

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|------|
| Vorwort | VII |
| Inhaltsverzeichnis | IX |
| Abkürzungsverzeichnis | XIII |
| Symbolverzeichnis | XVII |
| Abbildungsverzeichnis | XXI |
| Tabellenverzeichnis | XXV |
| 1 Einleitung | 1 |
| 1.1 Motivation | 2 |
| 1.2 Ziel der Arbeit | 4 |
| 1.3 Vorgehensweise | 5 |
| 2 Theoretische Grundlagen der Arbeit | 7 |
| 2.1 Überblick Energiemarkt (Energy-only-Markt) in Deutschland | 8 |
| 2.2 Herausforderungen für die Gewährleistung von Versorgungssicherheit | 11 |
| 2.2.1 Nachfrageflexibilität | 13 |
| 2.2.2 Profitabilität konventioneller Erzeugungseinheiten | 15 |
| 2.2.3 Investitionsanreize in gesicherte Erzeugung | 24 |
| 2.2.4 Evolution gesicherter Leistung | 26 |
| 2.3 Ergänzende Mechanismen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit | 29 |
| 2.3.1 Überblick und Einteilung von Kapazitätssystemen | 31 |
| 2.3.2 Aktuelle Diskussion zu Marktmechanismen in Deutschland | 40 |
| 2.3.3 Resümee zur Kapazitätsmarktdiskussion in Deutschland | 43 |
| 3 Modellierung Kapazitätsszubau im Rahmen eines Kapazitätsmarktes | 45 |
| 3.1 Vorgehensweise der Modellierung | 45 |
| 3.2 Modellierung Kapazitäts- und Energiemarkt | 48 |
| 3.2.1 Kapazitätsmarktmodell | 50 |
| 3.2.2 Energiemarktmodell | 62 |
| 3.3 Einteilung der Marktteilnehmer | 70 |
| 3.3.1 Identifikation großer Spieler mit signifikantem Bestandsportfolio | 70 |
| 3.3.2 Definition kleiner Spieler ohne Einfluss auf Industriestruktur | 72 |
| 3.4 Bestimmung Investitionen aller Akteure | 72 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 3.4.1 | Festlegung der Investitionsprogramme für große Spieler | 73 |
| 3.4.2 | Bestimmung der Heuristik für Investitionen von kleinen Spielern | 79 |
| 3.4.3 | Sonderfälle der Investitionsprogramme..... | 81 |
| 3.5 | Datengrundlage..... | 82 |
| 3.5.1 | Bestimmung Nachfragespitze (Peak Demand)..... | 83 |
| 3.5.2 | Reserve-Marge..... | 84 |
| 3.5.3 | Demand Side Management..... | 84 |
| 3.5.4 | Erzeugungskapazität..... | 85 |
| 3.5.5 | Ermittlung Nachfragekurve für gesicherte Kapazität..... | 87 |
| 3.5.6 | Bestimmung der Inputfaktorpreise | 89 |
| 3.5.7 | Grenzkuppelstellen | 90 |
| 3.5.8 | Zusammenfassung der Datengrundlage..... | 92 |
| 3.6 | Vorgehen bei der Auswertung und Validierung der Modellergebnisse | 93 |
| 3.6.1 | Auswertung der Modellergebnisse | 93 |
| 3.6.2 | Validierung der Modellergebnisse mit den beobachteten Marktdaten | 96 |
| 3.7 | Weiteres Vorgehen | 97 |
| 4 | Analyse und Interpretation Basisszenario | 99 |
| 4.1 | Überblick Basisszenario unter koordiniertem Vorgehen der Oligopolisten..... | 100 |
| 4.2 | Implikationen aus nicht koordiniertem Verhalten zwischen RWE & E.ON..... | 104 |
| 4.2.1 | Auswertung spieltheoretischer Indikatoren | 106 |
| 4.2.2 | Analyse Gebotsverhalten von RWE und E.ON am Leistungsmarkt | 110 |
| 4.2.3 | Diskussion der Erkenntnisse..... | 112 |
| 4.3 | Auswertung ausgewählter Investitionsprogramme des Basisszenarios | 113 |
| 4.3.1 | IP 1: Keine Investitionen seitens des großen Spielers..... | 113 |
| 4.3.2 | IP 7, IP 13: Der große Spieler errichtet ausschließlich Gasturbinen | 117 |
| 4.3.3 | IP 19: Der große Spieler errichtet jährlich ausschließlich ein Kohlekraftwerk | 120 |
| 4.3.4 | Zusätzliches Investitionsprogramm (ÖBB): Der große Spieler investiert ohne Budgetbeschränkungen | 123 |
| 4.3.5 | Diskussion der Erkenntnisse..... | 127 |
| 4.4 | Implikationen der barwertmaximalen Strategie(n) auf die energiepolitischen Ziele..... | 129 |
| 4.4.1 | Versorgungssicherheit | 130 |
| 4.4.2 | Nachhaltigkeit..... | 133 |
| 4.4.3 | Wirtschaftlichkeit | 134 |
| 4.5 | Auswirkungen von Rohstoff- und Emissionspreissensitivitäten..... | 135 |
| 4.5.1 | Emissionspreise | 136 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 4.5.2 | Gaspreise | 137 |
| 4.5.3 | Braunkohlepreise | 139 |
| 5 | Analyse und Interpretation veränderter Szenarien | 141 |
| 5.1 | Überblick strategischer Handlungsoptionen..... | 141 |
| 5.2 | Variation der Heuristik für Investitionen der kleinen Spieler | 142 |
| 5.2.1 | Implikationen gaszentrierter Investitionen des kleinen Spielers | 145 |
| 5.2.2 | Analyse ausschließlich gasbefuerter Investitionen | 146 |
| 5.2.3 | Implikation auf die „beste Strategie“ von RWE und E.ON | 149 |
| 5.2.4 | Exkurs: Nachhaltigkeit | 152 |
| 5.2.5 | Diskussion der Erkenntnisse..... | 153 |
| 5.3 | Kapazitätsverknappung mittels Schließung unprofitabler Kraftwerke seitens RWE und E.ON | 154 |
| 5.3.1 | Evaluierung der Anlagenprofitabilität bei RWE und E.ON | 155 |
| 5.3.2 | Auswertung ausgewählter Investitionsprogramme | 157 |
| 5.3.3 | Analyse des Schließungsszenarios seitens RWE und E.ON | 158 |
| 5.3.4 | Implikationen auf die „beste Strategie“ von RWE und E.ON | 161 |
| 5.3.5 | Implikationen aus nicht koordiniertem Verhalten zwischen RWE und E.ON | 164 |
| 5.3.6 | Diskussion der Erkenntnisse..... | 165 |
| 6 | Resümee | 169 |
| 6.1 | Zusammenfassung und Zielabgleich | 169 |
| 6.2 | Kritische Würdigung und Ausblick..... | 173 |
| | Literaturverzeichnis..... | 177 |
| A | Appendix: Modellierung | 187 |
| A.1 | Merit-Order-Effekte auf Bestandskraftwerke RWE und E.ON | 187 |
| A.2 | Extremwertsimulation: Ermittlung der wertmaximalen Reihenfolge des Technologiezubaues | 190 |
| B | Appendix: Auswertung..... | 195 |
| B.1 | Analyse des Investitionszeitpunkts im Basisszenario | 195 |