

Kapazitätsmechanismen und die Investitionsstrategie von Betreibern konventioneller Kraftwerke

Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades „Master of Science (M.Sc.)“ im
Studiengang Wirtschaftswissenschaft der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät
der Leibniz Universität Hannover

vorgelegt von

Name: Rossmann



Vorname: Fabian



Erstprüfer: Prof. Dr. Michael H. Breitner

Ort, den: Hannover, den 23. September 2013

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	iv
Tabellenverzeichnis	vi
Abkürzungsverzeichnis	vii
1. Einleitung	1
1.1 Ausgangssituation und Problemstellung der Arbeit.....	1
1.2 Zielsetzung der Arbeit.....	2
1.3 Methodische Vorgehensweise.....	3
1.4 Aufbau und Struktur der Arbeit	4
2. Grundlagen des Strommarktdesigns in Deutschland	6
2.1 Marktstruktur und Handel	6
2.2 Preisbildungsmechanismus auf einem idealisierten Strommarkt.....	8
2.3 Mögliche Probleme eines Energy-Only-Marktes in Bezug auf Investitionsanreize und Ressourcenadäquanz	15
2.3.1 Marktunvollkommenheiten, Missing-Money und Ressourcenadäquanz.....	15
2.3.2 Marktunvollkommenheiten	16
2.3.2.1 Preisunelastizität der Nachfrage	16
2.3.2.2 Versorgungssicherheit als Allmendegut	17
2.3.2.3 Marktmacht und regulatorisches Risiko	18
2.3.2.4 Rationale Erwartungen und Unsicherheit.....	19
2.3.3 Einfluss der erneuerbaren Energien und die Missing-Money-Problematik	19
3. Bestandsaufnahme und Entwicklungen der Versorgungssicherheit, Erzeugungskapazitäten und Erzeugermargen in Deutschland.....	22
3.1 Versorgungssicherheit in Deutschland.....	22
3.2 Entwicklung der Erzeugungskapazitäten in Deutschland	23
3.3 Entwicklung der Erzeugermargen von Betreibern konventioneller Kraftwerke.....	25

4. Kapazitätsmechanismen als Lösungsoption für Investitions- und Ressourcenadäquanzprobleme eines Energy-Only-Marktes in Deutschland.....	28
4.1 Definition von Kapazitätsmechanismen	28
4.2 Notwendigkeit von Kapazitätsmechanismen	29
4.3 Dimensionen von Kapazitätsmechanismen.....	32
4.4 Anforderungen an Kapazitätsmechanismen.....	33
4.5 Mögliche Ausgestaltungsvarianten eines Kapazitätsmechanismus – Ein internationaler Überblick	35
4.5.1 Strategische Reserve – Schweden	35
4.5.2 Administrative Kapazitätzahlungen – Spanien.....	37
4.5.3 Verfügbarkeitsoptionen – Theoretische Diskussion in Deutschland	38
4.5.4 Kapazitätsverpflichtungen/-zertifikate – Vorschlag Frankreich	41
4.6 Wichtige Aspekte bei der Ausgestaltung von Kapazitätsmechanismen in Deutschland.....	44
4.7 Zwischenfazit	46
5. Analyse von Kraftwerksinvestitionen für einen Betreiber konventioneller Kraftwerke im Szenario Kapazitätsmechanismus	47
5.1 Die Bedeutung von konventionellen Erzeugungstechnologien im deutschen Stromerzeugungsportfolio	47
5.2 Optionen eines Kraftwerksbetreibers für Kapazitätsangebote in einem diskriminierungsfreien Kapazitätsmechanismus.....	48
5.3 Wirtschaftlichkeitsanalyse von Kraftwerksinvestitionen zur Ableitung von Investitionsentscheidungen unter der Annahme eines Kapazitätsmechanismus	50
5.3.1 Grundlagen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung.....	50
5.3.2 Grundlegender Modellrahmen für die Bewertung einer Kraftwerksinvestition	53
5.3.3 Fallstudie: Wirtschaftlichkeitsanalyse von Kraftwerksinvestitionen am Beispiel der E.ON Kraftwerke GmbH	55
5.3.3.1 Vorgehensweise und Zielsetzung in der Fallstudie	55
5.3.3.2 Methodik und Modellierung in der Fallstudie	58
5.3.3.3 DCF-Berechnungen für den Neubau eines Spitzenlastkraftwerks	64
5.3.3.4 DCF-Berechnungen für Retrofitinvestitionen	66
5.3.4 Diskussion und kritische Würdigung der Ergebnisse	69

5.3.4.1 Wettbewerbsvergleich der Investitionsentscheidungen im Kapazitätsmechanismus	69
5.3.4.2 Sensitivitätsanalysen	70
5.3.4.3 Grenzen der Fallstudie	75
6. Schlussbetrachtung.....	76
6.1 Fazit.....	76
6.2 Ausblick	78
Literatur- und Quellenverzeichnis.....	80
Anhang	91
Anhangsverzeichnis	91

1. Einleitung

1.1 Ausgangssituation und Problemstellung der Arbeit

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Etablierung von Kapazitätsmechanismen und deren Einfluss auf strategische Entscheidungen von Betreibern konventioneller Kraftwerke in Deutschland. Der Ausgangspunkt dieser Thematik ist das gegenwärtige Strommarktdesign, das seit geraumer Zeit in energiepolitischen Debatten intensiv und kontrovers diskutiert wird. Die zentrale Frage, die dabei im Raum steht, lautet, ob der heutige **Energy-Only-Markt** in Deutschland ausreichende Anreize für Kraftwerksinvestitionen bietet und somit langfristig die Sicherheit der Stromversorgung gewährleisten kann. Ein Energy-Only-Markt zeichnet sich dadurch aus, dass er ausschließlich den Kraftwerkeinsatz vergütet, wenn die Anlage tatsächlich in Betrieb ist und Arbeit in Form von Kilowattstunden leistet. Vorgehaltene Kapazitäten werden im deutschen Strommarkt mit Ausnahme der Regelenergie nicht vergütet. Dieses Strommarktdesign setzt in Deutschland derzeit mangelhafte Investitionsanreize, so dass Investitionen in Erzeugungskapazität vermehrt ausbleiben. In der energiewirtschaftlichen Literatur wird dieses Phänomen als **Missing-Money** bezeichnet. Hierbei stellt sich die Frage: sind fehlende Investitionsanreize lediglich ein Signal des augenblicklichen Überangebotes an Erzeugungskapazität oder sind sie ein Ausdruck dafür, dass das derzeitige Strommarktdesign mit seinen inhärenten Marktunvollkommenheiten langfristig nicht in der Lage ist, ausreichend Anreize für Investitionen in Erzeugungskapazität zu setzen? In Verbindung mit dem Atomausstieg und dem massiven Ausbau einer dargebotsabhängigen sowie nicht planbaren Stromerzeugung mit regenerativen Energien ist die Beantwortung dieser Frage entscheidend, wenn es um die Gewährleistung einer sicheren Stromversorgung in Deutschland in den nächsten Dekaden geht.

Sollten die mangelhaften Investitionsanreize durch strukturelle Marktdefekte begründet sein und durch die vermehrte Einspeisung subventionierter erneuerbarer Energien verstärkt werden, existieren unterschiedliche Lösungsansätze, um dieser Problematik zu begegnen. Eine Lösungsoption, die darauf abzielt, eine adäquate Stromversorgung durch das Setzen von Anreizen für Kraftwerksinvestitionen zu gewährleisten, sind **Kapazitätsmechanismen**. Sie sichern Erzeugungskapazität, indem sie dafür sorgen, dass Kraftwerksbetreiber neben ihren Erlösen aus dem Energy-Only-Markt Zahlungen für die Bereitstellung bzw. Vorhaltung von Kapazität erhalten. Als mögliche Empfänger von Zahlungen eines Kapazitätsmechanismus können die Betreiber konventioneller Kraftwerke in Betracht gezogen werden. Die Stromerzeugung aus Kohle und Gas ist im Vergleich zur regenerativen Stromerzeugung aus Wind und Sonne disponib-

ler. Gleichzeitig sehen sich gerade Betreiber von Kohle- und Gaskraftwerken zunehmend mit einer fehlenden Wirtschaftlichkeit ihrer Investitionen konfrontiert. Sollte ein Kapazitätsmechanismus in Deutschland etabliert werden, der konventionelle Erzeugungskapazität fokussiert, so könnte dieser die Investitionsentscheidungen von Betreibern und Investoren konventioneller Kraftwerke beeinflussen.

Aus Betreiber- und Investorensicht stellt sich mit Blick in die Zukunft die Frage, wie hoch die Zahlungen, die ein Kapazitätsmechanismus generiert, sein müssten, damit sich wirtschaftliche Anreize für Investitionen in Kraftwerkskapazität bieten. Ergeben sich für einen Betreiber mehrere Investitionsmöglichkeiten, um sichere Kapazität anzubieten, z. B. durch einen Kraftwerksneubau oder dem Erhalt von Bestandskraftwerken, ist er daran interessiert zu wissen, wie hoch die Kapazitätzahlungen in für die jeweilige Investitionsentscheidung wären. Durch einen Vergleich dieser Zahlungen lassen sich dann Aussagen zur Wettbewerbsfähigkeit der sich bietenden Investitionsalternativen im Kapazitätsmechanismus machen.

1.2 Zielsetzung der Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit ist, ausgehend von den theoretischen Grundlagen des derzeitigen Strommarktes, Kapazitätsmechanismen als mögliche Lösungsoption für fehlende Investitionsanreize eines Energy-Only-Marktes in Deutschland zu präsentieren und zu diskutieren. Darauf aufbauend wird gezeigt, welche strategische Bedeutung ein möglicher Kapazitätsmechanismus auf sich bietende Investitionen von Betreibern konventioneller Kraftwerk hätte.

Um dies zu verdeutlichen werden Zahlungen eines Kapazitätsmechanismus bestimmt, die an einen Betreiber gezahlt werden müssten, damit seine Investitionen in Kraftwerkskapazität wirtschaftlich wären und sich ein Angebot von sicherer Erzeugungskapazität lohnt.

In diesem Rahmen beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit der zentralen Forschungsfrage:

Wie hoch müssten die Kapazitätzahlungen eines möglichen Kapazitätsmechanismus in Deutschland für ausgewählte Kraftwerksinvestitionen sein, damit Kraftwerksbetreiber und Investoren durch diese Investition wirtschaftliche Vorteile hätten und sichere Kraftwerkskapazität bereitstellen würden? In diesem Zusammenhang wird sich außerdem damit auseinandergesetzt, **welche mögliche Investition in Kapazität aus Sicht eines Kraftwerksbetreibers, der über einen Kraftwerkspark mit Bestandsanlagen verfügt, mit den geringsten Kapazitätzahlungen verbunden wäre und somit beim Anbieten von Kapazität in einem Kapazitätsmechanismus einen preislichen Wettbewerbsvorteil hätte.**

Diese Fragen werden anhand von Bewertungen unterschiedlicher Investitionsmöglichkeiten, die sich einem Kraftwerksbetreiber bieten können, um disponible Kraftwerkskapazität bereitzustellen, beantwortet. Dafür wird eine Fallstudie am Beispiel der *E.ON Kraftwerke GmbH* durchgeführt, die in dieser Arbeit einen etablierten Kraftwerksbetreiber in Deutschland repräsentiert. Auf Grundlage der Ergebnisse dieser Fallstudie können Handlungsempfehlungen für Investitionen eines Kraftwerksbetreibers unter der Annahme eines Kapazitätsmechanismus abgeleitet werden.

1.3 Methodische Vorgehensweise

Während Kapazitätsmechanismen im internationalen Umfeld vereinzelt zum Einsatz kommen, stellen sie in Deutschland augenblicklich noch ein theoretisches Konstrukt dar. Zurzeit ist nicht eindeutig zu klären, ob, wann und wie Kapazitätsmechanismen in Deutschland zu etablieren sind. Zudem muss festgehalten werden, dass nur wenig wissenschaftliche Literatur existiert, die diesen Fragen nachgeht. Zunächst soll deshalb eine theoretische Fundierung der Grundlagen des deutschen Strommarktes auf Basis energiewirtschaftlicher Literatur erfolgen. Mit Hilfe dieser Grundlagen wird analysiert, ob das derzeitige Strommarktdesign mangelhafte Investitionsanreize senden und somit verantwortlich für das Ausbleiben von Kraftwerksinvestitionen sein könnte. Ob in der Theorie ausbleibende Investitionsanreize und mögliche Versorgungsengpässe in der Praxis zu beobachten sind, wird mit Hilfe von energiewirtschaftlichen Studien abgeschätzt. Zudem werden auf Basis von Strommarktdaten der deutschen Strombörse Berechnungen durchgeführt, die eine Einschätzung der wirtschaftlichen Situation von Kraftwerksbetreibern liefern.

Theoretische Fundierung und Beobachtungen in der Praxis sollen helfen, die Notwendigkeit, einzelne Ausgestaltungsmöglichkeiten und die Funktionsweise von Kapazitätsmechanismen zu veranschaulichen und zu diskutieren. Für theoretische Überlegungen und Diskussionen werden energiewirtschaftliche Studien sowie wissenschaftliche Literatur verwendet, die sich mit Konzepten und Implementierungsansätzen von Kapazitätsmechanismen auseinandersetzen. Zudem werden Erkenntnisse und Erfahrungen aus dem internationalen Umfeld genutzt.

Die zentrale Forschungsfrage wird mit Hilfe einer Fallstudie beantwortet. Unter der Annahme eines Kapazitätsmechanismus werden für die *E.ON Kraftwerke GmbH* Kraftwerksinvestitionen bewertet. Die Grundlage dafür bildet ein unternehmensinternes Kraftwerkseinsatzmodell, mit dem der Kraftwerkseinsatz und damit verbundene Erlöse und Kosten für einen Zeitraum von bis zu 20 Jahren stündlich simuliert werden. Die Ergebnisse der Simulation werden in ein

finanzwirtschaftliches Modell übertragen, um die Wirtschaftlichkeit der Kraftwerksinvestitionen bewerten zu können. Den Dateninput für die eingesetzten Modelle bilden technische und wirtschaftliche Annahmen sowie Experteneinschätzungen/-befragungen und Prognosen der E.ON Kraftwerke GmbH. Die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse werden verwendet, um unter Anwendung einer excelbasierten Zielwertsuche jährliche Kapazitätzahlungen für die einzelnen Investitionsentscheidungen zu bestimmen. Die Resultate werden abschließend verglichen und durch Sensitivitätsanalysen auf Stabilität geprüft.

1.4 Aufbau und Struktur der Arbeit

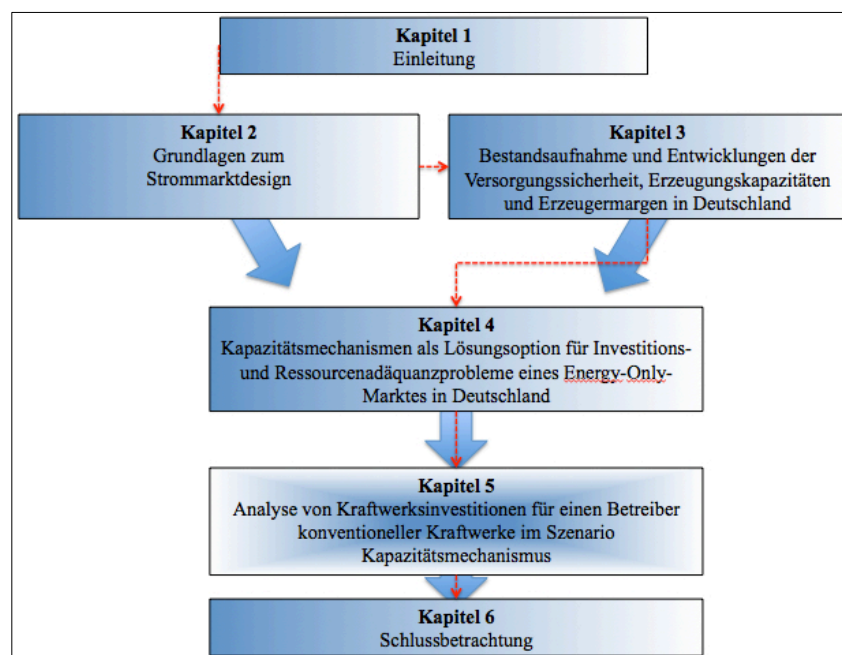


Abbildung 1: Aufbau und Struktur der Arbeit
Quelle: Eigene Darstellung.

Kapitel zwei beschäftigt sich mit einer detaillierten Betrachtung des Strommarktdesigns. Ziel dieses Kapitels ist es, die Grundlagen des deutschen Strommarktes zu veranschaulichen. Dazu zählen neben der Marktstruktur und dem Preisbildungsmechanismus, Marktunvollkommenheiten, die die Funktionsfähigkeit des Strommarktes beeinträchtigen können. Durch die theoretische Fundierung gilt es zu analysieren, ob das derzeitige Marktdesign in Deutschland mit fehlenden Investitionsanreizen verknüpft sein könnte, um so eine Diskussionsbasis für eine Etablierung von Kapazitätsmechanismen in Deutschland zu liefern.

In Kapitel drei wird untersucht, ob die in Kapitel zwei skizzierten Probleme auf dem deutschen Strommarkt die Stromversorgung in Deutschland auf lange Sicht negativ beeinflussen können. Hierfür werden eine Bestandsaufnahme und Aussagen zum politisch bestimmten Ziel Versor-

gungssicherheit gemacht. Im gleichen Zuge erfolgt eine Abschätzung, wie sich angebotene und nachgefragte Erzeugungskapazitäten und damit die Stromversorgung in Deutschland in den nächsten Dekaden entwickeln könnte. Komplettiert wird dieses Kapitel durch eine Analyse der wirtschaftlichen Situation von Betreibern konventioneller Kraftwerke. Zusammen mit den Erkenntnissen aus Kapitel zwei, liefert dieses Kapitel einen Anstoß für eine kritische Auseinandersetzung mit Kapazitätsmechanismen.

Darauf aufbauend folgt in Kapitel vier die Vorstellung von Kapazitätsmechanismen als Lösungsoption, um fehlende Investitionsanreize, die zu einer Versorgungslücke auf Strommärkten führen können, zu beheben. In diesem Kapitel werden Kapazitätsmechanismen definiert sowie ihre Notwendigkeit und Anforderungen diskutiert. Ferner werden hier international etablierte Kapazitätsmechanismen vorgestellt, um konkrete Ausgestaltungsmöglichkeiten eines Mechanismus zu verdeutlichen. Zudem werden wichtige Aspekte beleuchtet, die bei der Etablierung eines Kapazitätsmechanismus in Deutschland berücksichtigt werden sollten.

In Kapitel fünf, dem Kern der Arbeit, geht es darum, die strategische Bedeutung von Kapazitätsmechanismen für Investitionsalternativen von Betreibern konventioneller Kraftwerke zu analysieren. Zunächst soll die Wichtigkeit verdeutlicht werden, die eine konventionelle Stromerzeugung für die Versorgungssicherheit in Deutschland hat. Danach werden Möglichkeiten gezeigt, die ein Kraftwerksbetreiber im Rahmen eines Kapazitätsmechanismus hätte, um sichere Erzeugungskapazität anbieten zu können. Diese Möglichkeiten sind für einen Kraftwerksbetreiber mit Investitionen verbunden, deren Wirtschaftlichkeit es zu analysieren gilt, um finale Investitionsentscheidungen treffen zu können. Nach einem Überblick über Ansätze von Wirtschaftlichkeitsanalysen und Besonderheiten von Kraftwerksinvestitionen folgt eine Fallstudie am Beispiel der E.ON Kraftwerke GmbH. In dieser Fallstudie soll ermittelt werden, wie hoch Kapazitätszahlungen sein müssten, damit sich die jeweilige Investition in Kraftwerkskapazität auf einem Energy-Only-Markt mit Kapazitätszahlungen aus Betreiber- und Investorensicht lohnen würde. Hierfür wird zunächst mit Hilfe eines Discounted Cashflow-Modells die Wirtschaftlichkeit der Investitionen ohne Kapazitätszahlung geprüft. Auf Basis der Ergebnisse werden anschließend Kapazitätszahlungen bestimmt, die ein Kapazitätsmechanismus generieren müsste, damit wirtschaftliche Anreize für die jeweilige Investition in Kraftwerkskapazität entstehen. Diese Zahlungen werden abschließend analysiert und kritisch diskutiert.

Das letzte Kapitel befasst sich mit der Zusammenfassung der wesentlichen Inhalte und gewonnenen Erkenntnissen dieser Arbeit und gibt einen Ausblick auf die zukünftigen Entwicklungen.

6. Schlussbetrachtung

6.1 Fazit

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass Kapazitätsmechanismen als Lösungsoption in Betracht gezogen werden können, um Marktversagungsgründen auf Energy-Only-Märkten zu begegnen. Sie bieten eine Möglichkeit, die fehlenden Investitionsanreize (Missing-Money) und damit verbundenen Probleme einer adäquaten Stromerzeugung, die auf dem deutschen Strommarkt in Zukunft präsent sein könnten, zu beheben. Dabei stellen Kapazitätsmechanismen im Vergleich zur Flexibilisierung der Stromnachfrage, oder der Garantie des Regulators auf Preisobergrenzen zu verzichten, einen intensiven Eingriff in das bestehende Marktdesign dar, der dieses unter Umständen nachhaltig beeinflussen könnte. Sie können dennoch als ökonomisch und zugleich integrative Antwort auf relevante Marktunvollkommenheiten gesehen werden, um die Wirtschaftlichkeit von Kraftwerksinvestitionen zu erhalten und damit eine adäquate Bereitstellung von Kraftwerkskapazität für eine sichere Stromerzeugung langfristig zu gewährleisten. Kapazitätsmechanismen können dabei unterschiedlich ausgestaltet und implementiert werden. Neben der Differenzierung in mengen- und preisbasierte Mechanismen wird zwischen diskriminierenden und diskriminierungsfreien Mechanismen unterschieden. Damit sie grundsätzlich effizient und effektiv eingesetzt werden können, müssen sie bestimmte Anforderungen erfüllen und besondere Aspekte berücksichtigen.

Die Arbeit verdeutlicht außerdem, dass im internationalen Umfeld unterschiedliche Kapazitätsmechanismen bereits etabliert wurden. Auch wenn ihr Erfolg noch nicht valide beurteilt werden kann, geben sie den Diskussionen über eine Implementierung und mögliche Ausgestaltung von Kapazitätsmechanismen in Deutschland eine gute Orientierung.

Ein Ansatz, der zurzeit in Deutschland in der theoretischen Diskussion steht, sind Verfügbarkeitsoptionen. Hierbei handelt es sich um einen mengenbasierten und diskriminierungsfreien Mechanismus, in dem Kapazitätsauktionen ein zentraler Bestandteil sind. Dieser Mechanismus ist mit bestimmten Defiziten verknüpft, stellt aber dennoch einen guten Ansatz dar, um das Missing-Money-Problem und die Ressourcenadäquanzprobleme zu lösen.

Aufgrund der Tatsache, dass über die Notwendigkeit und konkrete Ausgestaltung von Kapazitätsmechanismen in Deutschland große Uneinigkeit in Politik und Wirtschaft besteht, die eine Etablierung vor Ende dieser Dekade unwahrscheinlich erscheinen lassen, liefern Kapitel zwei bis vier einen umfangreichen Diskussionsbeitrag für die weitere Entscheidungsfindung.

Sollte es, wie in mehreren Studien vorgeschlagen, in den nächsten 5 bis 7 Jahren zur Etablierung eines diskriminierungsfreien Kapazitätsmechanismus kommen, kämen sowohl Neubaukraftwerke als auch Bestandskraftwerke in Frage, um in Kapazitätsauktionen sichere Kraftwerkskapazität anzubieten. Anhand der Fallstudie konnte in dieser Arbeit gezeigt werden, dass der Neubau eines Gas- und Dampfkraftwerks oder eines Gasturbinenkraftwerks in der betrachteten Größe sowie auf Basis heutiger Abschätzungen und Annahmen einen negativen NPV hätte. Die Investitionsentscheidung Kraftwerksneubau wäre somit aus Betreiber- und Investorensicht unwirtschaftlich, wodurch Investitionen in gesicherte Kapazität von Spitzenlastkraftwerken ausbleiben würden. Wird die Etablierung eines Kapazitätsmechanismus im Jahr 2020 angenommen, so müsste dieser für die GuD-Anlage ca. **47.000 EUR/MW**, für die GT-Anlage ca. **56.000 EUR/MW** mit Beginn seiner Einführung pro Jahr generieren. Genau dann wäre der Bau der neuen Spitzenlastkraftwerke in der betrachteten Größe wirtschaftlich und Kraftwerksbetreiber/-investoren hätten Anreize in Kraftwerkskapazität zu investieren.

Zieht ein Kraftwerksbetreiber für einen Kapazitätsmechanismus seine Bestandsanlagen in Betracht, so könnte er durch gezielte Retrofitinvestitionen die Lebensdauer von Bestandsanlagen verlängern und diese dann am Kapazitätsmechanismus partizipieren lassen.

Die Arbeit zeigt für die zwei im Rahmen der Fallstudie betrachteten Bestandsanlagen, dass Kapazitätzahlungen für eine Retrofitinvestition in eine zehnjährige Lebensdauererlängerung signifikant geringer sind, als Zahlungen für einen Neubau. Die Höhe der Kapazitätzahlung liegt hier bei **0 EUR/MW** bzw. ca. **1.300 EUR/MW**.

An ausgewählten Fallbeispielen wird verdeutlicht, dass unter den zugrunde liegenden Annahmen, ein Kraftwerksbetreiber sein Bestandsportfolio dem Neubau eines Spitzenlastkraftwerks vorziehen sollte, um Investitionen in Kraftwerkskapazität zu tätigen. Dabei sollte er speziell die verbleibenden Lebensdauern von Bestandsanlagen beachten. Kraftwerksbetreiber, die über einen Kraftwerkspark mit Bestandsanlagen verfügen, deren Lebensdauerende in den nächsten Jahren erreicht wird, und die eine technische Grundsubstanz für eine Betriebsverlängerung besitzen, sollten überprüfen, ob diese Anlagen für eine Retrofitinvestition in Frage kommen. Durch gezielte Retrofitinvestitionen könnte die Lebensdauer dieser Bestandsanlagen verlängert werden. Sie könnten dann sichere Kraftwerkskapazität über ihre ursprüngliche Lebensdauer hinweg anbieten.

Investitionen in eine Lebensdauererlängerung sind aus Betreiber-/ Investorensicht im Vergleich zu Investitionen in den Neubau eines Spitzenlastkraftwerks mit einem deutlich geringen Zeithorizont und folglich mit einem geringeren Risiko verknüpft.

Was die Wettbewerbssituation der Investitionsalternativen betrifft, so konnten die Beispiele der Arbeit zeigen, dass für Retrofitinvestitionen, verglichen mit Investitionen in ein neues Spitzenlastkraftwerk, deutlich geringere Kapazitätzahlungen notwendig sind, um Investitionsanreize zu setzen und die Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten bzw. die Profitabilität zu erhalten. Bestandsanlagen hätten in einer Kapazitätsauktion, die ein zentraler Bestandteil des für Deutschland vorgeschlagenen Kapazitätsmechanismus ist, einen preislichen Wettbewerbsvorteil ggü. neu errichteten Spitzenlastkraftwerken. Sie könnten Kapazität zu Preisen pro MW auktionieren, die geringer als die Auktionspreise eines neuen GuD- oder GT-Kraftwerks in der betrachteten Größe sind. Die Wirtschaftlichkeit und Profitabilität der Retrofitinvestitionsentscheidung wären dabei nicht gefährdet. Dies gilt sowohl für Retrofitinvestitionen, die aus Betreibersicht mit geringen Kosten verbunden sind (Kraftwerk Franken) sowie für solche, deren Kosten hoch sind (Kraftwerk Wilhelmshaven).

Aufgrund der großen Unsicherheit, die in Bezug auf Etablierung und Ausgestaltung von Kapazitätsmechanismen in Deutschland besteht, fällt es schwer, konkrete Handlungsempfehlungen für Betreiber konventioneller Kraftwerke auszusprechen. Dennoch können die Ergebnisse dieser Arbeit als Entscheidungshilfe genutzt werden, um mit Blick auf einen zukünftigen Kapazitätsmechanismus fundierte Investitionsentscheidungen treffen zu können.

6.2 Ausblick

Die Fallbeispiele dieser Arbeit zeigen, wie hoch die Zahlungen eines Kapazitätsmechanismus sein müssten, damit betrachtete Investitionsalternativen in Kraftwerkskapazität aus Betreiber- und Investorensicht wirtschaftliche Anreize hätten. Um jedoch eine klare und langfristige Investitionsstrategie für Betreiber und Investoren für die Zukunft ableiten zu können, bedarf es klarer Annahmen und Vorgaben bezüglich des zukünftigen Strommarktdesigns in Deutschland. Hierfür muss die Energiepolitik einen konkreten Rahmen festlegen und entsprechende Entscheidungen treffen.

Mit Blick in die Zukunft, muss zunächst die Entscheidung gefällt werden, ob in Deutschland ein Kapazitätsmechanismus eingeführt werden soll. Wurde diese Entscheidung getroffen, gilt es im nächsten Schritt festzulegen, welche konkreten Ausgestaltungsform er annehmen soll. In diesem Zusammenhang müssen auch die Anforderungen und Aspekte, die in dieser Arbeit gezeigt wurden, berücksichtigt werden. Dabei ist ebenfalls zu klären, ob ein diskriminierungsfreier Mechanismus, der sämtliche Kraftwerke/Technologien berücksichtigt, oder ein diskrimi-

nierender Mechanismus, der gezielte Technologien und Kraftwerke fokussiert, etabliert werden soll.

Doch das Treffen konkreter Entscheidungen in Bezug auf eine Implementierung unter Rücksichtnahme auf Anforderungen und Besonderheiten könnte sich als schwierig erweisen. Ein guter Beleg dafür ist die Frage, ob ein diskriminierender oder diskriminierungsfreier Kapazitätsmechanismus eingeführt werden soll. Unter Berücksichtigung des energiepolitischen Ziel-dreiecks (Wirtschaftlichkeit - Umweltverträglichkeit - Versorgungssicherheit) und der Tatsache, dass die Kapazitätzahlungen eines Kapazitätsmechanismus auf den Strompreis umgelegt und somit letztlich vom Endverbraucher getragen werden, steht die Bundesregierung vor einem Zielkonflikt. So müsste in Bezug auf die konkrete Ausgestaltung eines Kapazitätsmechanismus z. B. abgewägt werden, ob in Deutschland zukünftig ein Marktsystem, bestehend aus Energy-Only-Markt und diskriminierungsfreien Kapazitätsmechanismus, oder ein System, bestehend aus Energy-Only-Markt und diskriminierenden Kapazitätsmechanismus existieren soll.

Das erstgenannte System könnte durch den Einbezug von Bestandsanlagen sowie sämtlichen Erzeugungstechnologien mit deutlich geringeren Kapazitätzahlungen und damit auch mit geringeren Strompreisen für Endverbraucher verbunden sein. Somit würde die Bundesregierung ihrem energiepolitischen Ziel einer kosteneffizienten Stromversorgung nachkommen. Jedoch könnte dieses System Anreize setzen, die Lebensdauer von emissionsreichen Steinkohlekraftwerken durch Retrofitinvestitionen zu verlängern und sich gegen den Neubau von emissionsärmeren Gaskraftwerken zu entscheiden, womit das energiepolitische Ziel einer umweltverträglichen Stromversorgung vernachlässigt wird.

Im zweiten System würden nur Kraftwerke einer bestimmten Technologie bzw. Neubaukraftwerke am Kapazitätsmechanismus teilnehmen, ein Beispiel wären neue Gaskraftwerke. Hier würde die Bundesregierung das Ziel einer CO₂-armen und einer insgesamt umweltverträglichen Energieversorgung erfüllen. Jedoch würde hier durch die höheren Kapazitätzahlungen, die in diesem System anfallen und zu einer höheren Belastung der Endverbraucher führen, das Ziel einer kosteneffizienten Energieversorgung verfehlt werden.

Dieser Zielkonflikt verdeutlicht, dass in den kommenden Jahren weiterhin großer politischer und ökonomischer Diskussionsbedarf für Kapazitätsmechanismen bestehen wird. Auch wenn diese Diskussion noch Zeit in Anspruch nehmen wird, müssen in den kommenden Jahren ein klarer Gestaltungsrahmen gesetzt und konkrete Entscheidungen getroffen werden. Erst dann können die Ergebnisse dieser Arbeit eine Handlungsempfehlung für die Investitionsstrategie der E.ON Kraftwerke GmbH sowie anderer Kraftwerksbetreiber und Investoren darstellen.