnen auf 2001-2005 in einem Verhältnis von 90:70:50:30:10 aufteilt. Somit werden Effizienzgewinne am Ende der 1. Regulierungsperiode geringer bewertet als zu Beginn. Eine negative Auswirkung auf die Anreize zu Kostenreduktionen hat dies jedoch nicht mehr, da hier schon zurückliegende Entscheidungen der Unternehmen betroffen sind und für die Zukunft kein *Glide Path* vorgesehen ist.

Der Regulator berechnete für drei Unternehmen einen *negativen Carryover*, der in der Folge auf Null gesetzt wurde. Für zwei Unternehmen (CitiPower und TXU) ergaben sich positive Beträge. Für CitiPower betrug der Wert für 2001-2005 \$ 78,2 Mio. bei zugestandenem Kosten von \$ 707,0 Mio. und für TXU \$ 34,2 Mio. bei \$ 1.157,2 Mio. Der Anteil des *Carryover* Betrags an den Gesamtkosten ist somit für CitiPower 11% und TXU 3%.

Im Zuge des Preissetzungsverfahrens für die 3. Regulierungsperiode 2006-2010 wurde vom Regulator kritisch untersucht, inwieweit die durch den ECM induzierten Regulierungsziele – nachhaltige Kostensenkungen, keine strategischen Kostensenkungen, Vorteile für Konsumenten und Reduktion der Informationsasymmetrie – vor dem Hintergrund der Kostenentwicklung der Unternehmen tatsächlich erfüllt wur-

den. Abbildung 7 und Abbildung 8 stellen die *tatsächlichen* den *zulässigen* OPEX und CAPEX für die Jahre 2001-2003 gegenüber. Für 2004-2005 werden den *zulässigen* die aktuell von den Unternehmen prognostizierten Kosten gegenübergestellt und für 2006-2010 werden die von den Unternehmen beantragten Kosten angeführt.

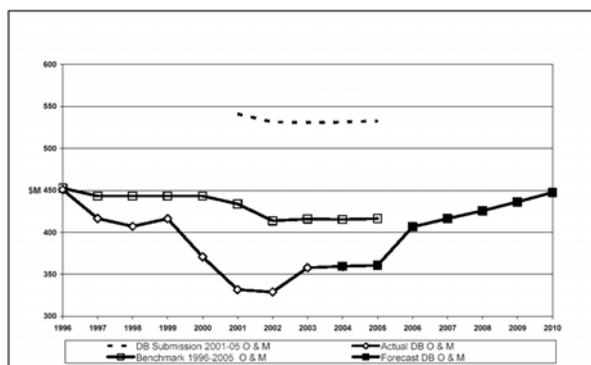


Abbildung 7: Entwicklung der OPEX für die gesamte Industrie, **Quelle:** ORG

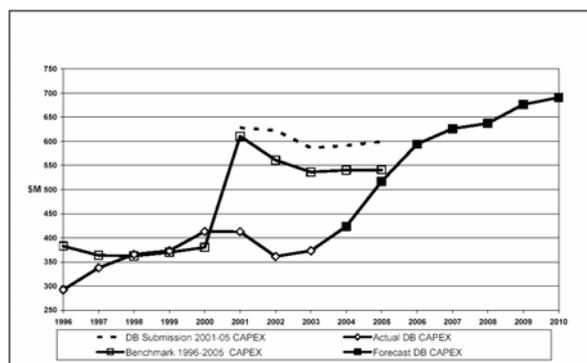


Abbildung 8: Entwicklung der CAPEX für die gesamte Industrie, **Quelle:** ORG

Bei der Analyse der vorliegenden Daten stellt der Regulator mehrere Tatsachen fest. Für die 2. Regulierungsperiode liegen für die gesamte Industrie die *tatsächlichen* Ausgaben unter den *zulässigen* (prognostizierten) Werten. Bei OPEX sind es 15% und bei CAPEX 22%. Gleichzeitig ist es jedoch nicht möglich eindeutig die genauen Gründe für diese geringeren Ausgaben zu identifizieren. Diese könnten entweder Effizienzsteigerungen, Aufschub von Investitionen, Änderungen in externen Kostentreiber (z.B. geringere als angenommene Lastentwicklung) oder auch überschätzte Kostenprognosen für 2001-2005 sein.

Der Verlauf der OPEX Entwicklungen für einige Unternehmen lassen den Schluss zu, dass es innerhalb der Regulierungsperiode eine Verschiebung der Ausgaben hin zum Ende der Regulierungsperiode gibt. Der U-förmige Verlauf der OPEX für 2000-2005 ist auch für die Gesamtindustrie aus Abbildung 7 ersichtlich. Dies lässt vermuten, dass durch den ECM strategische Entscheidungen zur Erhöhung der Kosten am Ende der Regulierungsperiode, um für die nachfolgende Regulierungsperiode höhere Prognosen zugestanden zu bekommen, nicht verhindert werden konnten.

Hinsichtlich der CAPEX stellt der Regulator fest, dass die Unternehmen für 2006-2010 um 54% höhere Kosten beantragen als 2001-2005 tatsächlich angefallen sind. Interessant ist auch, dass die von den Unternehmen erwarteten CAPEX für 2004-2005 substantiell ansteigen, damit diese die zu Beginn der 2. Regulierungsperiode

zugestandenen CAPEX für 2005 erreichen. Somit ist auch bei den CAPEX ein U-förmiger Kostenverlauf feststellbar. Gleichzeitig schließt der Regulator aus dem Kostenverlauf und den prognostizierten Werten, dass die Effizienzgewinne in 2001-2005 größtenteils durch einen Aufschub von Investitionen verursacht und somit keineswegs nachhaltig sind.

Eine Betrachtung der historischen CAPEX zeigt, dass die Verwendung der tatsächlichen CAPEX der 1. Regulierungsperiode eher dem Verlauf in der 2. Regulierungsperiode entsprochen hätte. Zu Beginn der 2. Regulierungsperiode hat sich jedoch der Regulator von den Unternehmen überzeugen lassen, dass die Prognosen der Unternehmen besser die Zukunft widerspiegeln als die CAPEX der Vergangenheit. Diese Argumentation, dass Investitionen der Vergangenheit keine Rückschlüsse auf die Zukunft zulassen, wurde zu Beginn der 3. Regulierungsperiode von den Unternehmen erneut angeführt.

Vor dem Hintergrund des U-förmigen Kostenverlaufes für OPEX und CAPEX ergibt sich das Problem, dass die Konsumenten mittelfristig vom ECM nicht profitieren. Da die von den Unternehmen vorgenommenen Effizienzgewinnen nicht nachhaltig sind, schlagen sich diese nämlich nicht in niedrigere Netztarife nieder. Der ECM in Verbindung mit der Berücksichtigung von Kostenprognosen führt sogar dazu, dass dem Konsumenten im Zeitablauf durch den ECM nur Nachteile erwachsen.

Die Erfahrungen aus den ersten beiden Regulierungsperioden veranlassten den Regulator zu einer Änderung des ECM für die Zukunft. Dieser findet in Zukunft nur mehr für die OPEX und nicht mehr die CAPEX Anwendung. Von Seiten der Unternehmen wurde dies kritisiert, da dadurch ein Anreiz zur Aktivierung von OPEX besteht. Der Regulator wandte jedoch ein, dass schon für die Berechnung der Effizienzgewinne für 2001-2006 – wie unten ausgeführt – eine Korrektur unterschiedlicher Aktivierungspolitiken vorgenommen wurde und dies auch in Zukunft, sofern die Notwendigkeit besteht, möglich ist.

Zur Berechnung der Effizienzgewinne aus der 2. Regulierungsperiode wurden Anpassungen der zugestandenen Kosten durchgeführt. Einerseits wurden dadurch unterschiedliche Aktivierungspraktiken bezüglich Overheadkosten korrigiert. Andererseits wurden die *zulässigen* OPEX und die kunden- sowie nachfragegetriebenen Investitionen, an die tatsächliche Nachfrageentwicklung angepasst.

Für den Übertrag von Effizienzverlusten wurde ein *Net-present-value* Test durchgeführt. Dies bedeutet, dass Effizienzverluste in der 3. Regulierungsperiode erlöswirksam werden, solange der *Net-present-value* der Summe der zu übertragenden Effizienzgewinne und -verluste positiv ist. Der *Net-present-value* Test ergab für vier der fünf Unternehmen positive Werte.

In Tabelle 14 werden die Werte des Übertrags der Effizienzgewinne/verluste für die vier Unternehmen zusammengefasst. Gleichzeitig wird der Nettobarwert (NPV) der Überträge in ein Verhältnis zum Nettobarwert der zulässigen Gesamtkosten gestellt. Dies soll die Auswirkung des ECM auf die Gesamtkosten verdeutlichen, die zwischen 1,46% und 2,72% liegt. Aus Tabelle 14 sind weiters die negativen Werte aus dem ECM für bestimmte Jahre ersichtlich. Das nicht enthaltene Unternehmen *Powercor* hatte einen *negativen Carryover* von \$ 22,9 Mio..

	2006	2007	2008	2009	2010	NPV
	\$ Mio.	\$ Mio.	\$ Mio.	\$ Mio.	\$ Mio.	7%
AGLE						
Finanzierungskosten	34,4	34,8	35,0	35,1	35,2	
Abschreibungen	36,0	37,4	38,0	39,1	39,5	
OPEX	50,1	50,9	51,9	53,0	54,3	
Gesamtkosten	120,5	123,1	124,9	127,2	129,0	511,1
Efficiency Carryover	6,8	-2,3	-0,5	4,6	0,0	7,4
ECO/Gesamtkosten						1,46%
CitiPower						
Finanzierungskosten	59,4	61,1	62,7	64,6	66,4	
Abschreibungen	64,3	63,8	63,8	59,4	60,6	
OPEX	34,0	35,1	35,2	36,0	36,7	
Gesamtkosten	157,7	160,0	161,7	160,0	163,7	657,9
Efficiency Carryover	19,0	5,6	-7,1	-4,1	0,1	13,8
ECO/Gesamtkosten						2,10%
SP AusNet						
Finanzierungskosten	78,8	81,6	83,9	86,2	88,7	
Abschreibungen	70,8	78,0	83,0	87,4	92,0	
OPEX	106,7	109,4	112,3	115,1	118,3	
Gesamtkosten	256,3	269,0	279,2	288,7	299,0	1135,8
Efficiency Carryover	28,5	4,1	4,4	-6,9	0,0	28,5
ECO/Gesamtkosten						2,51%
United Energy						
Finanzierungskosten	72,2	72,5	72,5	73,1	74,7	
Abschreibungen	88,4	89,7	92,8	78,7	69,6	
OPEX	80,8	82,5	84,2	86,0	85,8	
Gesamtkosten	241,4	244,7	249,5	237,8	230,1	988,5
Efficiency Carryover	24,2	1,3	1,1	2,7	0,2	26,9
ECO/Gesamtkosten						2,72%

Tabelle 14: Zugestandene Kosten und *Efficiency Carry-Over* für 2006-2010, **Quelle:** ORG

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass der ECM nicht die vom Regulator erwarteten Ergebnisse gebracht hat. Weder konnte der U-förmige Verlauf der Kos-

tenentwicklung verhindert werden, noch erfolgte der erhoffte *Information-revealing* Effekt. Gleichzeitig stellt sich jedoch die Frage, inwieweit diese Ziele im Rahmen des bestehenden *Building-Block* Ansatzes, der größtenteils auf Kostenprognosen basiert, überhaupt erreicht werden hätte können und bei Einführung des ECM der Regulator nicht ein klares Bekenntnis gegen die künftige Verwendung von Kostenprognosen zur Bestimmung der zulässigen Erlöse abgeben hätte sollen. Zwar wurde hierzu ein Diskussionsprozess³⁰ eingeleitet, jedoch konnte sich der Regulator nicht zu einer Alternative für den *Building-Block* Ansatz durchringen.

Efficiency Carryover Mechanismus: England/Wales (2005-2010)

Im Zuge des Preissetzungsverfahrens für die 4. Regulierungsperiode 2005-2010 hat sich der englische Regulator, OFGEM, erstmals mit dem Thema der gleichmäßigen Anreize für Effizienzverbesserungen während der Regulierungsperiode beschäftigt. In den ersten drei Regulierungsperioden wurden die Effizienzgewinne immer am Anfang der nachfolgenden Periode zur Gänze abgeschöpft. Empirische Untersuchungen für diesen Zeitraum haben jedoch gezeigt, dass ein Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt der Neufestlegung der Regulierungsparameter und Produktivitätssteigerungen bestand. Letztere weisen eine sinkende Tendenz gegen Ende der Regulierungsperiode auf, um danach wieder erheblich anzusteigen.

Der erste Vorschlag von OFGEM für einen ECM erfolgte im Juni 2003 und wurde im März 2004³¹ näher ausgeführt. Dabei wurde vorgeschlagen, dass Unternehmen Effizienzgewinne, unabhängig wann diese angefallen sind, für fünf Jahre behalten dürfen.

Die OPEX Effizienzgewinne errechnen sich, indem für das erste Jahr der Regulierungsperiode die Differenz zwischen *zulässigen* und *tatsächlichen* OPEX und in den Folgejahren die inkrementellen Änderungen gegenüber dieser Differenz herangezogen werden. Treten Effizienzgewinne und -verluste auf, so werden die *inkrementellen* Gewinne vom höchsten positiven Wert weg berechnet. Wenn beispielsweise im Jahre *t* die Differenz zwischen *zulässigen* und *tatsächlichen* OPEX € 10 beträgt, in

³⁰ Hierzu wurde von Farrier Swier Consulting ein entsprechendes Diskussionspapier verfasst (Farrier Swier Consulting, 2002).

³¹ OFGEM (März 2004)

$t+1$ € -5 und in $t+2$ € 15, so ist der inkrementelle Effizienzgewinn zwischen $t+1$ und $t+2$ nicht € 20 (von € -5 auf € 15), sondern nur € 5 (von € 10 auf € 15). Dadurch soll verhindert werden, dass Unternehmen Kostenerhöhungen in einem Jahr bündeln. Für die 4. Regulierungsperiode werden die *inkrementellen* Effizienzgewinne/verluste nur für den Zeitraum 1.April 2003 – 31.März 2005 herangezogen und die Jahre davor nicht berücksichtigt. Dies erscheint plausibel, da für diesen Zeitraum der gewünschte Anreiz nicht mehr wirken kann und andererseits der Anreiz zu Kostensenkungen besonders am Anfang der Regulierungsperiode hoch ist. Für die 5. Regulierungsperiode wird jedoch der gesamte Zeitraum der 4. Regulierungsperiode im ECM erfasst. Aus dem ECM erwachsen keinen negativen Zahlungen, jährliche negative Werte werden auf Null gesetzt und in die Folgejahre übertragen.

Für CAPEX wird der Effizienzgewinn ermittelt, indem zunächst für jedes Jahr die Differenz aus *zulässigen* und *tatsächlichen* CAPEX berechnet wird. Die Zahlungen aus dem ECM für CAPEX beinhalten sowohl Abschreibungen als auch eine Verzinsung. Abschreibungen werden deshalb berücksichtigt, damit keine zeitlich verzerrten Anreize für CAPEX bestehen.³² Als Abschreibungsdauern werden bis alle Anlagen aus der Vorprivatisierung abgeschrieben sind 35 Jahre und danach 20 Jahre angesetzt. Der ECM für die CAPEX wirkt über das verzinsliche Kapital, *Regulatory Asset Value (RAV)*. Zur Berechnung des RAV werden für fünf Jahre nicht die *tatsächlichen*, sondern die *zulässigen* CAPEX verwendet, was den RAV erhöht und somit höhere Abschreibungen und eine höhere Verzinsung bewirkt.³³

Einsparungen bei den CAPEX können durch den Aufschieb von Investitionen erzielt werden. Dies ist nur dann effizient, wenn daraus keine Auswirkung auf den Unternehmensoutput erfolgt. OFGEM stellt in diesen Zusammenhang fest, dass nur schwer zu unterscheiden ist zwischen einem *effizienten* Aufschieb und einem Aufschieb, der (i) auf zu hohen CAPEX Prognosen der Unternehmen beim letzten Preissetzungsverfahren basiert, (ii) zu Lasten der Qualität und (iii) zu Lasten zukünftiger

³² OFGEM orientiert sich hier an der vom englischen Wasserregulator, OFWAT, verwendeten Methode (OFWAT, 2003). Dies wurde auch von Frontier Economics (2003) vorgeschlagen.

³³ Für eine detaillierte Beschreibung des ECM für CAPEX sei auf *Anhang 1* verwiesen.

Investitionsausgaben geht³⁴. OFGEM macht deshalb die Zahlungen aus dem ECM von der Erfüllung von Qualitätskriterien abhängig.

In OFGEM (Juni 2004) wurde der ECM für CAPEX jedoch um den Aspekt der Verringerung der Informationsasymmetrie zwischen Regulator und Unternehmen erweitert. Das zusätzliche Anreizschema, *Sliding Scale Mechanism*, soll bewirken, dass die Unternehmen keinen Vorteil aus *zu hohen* Investitionsprognosen erhalten. Dazu wird den Unternehmen ein Menü anreizkompatibler CAPEX/Anreizzahlungen offeriert, wodurch die Unternehmen einen Anreiz zur Angabe ihrer *wahren* Investitionspläne haben, da sie bei der Option *unwahre* Investitionspläne eine schlechtere Auszahlung erhalten würden.³⁵ Der Anreizmechanismus gibt den Unternehmen die Wahl zwischen geringeren (höheren) zugestandenen CAPEX mit einem *high-powered-incentive (low-powered-incentive)*, der den Unternehmen bei Unterschreiten der zugestandenen CAPEX eine signifikante (geringe) Belohnung belässt.³⁶

Als Ziele des *Sliding Scale Mechanism* werden von OFGEM genannt:

- Gleicher Anreiz während der gesamten Regulierungsperiode.
- Verringerung der Bedeutung der Schätzungen von OFGEM und deren Beratern über die angemessene Höhe von Investitionen.
- Verringerung des Risikos, dass die Regulierung zu *wenige* Investitionen bewirkt.
- Reduktion der Möglichkeit, dass *high CAPEX* Unternehmen hohe Gewinne aus geringeren Investitionsausgaben erzielen.

³⁴ „There are concerns that consumers could end up paying twice for investment projects as companies resubmit deferred (or similar) projects at the next price control review.“ (OFGEM März 2004: 24)

³⁵ „The question facing the regulator at the start of the price control period is: What is the right level of expenditure for any given distribution company? To answer the question, Laffont and Tirole (1993) examined the economic incentives facing the regulator and company in their bargaining process, in order to provide insight into this problem...The method set out by Laffont and Tirole – and put into practice in the latest distribution network price controls by OFGEM – is to offer companies a choice of different regulatory schemes (a “menue of contracts”) and to learn about the company *from the scheme that it chooses.*“ (NERA, 2005: 2-3)

³⁶ „In addition, companies that choose the low cost allowance get a reward (small amount of additional return above the base cost of capital) for spending no more than their allowance, while companies that choose the high cost allowance do not (they are neither rewarded nor penalised if they spend their allowance). The aim is that companies who know they need to spend a lower amount of capex will find it more beneficial to choose the lower allowance, whilst companies who know they need to spend relatively more will find it more beneficial to choose the higher allowance.“ (OFGEM, June 2004, 89-90)

- Belohnung von *low CAPEX* Unternehmen, wenn sie die Ausgaben tätigen, die sie angegeben haben. Gleichzeitig werden die Anreize für Einsparungen nach unten begrenzt, damit durch Nicht-Investieren die Qualität nicht beeinträchtigt wird.

Der *Sliding Scale Mechanism* läuft in mehreren Schritten ab. Zunächst übermitteln die Unternehmen dem Regulator ihre Investitionspläne für die nächste Regulierungsperiode. Gleichzeitig macht der technische Berater von OFGEM, PB Power, eine Abschätzung der notwendigen Investitionskosten der einzelnen Unternehmen.³⁷ Aus den Angaben der Unternehmen und PB Power wird in der Folge eine Verhältniszahl gebildet. Diese gibt an, um wie viel die beiden Investitionspläne voneinander abweichen (z.B.: 130%: Angaben der Unternehmen sind um 30% höher als die von PB Power). Jeder Verhältniszahl ist eine *efficiency incentive rate* zugewiesen, die angibt, welcher Anteil der Kosteneinsparungen bei den Unternehmen verbleibt. Je höher die zulässigen Investitionskosten der Unternehmen sind, desto niedriger sind die *efficiency incentive rates*. Durch die Anpassung des RAV wird sichergestellt, dass die Belohnung für Einsparungen dem *ex ante* bekannten Wert aus dem *Sliding Scale Mechanism* entspricht.

Unternehmen/PB Power (%)	100	105	110	115	120	125	130	135	140
efficiency incentive rate	40%	38%	35%	33%	30%	28%	25%	23%	20%
Zusätzliches Einkommen	2,5	2,1	1,6	1,1	0,6	-0,1	-0,8	-1,6	-2,4
Bonus/Malus									
Zugestandene CAPEX	105	106	108	109	110	111	113	114	115
Tatsächliche CAPEX									
70	16,5	15,9	14,7	13,9	12,6	11,5	9,8	8,5	6,6
80	12,5	12,1	11,2	10,6	9,6	8,7	7,3	6,2	4,6
90	8,5	8,3	7,7	7,3	6,6	5,9	4,8	3,9	2,6
100	4,5	4,5	4,2	4,0	3,6	3,1	2,3	1,6	0,6
105	2,5	2,6	2,5	2,4	2,1	1,7	1,1	0,4	-0,4
110	0,5	0,7	0,7	0,7	0,6	0,3	-0,2	-0,7	-1,4
115	-1,5	-1,2	-1,0	-0,9	-0,9	-1,1	-1,4	-1,9	-2,4
120	-3,5	-3,1	-2,8	-2,6	-2,4	-2,5	-2,7	-3,0	-3,4
125	-5,5	-5,0	-4,5	-4,2	-3,9	-3,9	-3,9	-4,2	-4,4
130	-7,5	-6,9	-6,3	-5,9	-5,4	-5,3	-5,2	-5,3	-5,4
135	-9,5	-8,8	-8,0	-7,5	-6,9	-6,7	-6,4	-6,5	-6,4
140	-12	-10,7	-9,8	-9,2	-8,4	-8,1	-7,7	-7,6	-7,4

Tabelle 15: Sliding Scale Mechanism, Quelle: OFGEM

³⁷ Die Berichte von PB Power für die einzelnen Unternehmen sind bei OFGEM (www.ofgem.gov.uk) verfügbar.

Die Wirkungsweise des *Sliding Scale Mechanism* wird in Tabelle 15 dargestellt. Angenommen das Unternehmen weiß, dass seine CAPEX 100 sein werden. Welche Angaben sollte das Unternehmen dem Regulator machen? Gibt das Unternehmen 100 an, sind seine zugestandenen CAPEX 105, es kann 40% der Einsparungen beibehalten und bekommt ein zusätzliches Einkommen von 2,5. Sind die tatsächlichen Kosten des Unternehmens 100, so ergibt sich als Bonus:

$$(105 - 100) \cdot 40\% + 2,5 = 4,5$$

Was ist wenn das Unternehmen nicht 100, sondern fälschlicherweise 115 angeben würde. Sind die tatsächlichen Kosten wieder 100, so ergibt sich als Bonus:

$$(108,8 - 100) \cdot 33\% + 1,1 = 4,0$$

Das Unternehmen gewinnt somit nichts, wenn es *zu hohe* Investitionspläne angibt. Ganz im Gegenteil der Bonus sinkt von 4,5 auf 4,0. Gleiches gilt auch für ein Unternehmen das 120, d.h um 20% höhere CAPEX als von PB Power ermittelt, Investitionen erwartet. Gibt es einen höheren Wert (125 bzw. 130), an, so sind die daraus resultierenden Zahlungen (-2,5 bzw. -2,7), immer geringer als beim wahren Wert (-2,4). Generell gilt somit, dass für jeden Wert der tatsächlichen CAPEX, das Unternehmen die maximale Auszahlung nur dann erhält, wenn es zuvor den *wahren* Wert für die Investitionsausgaben angegeben hat. Zusätzlich hat das Unternehmen noch einen Anreiz, die *wahren* Angaben zu unterbieten. Ein Unternehmen, das Investitionen von 120 plant, erhält eine Auszahlung von 3,6, wenn es nur 100 ausgibt.

Entscheidend für den *Sliding Scale Mechanism* ist das Verhältnis zwischen den Investitionsprognosen der Unternehmen und denen von PB Power. Da der *Sliding Scale Mechanismus* erst vorgestellt wurde, nachdem die Unternehmen schon ihre Investitionspläne abgegeben hatten, erlaubte OFGEM eine Revision der Angaben vor dem Hintergrund des neuen Anreizschemas. Einige Unternehmen nutzten diese Möglichkeit für eine erhebliche Reduktion ihrer Angaben. Schlussendlich lag das Verhältnis zwischen Unternehmens- und PB Power-Angaben zwischen 100% und 122% sowie die *efficiency incentive rates* zwischen 40% und 29%.³⁸ Die endgültig zugestandenen CAPEX wurden durch die Multiplikation der Prognose von PB Power

³⁸ Für die genauen Werte sei verwiesen auf OFGEM (Nov. 2004: 88).

und dem *Sliding Scale Factor* ermittelt. OFGEM betont jedoch, dass die Wirksamkeit des *Sliding Scale Mechanismus* erst anhand der Unternehmensangaben beim nächsten Preissetzungsverfahren beurteilt werden kann.

	CAPEX 2000- 2005 £ Mio.	CAPEX 2006-2010 Unternehm £ Mio.	CAPEX 2006- 2010 PB £ Mio.	Unternehmen/ PB Power	Unternehmens- gruppe/PB Power	Sliding Scale Factor	CAPEX 2006- 2010 £ Mio.	zusätzliche Erlöse	Incentive Rate	CAPEX (end.) - CAPEX
CN - Midlands	336	485	444	109%	108%	107%	477	0,142%	36%	-8
CN - East Midlands	301	480	445	108%	108%	107%	476	0,142%	36%	-4
United Utilities	347	457	439	104%	104%	106%	466	0,175%	38%	9
CE - NEDL	228	268	263	102%	103%	105%	277	0,183%	39%	9
CE - YEDL	242	358	346	103%	103%	106%	367	0,183%	39%	9
WPD - S West	221	269	269	100%	100%	105%	283	0,200%	40%	14
WPD - S Wales	191	171	171	100%	100%	105%	179	0,200%	40%	8
EDF - LPN	260	536	398	135%	122%	114%	452	0,022%	29%	-84
EDF - SPN	283	479	433	111%	122%	108%	466	0,022%	29%	-13
EDF - EPN	438	745	609	122%	122%	111%	674	0,022%	29%	-71
SP Distribution	253	375	335	112%	119%	108%	361	0,057%	31%	-14
SP Manweb	240	455	363	125%	119%	111%	404	0,057%	31%	-51
SSE - Hydro	165	208	189	110%	103%	107%	204	0,183%	39%	-4
SSE - Southern	375	511	511	100%	103%	105%	536	0,183%	39%	25
Summe	3.880	5.797	5.215				5.622			-175

Tabelle 16: CAPEX 2006-2010, **Quelle:** OFGEM

Tabelle 16 fasst die endgültigen *zulässigen* CAPEX für 2006-2010 zusammen. Dabei ist ersichtlich, dass OFGEM den Unternehmen um 44% höhere CAPEX zugesteht, als in der Regulierungsperiode 2000-2005 angefallen sind. Für die Ermittlung der *zulässigen* CAPEX wurde das Verhältnis *Unternehmen/PB Power* herangezogen, für die Ermittlung der zusätzlichen Erlöse und der *Incentive Rate* jedoch das Verhältnis *Unternehmensgruppe/PB Power*. Aus der letzten Spalte ist ersichtlich, dass OFGEM einigen Unternehmen geringere CAPEX zugesteht, als diese angegeben haben. Dieser Umstand wurde von NERA (2005) kritisch beurteilt.

NERA (2005) betont, dass der *Sliding Scale Mechanismus* zwar anreizkompatibel ist, jedoch die Partizipationsbedingung nicht immer erfüllt. Ein Unternehmen, das *wahrheitsgemäß* um 15% höhere Investitionen als PB Power angibt und diese auch tatsächlich aufwendet, erhält eine negative Auszahlung von -0,9 (Tabelle 15). Dies wird auch aus Tabelle 16 ersichtlich. Werden durch den *Sliding Scale Mechanismus* tatsächlich die richtigen Informationen offen gelegt, müssten die Angaben von EDF-LPN über die CAPEX 2006-2010 richtig sein, obwohl diese um 35% höher als die Werte von PB Power sind. Trotzdem bekommt das Unternehmen nicht die *richtigen* sondern *geringere* CAPEX zugestanden. Dies steht im Widerspruch zur informationsökonomischen Theorie, da bei Geltung der Partizipationsbedingung jedes Unternehmen, das die *wahren* Kosten offen legt, seine Kosten zumindest decken kann. Die

Auszahlungen in den gelb unterlegten Zellen bzw. die Werte in der letzte Spalte in Tabelle 16 müssten somit alle zumindest nicht-negativ sein.

OFGEM ist jedoch offenbar der Meinung, dass die Prognosen von PB Power zumindest bis zu einer Abweichung bis 15% richtig sind, da Unternehmen ab diesem Wert die höheren Investitionsangaben nicht mehr decken können. Ist OFGEM jedoch der Meinung ist, dass die Prognosen von PB Power richtig sind, wäre es doch der einfachere Weg, diese anstatt der Unternehmensangaben für die Ermittlung der zulässigen CAPEX heranzuziehen. In diesem Fall besteht auch nicht die Notwendigkeit eines *Truth-Revealing Mechanismus*, wie es der *Sliding Scale Mechanism* darstellt, da die Wahrheit OFGEM in Form der Angaben von PB Power schon bekannt ist. Weiters wendet NERA (2005) ein, dass der Mechanismus den Unternehmen nicht einen Anreiz zur *truth-revealing* gibt, sondern eher dazu, die Prognosen von PB Power vorauszusagen und danach die Unternehmensangaben zu optimieren.

Schlussendlich wurden bei der Bestimmung der zulässigen Erlöse zusätzlich die Effizienzgewinne für CAPEX aus der 3. Regulierungsperiode (2000-2005) berücksichtigt. Für die OPEX verzichtet OFGEM zunächst auf den ursprünglich geplanten ECM. Als Grund wird angegeben, dass die Ermittlung der OPEX aufgrund unterschiedlicher Aktivierungspolitiken der Unternehmen – besonders für Kosten von Schadensbehebungen – erschwert ist. OFGEM macht den ECM für OPEX in der nächsten Regulierungsperiode vom Ergebnis eines Projektes zur einheitlichen Kostendefinition und -zuordnung abhängig. Dieses wurde nach Abschluss des Verfahrens zur 4. Regulierungsperiode begonnen.³⁹ Ganz nachvollziehbar ist diese Vorgehensweise jedoch nicht, da OFGEM schon eine Standardisierung der OFGEM zum Zwecke des Effizienzvergleichs durchführt und hier auch Korrekturen für unterschiedliche Aktivierungspolitiken vorgenommen hat. Diese Anpassungen der OPEX hätten auch für den ECM erfolgen können. Andererseits hat OFGEM jetzt ein Druckmittel dafür, dass die Unternehmen an der Erstellung der einheitlichen Kostenstandards mitwirken, da ansonsten die Effizienzgewinne am Ende der Regulierungsperiode sofort abgeschöpft werden.

³⁹ Vgl. OFGEM (2005)

Zusammenfassend gilt, dass OFGEM während der Konsultation zum Preissetzungsverfahren 2006-2010 – wohl auch vor dem Hintergrund von erheblich höheren beantragten Investitionen der Unternehmen – den Fokus bei der Ausgestaltung des ECM auf die Verringerung des Anreizes für überhöhte Investitionspläne gelegt hat. Mit dem *Sliding Scale Mechanism* hat OFGEM ein innovatives Element zur Verringerung der Informationsasymmetrie zwischen Regulator und regulierten Unternehmen eingeführt. Dass OFGEM dabei nicht auf eine eigene Einschätzung der richtigen Investitionen verzichten kann, setzt natürlich auch ungewünschte Anreize für die Unternehmen – Schätzung von OFGEM erraten –, ist jedoch zur Parametrisierung des Anreizmechanismus unausweichlich. Gleichzeitig stellt sich jedoch die Frage inwieweit der Anreizmechanismus tatsächlich geeignet ist, in Zukunft auf eine detaillierte Prüfung der von den Unternehmen vorgelegten Investitionsprojekte oder auf Alternativen zum *Building-Block* Ansatz verzichten zu können.

Zusammenfassung und Ausblick

Sowohl die Theorie als auch die internationale Erfahrung zeigt, dass die Entwicklung eines Systems zur Lösung des *Ratchet Effect* eine hoch komplexe Aufgabe vor dem Hintergrund der Informationsasymmetrie zwischen dem Regulator und regulierten Unternehmen darstellt. Die Informationsasymmetrie bezieht sich dabei sowohl auf die Vergangenheit – *Effizienzverbesserungen* oder *Aufschub von Kosten* – als auch auf die Zukunft – *effiziente* Kosten für die nachfolgende Regulierungsperiode.

Anhand der international angewandten Regulierungsansätze lässt sich eine Unterscheidung abhängig von der Regulierungstiefe zwischen *Yardstick Competition* und *Efficiency-Carryover* Mechanismen feststellen. Gleichzeitig ist aber auch eine Übertragung des *Efficiency-Carryover* Mechanismus von England/Wales auf die Niederlande nicht möglich, da in den Niederlande keine prognostizierten Kosten zur Festlegung der zulässigen Erlöse verwendet werden. Ähnliches gilt jedoch auch *vice versa*.

Die *Yardstick Competition* Ansätze in den Niederlande und Norwegen haben eine starke Fundierung in der ökonomischen Theorie. Eine empirische Evaluierung steht jedoch in Ermangelung von Erfahrungswerten noch aus. In den Niederlanden wird sich weiters noch weisen, inwieweit aufgrund der geringen Anzahl der Netzbetreiber künftig kollusives Verhalten der Unternehmen beobachtet werden kann. Sowohl der

Efficiency-Carryover Mechanismus in England/Wales und Victoria (Australien) zeigt, dass besonders die Behandlung von CAPEX Effizienzgewinnen erhebliche Schwierigkeiten aufwirft und die gewünschte Informationsoffenlegung gerade nicht erreicht wurde. Dies veranlasste einerseits den englischen Regulator durch den *Sliding Scale* Mechanismus eine Ergänzung vorzunehmen, während andererseits der Regulator in Victoria künftig auf den *Efficiency-Carryover* Mechanismus für CAPEX gänzlich verzichtet. Die Erfahrung in Victoria zeigt weiters, dass strategisches Verhalten der Unternehmen durch den *Efficiency-Carryover* Mechanismus während der Regulierungsperiode nicht verhindert werden konnte.

Eine Patentlösung für ein Regulierungsinstrument zur Überwindung des *Ratchet Effect* wurde leider noch nicht gefunden. Gleichzeitig kann aber festgestellt werden, dass bei dessen Ausgestaltung jeweils auf die vorherrschende Regulierungsphilosophie und regulierungsinstitutionellen Rahmenbedingungen Rücksicht zu nehmen ist. Beides ist aber nicht überraschend, ist doch der komplexe Themenbereich *Regulierung* durch die wissenschaftliche Literatur und kurzfristig auftretende neue Probleme getrieben.

Einschränkend gilt jedoch immer: Will der Konsument an den Effizienzgewinnen der Unternehmen partizipieren, werden diese zwangsläufig nicht alle Effizienzpotentiale heben. Oder anders ausgedrückt: *There is no free lunch*, weshalb die Konsumenten einen Teil des *best monopoly profit*, nämlich ein *quiet life*, den Unternehmen belassen werden müssen. Es liegt an der Regulierung zu entscheiden, wie viel das sein darf!

Literatur

- Agrell, Per, Peter Bogetoft und Jørgen Tind, DEA and Dynamic Yardstick Competition in Scandinavian Electricity Distribution, *Journal of Productivity Analysis*, 23: 171-201, 2005.
- Borrmann, Jörg, und Jörg Finsinger, *Markt und Regulierung*, Vahlen, 1999.
- The Brattle Group, *Regional Differences for Gas and Electricity Companies in the Netherlands*, Gutachten für DTe, 2006.
- Bjørndal, Endre, Mette Bjørndal und Thore Johnsen, *Implementing Super-Efficiency in the Regulation of Electricity Networks*, Präsentation, 5th Conference on Applied Infrastructure Research Berlin, 2006.
- Burns, Phil, und Christoph Riechmann, *Regulatory Instruments and Investment Behaviour*, *Utilities Policy*, 12: 211-219, 2004.
- Burns, Phil, Cloda Jenkins und Christoph Riechmann, *The Role of Benchmarking for yardstick competition*, *Utilities Policy*, 13, Iss.4: 302-309, 2005.
- Burns, Phil, Cloda Jenkins, Janine Milzcarek, Christoph Riechmann, Anreizregulierung – Kostenorientierung oder Yardstick Competition, *Zeitschrift für Energiewirtschaft*, 29: 2, 99-133, 2005.
- DTe, *Yardstick Competition Regional Electricity Network Companies, Second Regulatory Period*, Konsultationspapier, 2002.
- DTe, *Annex A to the Method Decision*, 2003.
- DTe, *Annex B to the Method Decision*, 2006.
- Essential Service Commission, *Electricity Distribution Price Review: Efficiency Carry-over Mechanism*, Diskussionspapier, 2002.
- Farrier Swier Consulting, *Comparison of building-blocks und index-based approaches*, Gutachten für Utility Regulators Forum, 2002.
- Frontier Economics, *Developing Network Monopoly Price Controls: Workstream B Balancing Incentives*, Gutachten für OFGEM, 2003.

- Frontier Economics, *Yardstick-Competition – Implementierung eines Unternehmensvergleichs*, Gutachten für EnBW, 2004.
- Frontier Economics, *Review of international experience*, Gutachten für Commerce Commission, 2006.
- Kühn, Christian, Ein Vorschlag für eine Yardstick Regulierung der Verteilnetzentgelte für Strom, *Zeitschrift für Energiewirtschaft*, 29 :2, 125-134, 2005.
- Kydland F., und E. Prescott, Rules rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans, *Journal of Political Economy*, 85: 473-493 (1977).
- Laffont, Jean-Jaques, und Jean Tirole, *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, MIT Press, 1993.
- Littlechild, Stephen, Economic regulation of privatised Water Authorities and some further reflections, *Oxford Review of Economic Policy*, Vol.4, Nr.2, 40-67, 1988.
- Meran, Georg, und Christian von Hirschhausen, *A Modified Yardstick Competition Mechanism*, DIW Diskussionspapier 559, 2006.
- Milgrom, Paul, und John Roberts, *Economics, organisation and management*, Prentice-Hall, 1992.
- NERA, *Using Incentives to Inform Regulatory Decisions*, Energy Regulation Insights, September 2005.
- NVE, *Den økonomiske reguleringen av nettvirksomheten: Høringsdokument 1. juli 2005*, 2005.
- NVE, *Modell for fastsettelse av kostnadsnorm: Økonomisk regulering av nettselskapene fra 2007*, 2006a.
- NVE, *Notat: Om fastsettelse av kostnadsnorm for 2007*, 2006b.
- Office of the Regulator-General, *Electricity Distribution Price Determination 2001-2005: Volume I Statement of Purpose and Reasons*, Victoria, 2000.
- Office of the Regulator-General, *Electricity Distribution Price Determination 2006-2010: Volume I Statement of Purpose and Reasons*, Victoria, 2005.
- OFGEM, *Electricity Distribution Network Operators: Price Control review*, März 2004.

- OFGEM, *Electricity Distribution Price Control Review: Initial Proposal*, Juni 2004.
- OFGEM, *Electricity Distribution Price Control Review: Final Proposal*, November 2004.
- OFGEM, *Electricity Distribution Price Control Review: Price Control Cost Reporting Rules: Instructions and Guidance (version 1.0)*, 2005.
- OFWAT, *A further consultation on incentive mechanisms: Rewarding future out-performance and handling under-performance of regulatory expectations: a consultation paper*, 2003.
- Pacific Economics Group, *Incentive Power and Regulatory Options in Victoria*, Gutachten für Essential Service Commission, 2005.
- Queensland Competition Authority, *Efficiency Carryover Mechanism*, Issue Paper, 2004.
- Regulated Industries Commission, *Sharing of the Benefits of Efficiency Gains and Efficiency Carry-over Mechanisms*, Konsultationsdokument, Trinidad, 2005.
- Shleifer, Andrei, A Theory of Yardstick Competition, *RAND Journal of Economics*, Vol.16, Nr.3: 319-327, 1985.
- Sumicsid, *Ex-post Regulation*, Gutachten für NVE, 2002.
- Sumicsid, *Dynamic Regulation*, Gutachten für NVE, 2003.
- Sumicsid, *Evolutionary Regulation: From CPI-X toward contestability*, Gutachten für NVE, 2004.
- Weitzman, Martin L., The "Ratchet Principle" and Performance Incentives, *The Bell Journal of Economics*, Vol. 11, Nr.1: 302-308.
- Weyman-Jones, Tom, *Problems of Yardstick Regulation in Electricity Distribution*, in Matthew Bishop, John Kay und Colin Mayer, *The Regulatory Challenge*, 423-443, 2000.
- Weyman-Jones, Tom, Yardstick and Incentive Issues in UK Electricity Distribution Price Control, *Fiscal Studies*, Vol. 22, Nr. 2, 233-247, 2001.
- Williamson, Brian, *Incentives and Commitment in RPI-X*, NERA Topics, 20: 1-16, 1997.

Anhang 1

Rolling CAPEX incentive in England/Wales (2006-2010)

In Tabelle 17 wird die Wirkungsweise des *Rolling CAPEX Incentive* (2006-2010) für eine einmalige Reduktion der CAPEX im Jahre 2007 um £ 100,- dargestellt. Die *Incentive Payment* setzt sich aus der Abschreibung (12) und Verzinsung (13) des eingesparten Betrages zusammen. Im Beispiel wird die Abschreibungsdauer mit 20 Jahren festgelegt, woraus sich eine jährliche Abschreibung von £ 5,- ergibt. Die jährlichen Finanzierungskosten sind degressiv, da die Basis wegen der jährlichen Abschreibungen sinkt. Das Unternehmen kann die Effizienzgewinne aus der Reduktion der CAPEX fünf Jahre behalten. Im Jahr 2012 erfolgt die Anpassung des *Regulatory Asset Values* (RAV) um den Restwert der CAPEX Reduktion (10) von £ 75,-.

Im Beispiel ist der Nettobarwert der Einsparung £ 87,5 (4) und der Auszahlung (14) £ 41,27, was einen Anteil an der Einsparung des Unternehmens von 47% bedeutet. Unter der Annahme eines *Sliding Scale* Faktors von 30% bedeutet dies, dass das Unternehmen zu viel aus dem ECM (19) erhält und deshalb eine Korrektur (20) notwendig ist.

Der ECM für CAPEX erfolgt durch die Anpassung des RAV, jedoch nicht während, sondern immer zu Beginn der folgenden Regulierungsperiode. Das Unternehmen wird dabei durch den *Total capex roller adjustment* (21) so gestellt, *als-ob* die Anpassung des RAV im Jahr 2007 bzw. fünf Jahre nach der CAPEX Reduktion geschehen wäre.

			2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	NPV
WACC	(1)	6,90%											
actual CAPEX	(2)		100,0	0,0	100,0	100,0	100,0						323,6
Allowance CAPEX	(3)		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0						411,1
Out performance [= (3)-(2)]	(4)		0,0	100,0	0,0	0,0	0,0						87,5
Depreciation factors													
Out performance depreciation factor	(5)		5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	
cumulative depreciation factor	(6)							25%	25%	25%	25%	25%	
Incentive Scheme Roller													
Opening balance	(7)		0,0	0,0	100,0	95,0	90,0	85,0	80,0	0,0	0,0	0,0	
Out performance	(8)			100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Out performance depreciation	(9)			0,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	0,0	0,0	0,0	
expired out performance	(10)								-75,0	0,0	0,0	0,0	
Closing balance [= (7)+(8)+(9)+(10)]	(11)		0,0	100,0	95,0	90,0	85,0	80,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Incentive Payment													
Depreciation allowance	(12)		0,00	0,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	
Return allowance [= ((7)+(11))/2]*(1)]	(13)		0,00	3,45	6,73	6,38	6,04	5,69	2,76	0,00	0,00	0,00	
Implied capex reward [= (12)+(13)]	(14)		0,00	3,45	11,73	11,38	11,04	10,69	7,76	0,00	0,00	0,00	41,27
Reward (%) [= (14)/(4)]	(15)	47%											
Cost saving													
Reward/saving	(16)	87,51											
Sliding scale	(17)	47%											
Excess reward [= (18)-(17)]*16]	(18)	30%											
Additional incentive adjustment	(19)	-15,02											
Total capex roller adjustment [= (14)+(20)]	(20)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-22,41	7,76	0,00	0,00	0,00	-15,02
	(21)							-11,72					
Total reward	(22)		0,00	3,45	11,73	11,38	11,04	-11,72	7,76	0,00	0,00	0,00	26,25
Total retention [= (22)/(16)]	(23)	30%											

Tabelle 17: Rolling CAPEX incentive, Quelle: OFGEM