Energy Brainpool

AUSWIRKUNGEN EINES DEUTSCHEN KOHLEAUSSTIEGS AUF ÖSTERREICH

IG Windkraft: Windrichtungen

Thorsten Lenck

Wien

30. Juni 2015

ÜBER ENERGY BRAINPOOL

Analyse

- Kurzfristprognosen
- Energiemarktmodell
- Studien
  - zum Energiemarktdesign
  - zur Entwicklung von Strompreisen und Preiskomponenten
  - zu den Einflüssen erneuerbarer Energien

Beratung

- Entwicklung und Optimierung von Geschäftsmodellen und Vermarktungsstrategien
- Portfoliomanagement
- Risikomanagement
- Langfristige Erlösanalyse für Speicher, konventionelle und erneuerbare Energien

Training

- Seminare und Workshops für die Energiewirtschaft
- Management-Schulungen (Face-to-Face)
- E-Learning-Kurse
- Planspiele für den Energie-handel an Termin-, Spot- und Regelleistungsmärkten

AGENDA

A Hintergrund, Ziele, Prämissen und Fundamentalmodell Power2Sim

B Strategische Reserve zum partiellen Kohleausstieg

C Zusammenfassung (Strategische Reserve)

D Aktuelle Anpassungen des Strommarktdesigns in Deutschland

AGENDA

A Hintergrund, Ziele, Prämissen und Fundamentalmodell Power2Sim

B Strategische Reserve zum partiellen Kohleausstieg

C Zusammenfassung (Strategische Reserve)

D Aktuelle Anpassungen des Strommarktdesigns in Deutschland

HINTERGRUND
NATIONALES KLIMASCHUTZZIEL

Energiekonzept der Bundesregierung vom 28. September 2010

*„Entsprechend der **Koalitionsvereinbarung sollen bis 2020 die Treibhausgasemissionen um 40 %** und entsprechend der Zielformulierung der Industriestaaten bis 2050 um mindestens 80 % – jeweils gegenüber 1990 – **reduziert werden**. "*

Beschluss der Bundesregierung vom 3. Dezember 2014

*„**Um das nationale Klimaschutzziel für 2020** zu erreichen, müssen alle Sektoren einen zusätzlichen Minderungsbeitrag erbringen. **Weitere 22 Mio. t** werden unter besonderer Berücksichtigung des Stromsektors und des europäischen Zertifikatehandels erbracht. Der Bundesminister für Wirtschaft und Energie wird in 2015 dazu einen Regelungsvorschlag vorlegen."*

Stand der CO_2-Emissionen und Zielerreichung 2020

Emissionen 2014:	349 Mio. t CO_2
Einsparungen aus EE und Effizienz:	- 37 Mio. t CO_2
Ziel 2020 (Stromsektor)	- 290 Mio. t CO_2
Zusätzlicher CO_2-Minderungsbedarf	**22 Mio. t CO_2**

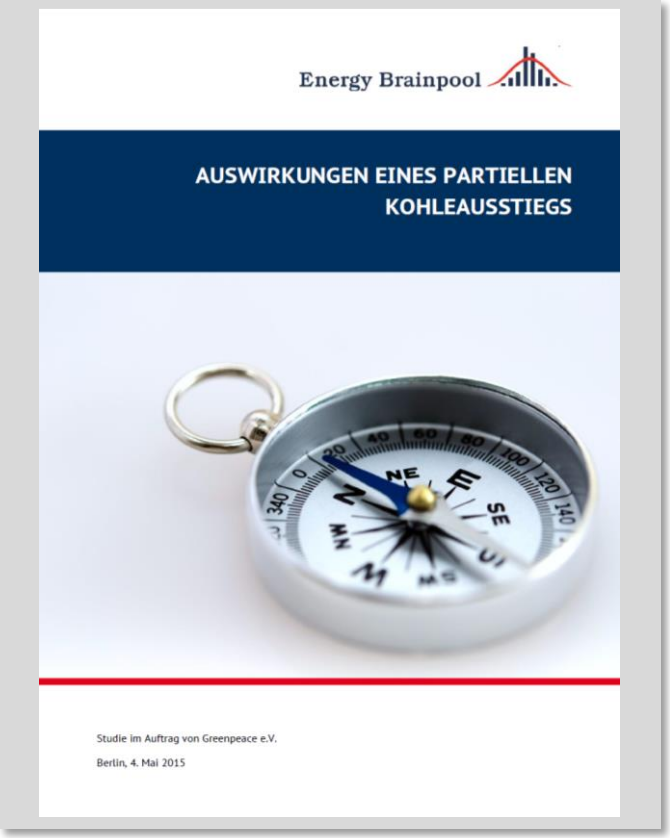
ZIELE UND PRÄMISSEN

Ziele der Untersuchung und Vorgehensweise

- Wie viel Kapazität kann aus dem Markt in eine strategische Reserve überführt werden, ohne die **Versorgungssicherheit** zu gefährden?
- Wie verändern sich die **Marktchancen von Gaskraftwerken** durch das Verschieben dieser Kapazitäten in eine strategische Reserve? Wie verändern sich in diesem Zusammenhang das **Strompreisniveau** und die **CO_2-Emissionen**?
- Betrachtet werden **die Jahre 2015 und 2023**, d. h. die Auswirkungen bei sofortiger Schaffung einer strategischen Reserve
- Die Kohlekraftwerke werden dem Alter nach in die strategische Reserve verschoben, bis die Versorgungssicherheit nicht mehr gewährleistet ist, oder Deutschland zum Stromimporteur wird

AUSWIRKUNGEN EINES PARTIELLEN KOHLEAUSSTIEGS

Studie im Auftrag von Greenpeace e. V.



Inhalt

1. Einleitung und Ziel der Studie
2. Zusammensetzung der strategischen Reserve
3. Auswertung für das Jahr 2015
4. Auswertung für das Jahr 2023
5. Zusammenfassung und Fazit

MODELLSCHEMA ENERGIEMARKTMODELL POWER2SIM

Kraftwerke
Europäisches Verzeichnis

Anfahrkosten
Kraftwerksspzf. Restriktionen und Preisaufschläge

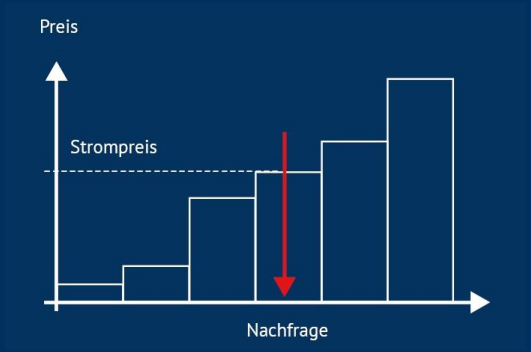
Lastmodell
Stündliche Nachfragekurve

Im-/Export-Modell
Grenzübergänge und Kapazitäten (NTC)

Erneuerbare Energien
Meteo-Muster-Modell & Reservoir-Modell

Commodities
Brennstoffe, CO_2-Zertifikate, Wechselkurse

Europaweites Strompreismodell
(Merit-Order-Modell)



- Stundenscharfe europaweite Preisprognosen
- Sichere Datenverarbeitung durch lokale Software-Installation
- Integration individueller Annahmen bzw. des eigenen Portfolios
- Transparenz der zugrunde liegenden Daten
- Automatisierbarkeit der Rechenprozesse
- Integration eines Standardszenarios
- Umfangreicher historischer Datensatz
- Täglicher Datenfeed
- Software-Updates analog zu Marktentwicklungen und –trends

Ergebnisse
- Individuelle Auswertung
  - Strompreise bis 2050
  - Residuallast
  - Im- und Export
  - Kraftwerkseinsatz
  - Merit-Order
  - Emissionen
- Standardszenarien

Nutzung (Beispiele)
- Strategiebewertung
- Investitionsplanung
- Kosten- und Erlösplanung
- Kraftwerkseinsatzplanung und -optimierung
- Kurzfristprognosen im Trading
- Analyse der Einflüsse erneuerbarer Energien

Individuelles User-Interface

ZUGRUNDELIEGENDE MARKTDATEN

Futures Preise der EEX

Preise der Brennstoffe konventioneller Kraftwerke werden im kontinuierlichen Handel an der EEX ermittelt und der Berechnung der Erzeugungskosten zugrunde gelegt

Verwendete Preise in den Szenarien

Preisentwicklungen für die folgenden Energieträger:

- Erdgas
- Steinkohle
- CO_2-Zertifikate des EU ETS*

„EU Energy, Transport and GHG Emissions Trends to 2050“

Im Auftrag der Europäischen Kommission erstellte Studie über die energiespezifische Entwicklung der Mitgliedsstaaten der Europäischen Union. Jedes Land der EU 28 hat im „Reference Scenario“ einen auf das Land und auf die Europäische Union abgestimmten Trendpfad bis 2050 unter Berücksichtigung der spezifischen Ausgangsbedingungen. Verwendetes Szenario: **„Reference Scenario“**

Verwendete Prämissen in den Szenarien

Trends für die wesentlichen länder-spezifischen Parameter der Stromwirtschaft:

- Installierte Kapazitäten für Kern-, Kohle-, Erdgas-, Öl- sowie Wind- und Solarkraftwerke
- Stromnachfrage, Netzverluste und Eigenverbräuche
- Stromerzeugung aus fossilen und erneuerbaren Energiequellen
- Emissionen der nicht stromerzeugenden Sektoren

*Europäisches Emissionshandelssystem

AGENDA

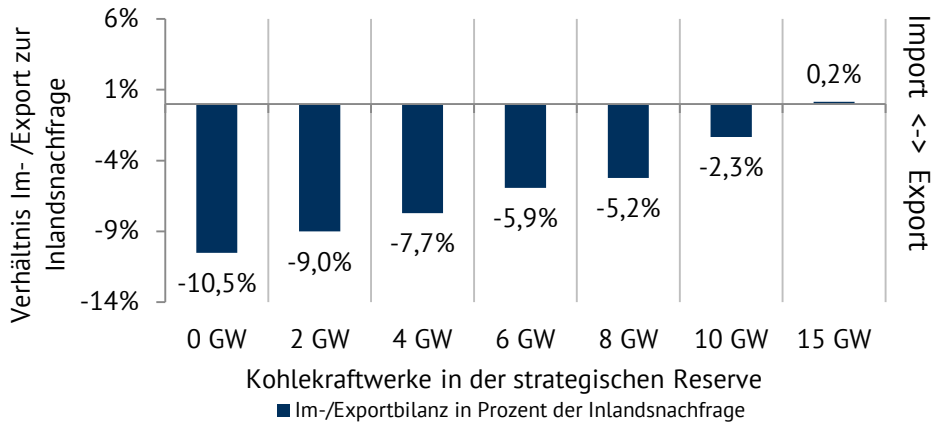
A Hintergrund, Ziele, Prämissen und Fundamentalmodell Power2Sim

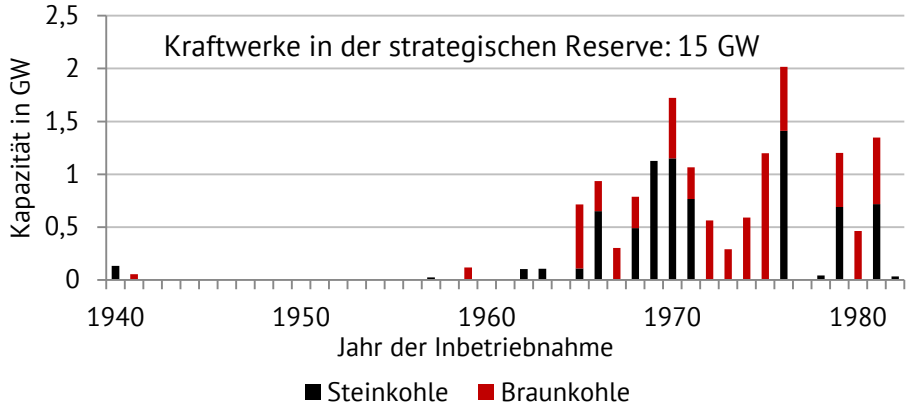
B Strategische Reserve zum partiellen Kohleausstieg

C Zusammenfassung (Strategische Reserve)

D Aktuelle Anpassungen des Strommarktdesigns in Deutschland

GRÖßE DER STRATEGISCHEN RESERVE

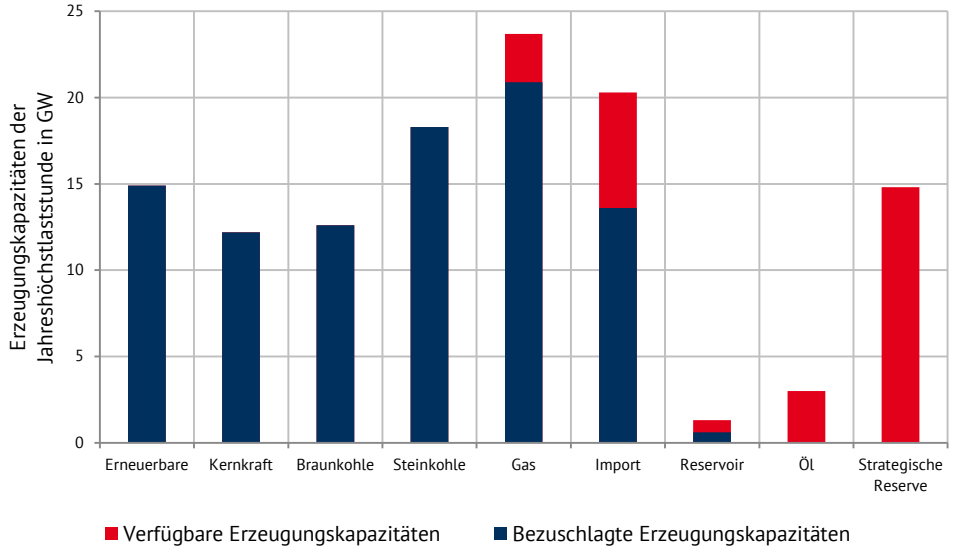


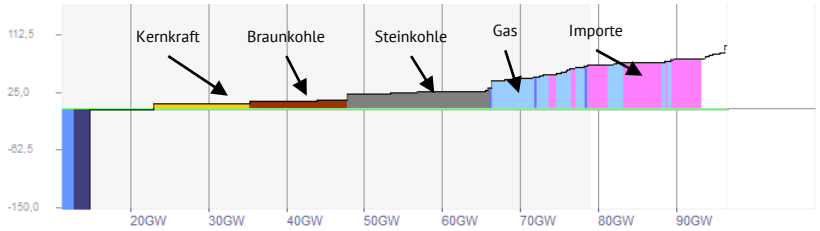


- Europäische Merit-Order bestimmt, welche Kraftwerke zum Einsatz kommen – Deutschland aufgrund niedriger Erzeugungskosten im Standardszenario Nettoexporteur
- Werden Kraftwerke in die strategische Reserve überführt, sinkt die exportierte Strommenge, da dies unter anderem kostengünstige Braunkohlekraftwerke sind
- **Bei ca. 15 GW wird Deutschland zum Nettoimporteur – Versorgungssicherheit weiterhin gewährleistet**, jedoch steigende Importe aus den Kraftwerkstechnologien der Nachbarländer
- Auch bei 15 GW Reserve wird der übrige deutsche Kraftwerkspark noch nicht vollständig ausgeschöpft, da Importe günstiger als heimische Produktion
- Es gehen ungefähr zu gleichen Teilen Braun- und Steinkohlekapazitäten, geordnet nach den Baujahren, in die strategische Reserve, bis die 15 GW erreicht sind
- Betroffen sind Kraftwerke der Baujahre 1940-1982, die aktuell noch im Betrieb sind

Ab 15 GW in der strategischen Reserve wird Deutschland zum Stromimporteur ohne die Versorgungssicherheit zu gefährden

VERSORGUNGSSICHERHEIT

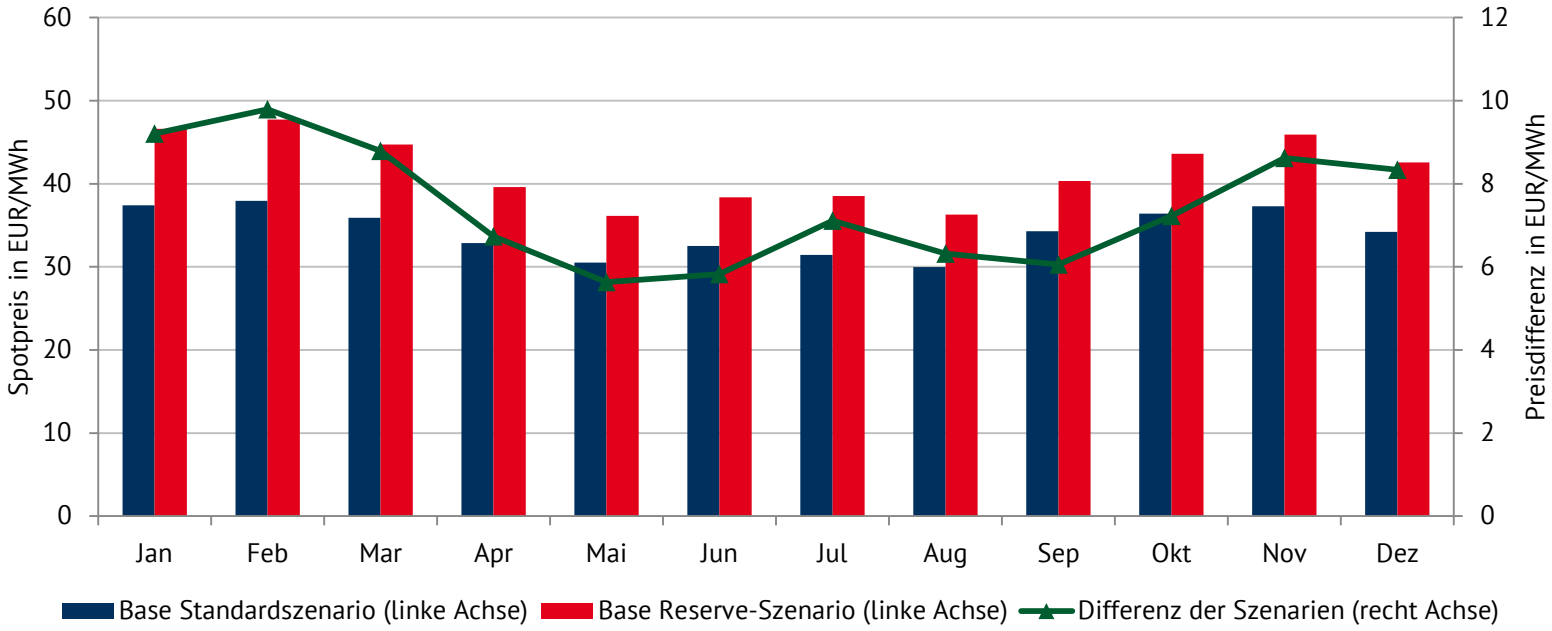




- Im errechneten Szenario tritt die Jahreshöchstlast einer Stunde, rund 93 GW, unter Annahme einer durchschnittlichen Nachfrage (durchschnittliche Wirtschaftsauslastung, Durchschnittstemperaturen) an einem Januarabend auf
- Zu diesem Zeitpunkt ergibt sich folgende Erzeugungssituation:
  - ~15 GW Erzeugung aus Wind, Biomasse und Wasser
  - ~12 GW Kernkraft
  - ~12,5 GW Braunkohle
  - ~18 GW Steinkohle
  - ~20 GW Gas
  - ~13,5 GW Import
- Darüber hinaus stehen rund 6 GW Gas- und Ölkraftwerke und die strategische Reserve von 15 GW zur Verfügung
- Die Versorgungssicherheit ist unter den getroffenen Annahmen nicht gefährdet

Es stehen im Normalfall ausreichend Kapazitäten zur Deckung der Nachfrage zur Verfügung

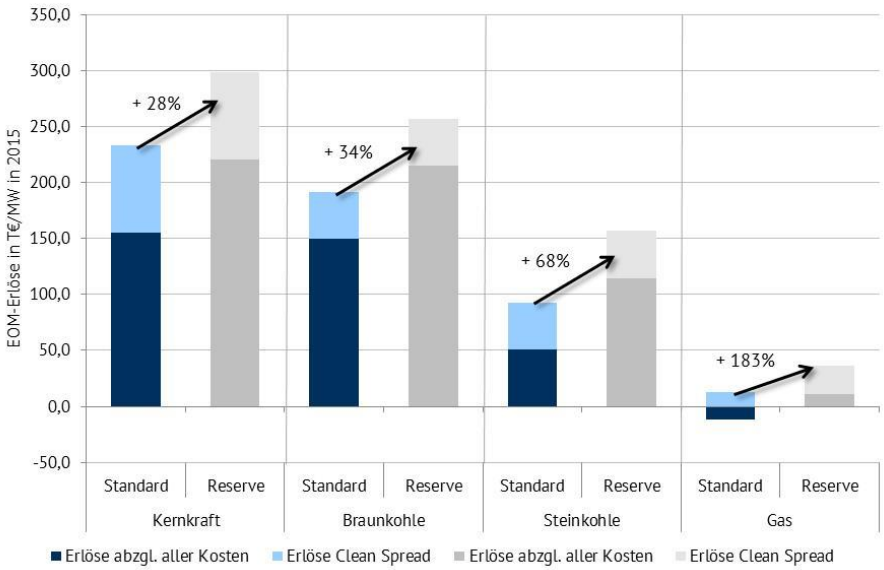
SPOTMARKTPREIS 2023



- Die Bildung einer strategischen Reserve hat eine preiserhöhende Wirkung, da ein Teil der Erzeugungskapazitäten mit niedrigen Grenzkosten aus dem Markt ausscheidet
- Der Spotpreis am Großhandelsmarkt steigt im Mittel um rund 7,5 EUR/MWh (22 %) an

Der Strompreis 2023 steigt im Mittel um 7,5 €/MWh an

STROMMARKTERLÖSE AM EOM



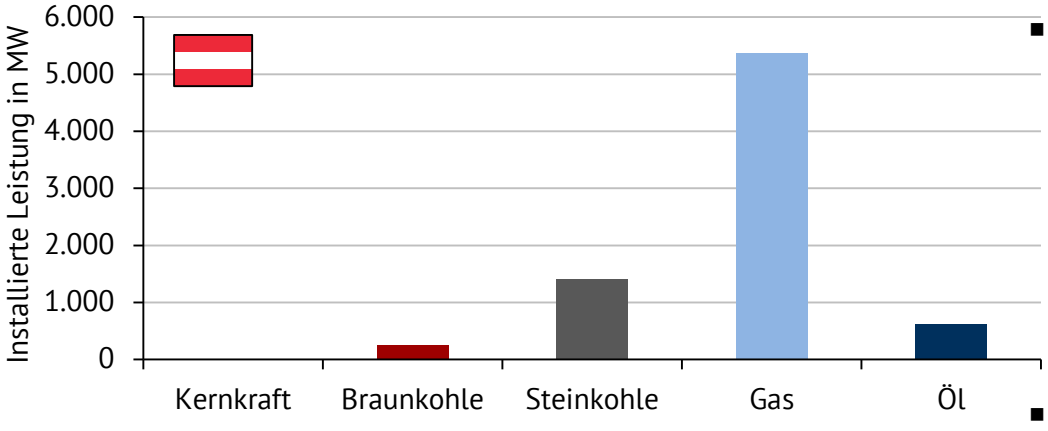
Typ	Wirkungsgrad in %	Emissionsfaktor (t CO_2/MWh_{th})	Fixkosten in €/MW/a*
Kernkraft	33	0	78.000
Braunkohle	39	0,36	42.000
Steinkohle	43	0,34	42.000
Gas	60	0,2	25.000

- Erlöse werden zunächst anhand der Summe aller positiven Clean Spreads in 2015 ermittelt
- Die Erlöse für die Kraftwerke, die nicht in der strategischen Reserve sind, nehmen aufgrund des gestiegenen Spotpreisniveaus deutlich zu
- Bei Betrachtung der Summe aus variablen (entspricht Clean Costs) und Fixkosten zeigt sich, dass Gaskraftwerke nur im Reserveszenario aufgrund höherer Stromerlöse wirtschaftlich betrieben werden können (ohne Betrachtung der Investitionskosten)

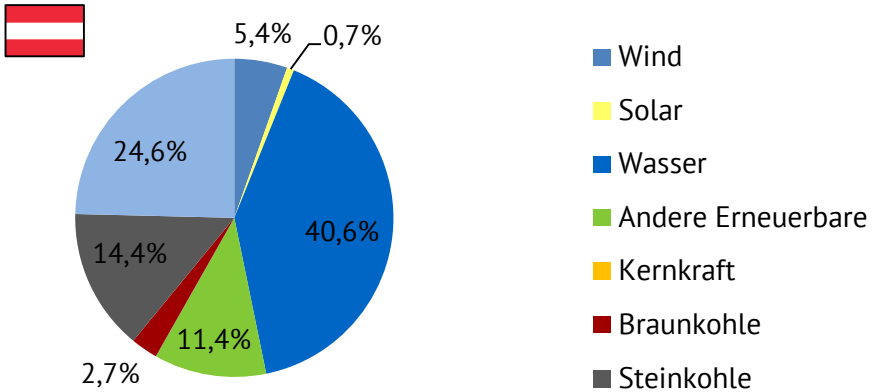
Die Strommarkterlöse am EOM steigen für die verbleibenden Kraftwerke

*Quelle: R2B

IMPORTMENGEN AUS ÖSTERREICH



Österreichischer Erzeugungsmix, Gesamtproduktion 82,6 TWh

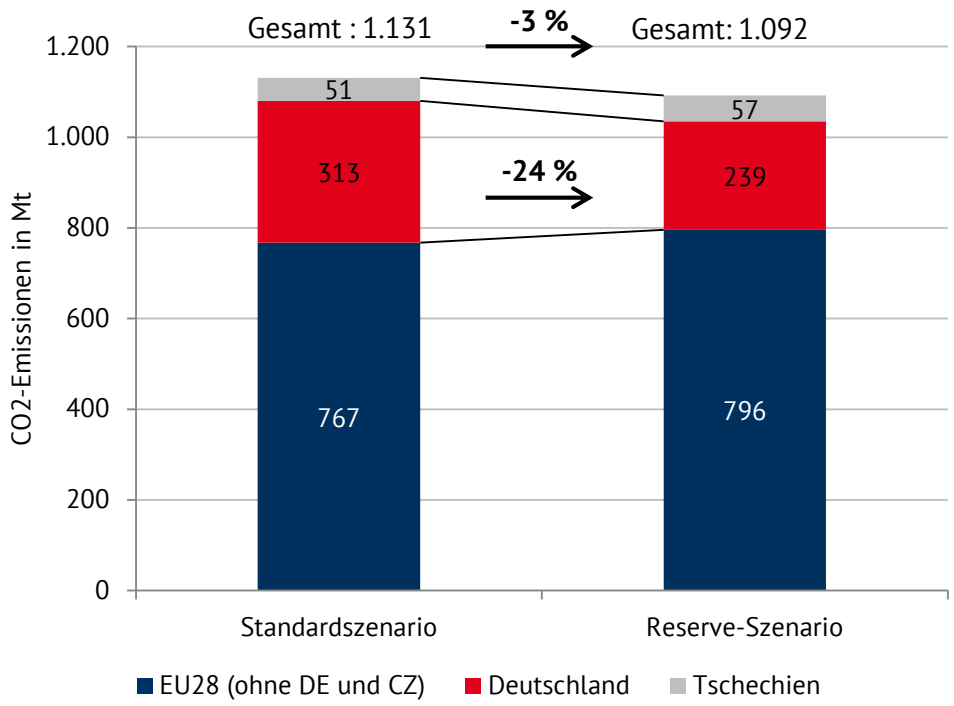


- Österreichs Kraftwerkspark ist mit knapp 60 % der installierten Leistung geprägt von erneuerbaren Energien mit einem hohen Anteil Wasserkraft. Bei den konventionellen Kraftwerken dominieren mit rund 60 % Gaskraftwerke.
- Durch die strategische Reserve steigen die Stromexporte nach Deutschland um 7 GWh, das entspricht rund 10 % der Gesamterzeugung. Dafür erzeugen
  - Gaskraftwerke 51 % und
  - Steinkohlekraftwerke 24 %

  mehr Strom.

Der importierte Strom aus Österreich stammt überwiegend aus Gaskraftwerken.

CO_2-EMISSIONEN



- Die stromerzeugungsbedingten Emissionen des Klimagases CO_2 sinken bei Schaffung einer strategischen Reserve sowohl in Deutschland als auch auf gesamteuropäischer Ebene
- Dies geschieht durch den Wegfall der Stromerzeugung aus Braunkohlekraftwerken, die sich in der Reserve befinden
- In Tschechien sowie in anderen EU- Staaten hingegen ist eine leichte Zunahme der Emissionen zu erkennen, die sich aus der gestiegenen Kohleerzeugung für den Export nach Deutschland erklären lässt

Durch die strategische Reserve sinken die Emissionen in Deutschland und in Europa

AGENDA

A Hintergrund, Ziele, Prämissen und Fundamentalmodell Power2Sim

B Strategische Reserve zum partiellen Kohleausstieg

C Zusammenfassung (Strategische Reserve)

D Aktuelle Anpassungen des Strommarktdesigns in Deutschland

ZUSAMMENFASSUNG

- → Ab **15 GW** in der **strategischen Reserve** wird Deutschland zum Stromimporteur ohne die Versorgungssicherheit zu gefährden
- → Der europäische Stromnetzverbund sowie in Deutschland verbleibende **Überkapazitäten** gewährleisten **Versorgungssicherheit**
- → Die Kraftwerke im Energy-Only-Markt profitieren teilweise von **höheren Vollbenutzungsstunden** und gestiegenen **Erlösen**
- → Durch den Wegfall preisgünstiger Erzeugungskapazitäten wird Deutschland vom Stromexporteur zum **Stromimporteur**
- → Importiert wird hauptsächlich Strom aus **Tschechien**, welcher zu 88% aus Kern- und Kohlekraftwerken stammt
- → Durch eine geeignete strategische Reserve können die **CO_2-Emissionen** in Deutschland und Europa um 24 % bzw. 3 % **gesenkt** werden
- → Die eingesparte Tonne CO_2-Emissionen in Deutschland wird durch den **Strompreisanstieg** von 22 % im Mittel zu einem Preis von 60 €/t CO_2 erkauft

AGENDA

A Hintergrund, Ziele, Prämissen und Fundamentalmodell Power2Sim

B Strategische Reserve zum partiellen Kohleausstieg

C Zusammenfassung (Strategische Reserve)

D Aktuelle Anpassungen des Strommarktdesigns in Deutschland

Energy Brainpool

ZEITPLAN BMWi: VOM GRÜNBUCH ZUM STROMMARKT FÜR DIE ENERGIEWENDE

Vorlage des **Grünbuchs** als Diskussionsgrundlage und Zusammenfassung von Studienergebnissen

Vorlage des **Weißbuchs** mit konkreten Maßnahmen als Grundlage für die Gesetzgebung

Gesetzgebungsprozess (EnWG, ResKV, KWKG, StromNEV, Netzkodex, Systemstabilitätsverordnung)

Oktober 2014

März 2015

Mai 2015

ab September 2015

Öffentliche Konsultation zum Grünbuch

Öffentliche Konsultation zum Weißbuch

INHALT DES GRÜNBUCHS

Kapitel des Grünbuchs

I. Beschreibung des Strommarktes

II. Sowieso-Maßnahmen

III. Grundsatz-entscheidung

Teil I: Beschreibung des Strommarktes

1. Funktionsweise des Strommarktes
   - Erklärung und Beschreibung des Strommarktes
2. Herausforderungen
   - Definition der Vorhalte- und der Einsatzfunktion des Strommarktes
   - Herausforderung Synchronisierung Erzeugung/Verbrauch bei Integration fEE
   - Must-Run von 25 GW
   - Überkapazität von 60 GW im „für Deutschland relevanten Strommarktgebiet“
3. Flexibilität als eine Antwort
   - Akzent auf DSM (Potenzial: 5-15 GW)
   - Freier Wettbewerb, „level-playing-field“ der Flexibilitätsoptionen

INHALT DES GRÜNBUCHS

Kapitel des Grünbuchs

I. Beschreibung des Strommarktes

II. Sowieso-Maßnahmen

III. Grundsatz-entscheidung

Teil II: Sowieso-Maßnahmen

4. Marktpreissignale für Erzeuger und Verbraucher stärken
   - Marktkopplung vorantreiben
   - Preisspitzen nicht verhindern
   - Regelleistungsmarkt für EE und Verbraucher öffnen sowie europäische Harmonisierung
   - Netzentgelte reformieren, dynamische EEG-Umlage prüfen
5. Stromnetze ausbauen und optimieren
   - Netze ausbauen bis 3 % Spitzenkappung
   - Redispatch: Verlängerung ResKV bis 2022 („Übergangslösung“), eventuell Kopplung Netzreserve mit Kapazitätsreserve
   - Weniger Must-Run bei Systemdienstleistungen, Behebung 49,5 Hz-Problem
6. Einheitliche Preiszone erhalten
7. Die europäische Kooperation intensivieren
8. Die Klimaschutzziele erreichen
   - ETS als zentrales Instrument reaktivieren, MSR auf 2017 vorziehen
   - KWK: 25-%-Ziel wird nicht genannt

INHALT DES GRÜNBUCHS

Kapitel des Grünbuchs

I. Beschreibung des Strommarktes

II. Sowieso-Maßnahmen

III. Grundsatz-entscheidung

Strom-markt 2.0	Kapazitätsmarkt		
	zentral umfassend	zentral fokussiert	dezentral umfassend

Teil III: Grundsatzentscheidung

9. Grundsatzentscheidung: Strommarkt 2.0 oder Kapazitätsmarkt
   - Offene Frage mit dem Tenor: Strommarkt 2.0 mit zugelassenen Preisspitzen und Mark-up kann ausreichend und am effizientesten Kapazitätsinvestitionen anreizen.
   - Zeitpolster von 10 Jahren, in denen Überkapazitäten abgebaut werden, erst danach werden neue Investitionen benötigt
10. Zusammenarbeit mit Nachbarländern
11. Kapazitätsreserve zur Absicherung
    - Status einer Sowieso-Maßnahme: Einführung auch bei Kapazitätsmarkt
    - Mit Regionalkomponente als Ersatz für Netzreserve denkbar
12. Weiteres Verfahren

VORBEREITUNG DER POLITISCHEN GRUNDSATZENTSCHEIDUNG IM WEIßBUCH

„Kein Hartz IV für alte Kraftwerke“

Sigmar Gabriel, Minister für Wirtschaft und Energie

25.06.2014, BDEW Kongress

„Ich teile Ihre Skepsis zu Kapazitätsmärkten.“

Angela Merkel, Bundeskanzlerin

14. 01.2015, Neujahresempfang BEE

„Einen Kapazitätsmarkt sehe er äußerst skeptisch“

Rainer Baake, Staatssekretär für Energie

09.02.2015, Tagung Führungstreffen Energie
(Zitiert nach Energate vom 10.02.2015)

Energy Brainpool

AUSSTEHENDE NOVELLIERUNGEN

ResKV

Novellierung oder Ablösung der Reservekraftwerksverordnung (ResKV)

- Einführung einer Kapazitätsreserve bei Berücksichtigung der bestehenden Netzreserve

KWKG

Novellierung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes (KWKG)

- „Im Rahmen der laufenden Evaluation ist zu klären, inwiefern es sinnvoll ist, über den Status quo hinaus die installierte KWK-Leistung stark zu erhöhen."
- „Das KWK-Gesetz fördert Qualität statt Quantität " (beides Grünbuch, S. 37)

Netz-kodex

Umsetzung Netzkodizes

- Europäisierung der Intraday- und Regelleistungsmärkte, Weiterentwicklung im Rahmen der ENTSO-E und ACER-Konsultationen
- Weiterführung des „Pentalateralen Energieforums" (DE, FR, AT, BENELUX, CH)

Strom-NEV

Entgeltsystem

- Arbeits- und Leistungspreis nach § 17 StromNEV und HT/NT-Zeitfenster *überprüfen*
- Öffnung der Sondernetzentgelte für mehr Lastflexibilität *überprüfen*
- Dynamische EEG-Umlage *überprüfen*

SDL

Systemdienstleistungen

- Prüfung und Anpassung des regulatorischen Rahmens gemeinsam mit BNetzA
- Änderung der Systemstabilitätsverordnung zur Beseitigung des 49,5 Hz Problems (aktueller Stand: Von Regierung verabschiedet, aber noch nicht vom Bundesrat)

Energy Brainpool

ÜBERBLICK ÜBER RESERVEN UND MÄRKTE MIT EXPLIZITEM KAPAZITÄTSBEZUG

Kapazitäts-reserve
- Absicherungsinstrument, Aktivierung falls kein Ausgleich am Strommarkt
- Systemdienstleistung
- Kosten tragen nicht ausgeglichene BKV

Regionalkomponente zur Verknüpfung

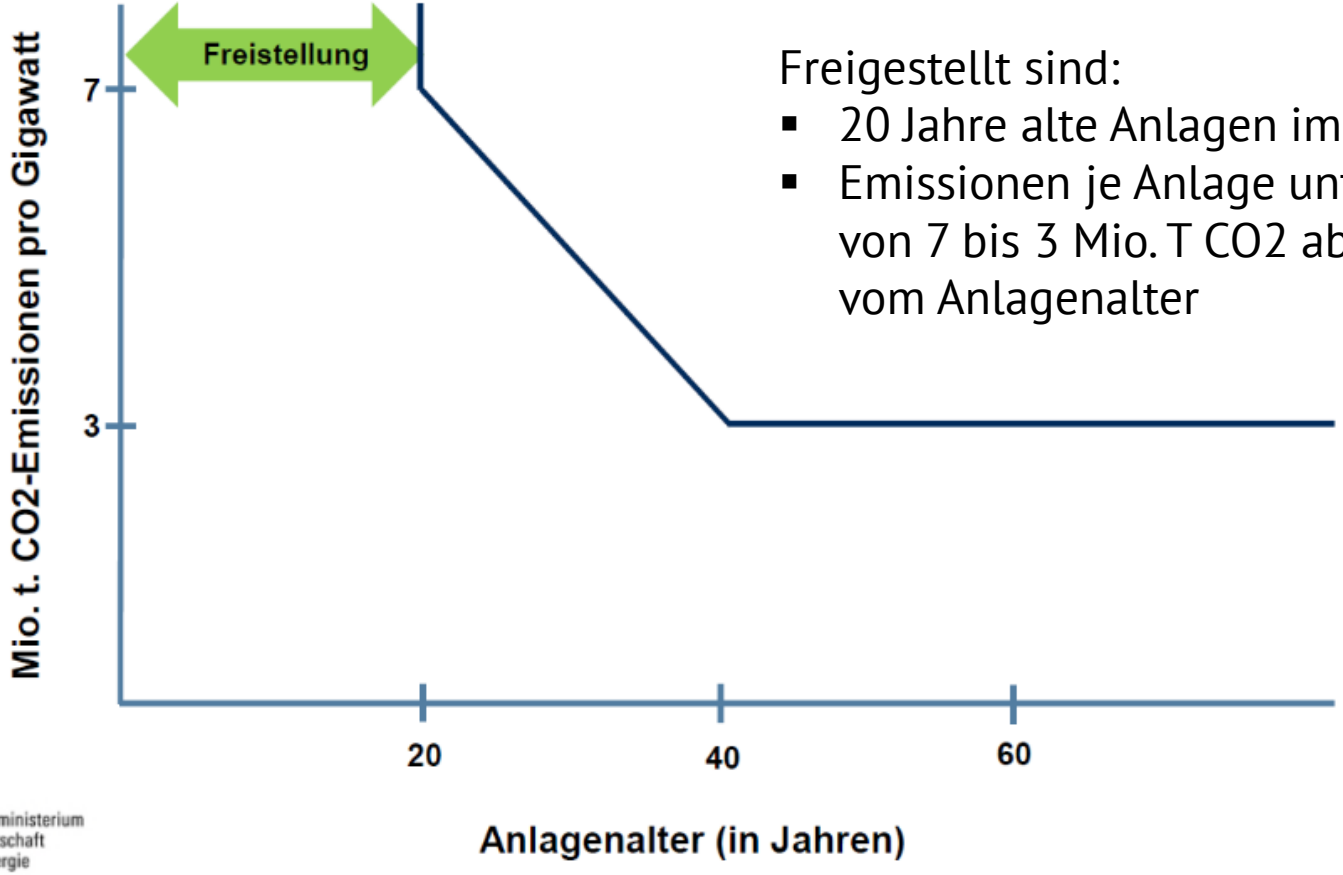
Regelleistungs-markt
- Kurzfristiger Aus-gleich ungeplanter Abweichungen
- Systemdienstleistung

Netzreserve
- Regionaler Netzengpass
- Kosten über Netzentgelte

Strategische Reserve
- „Regulatorischer Kapazitätsmarkt“
- Aktiv ab Preisobergrenze
- Keine Unterstützung im GB

Kapazitätsmarkt
- Übernimmt Vorhaltefunktion
- Neuer Strompreisbe-standteil (Beschaffung)

KLIMABEITRAG IN ABHÄNGIGKEIT VOM ALTER DER ANLAGEN



Freigestellt sind:

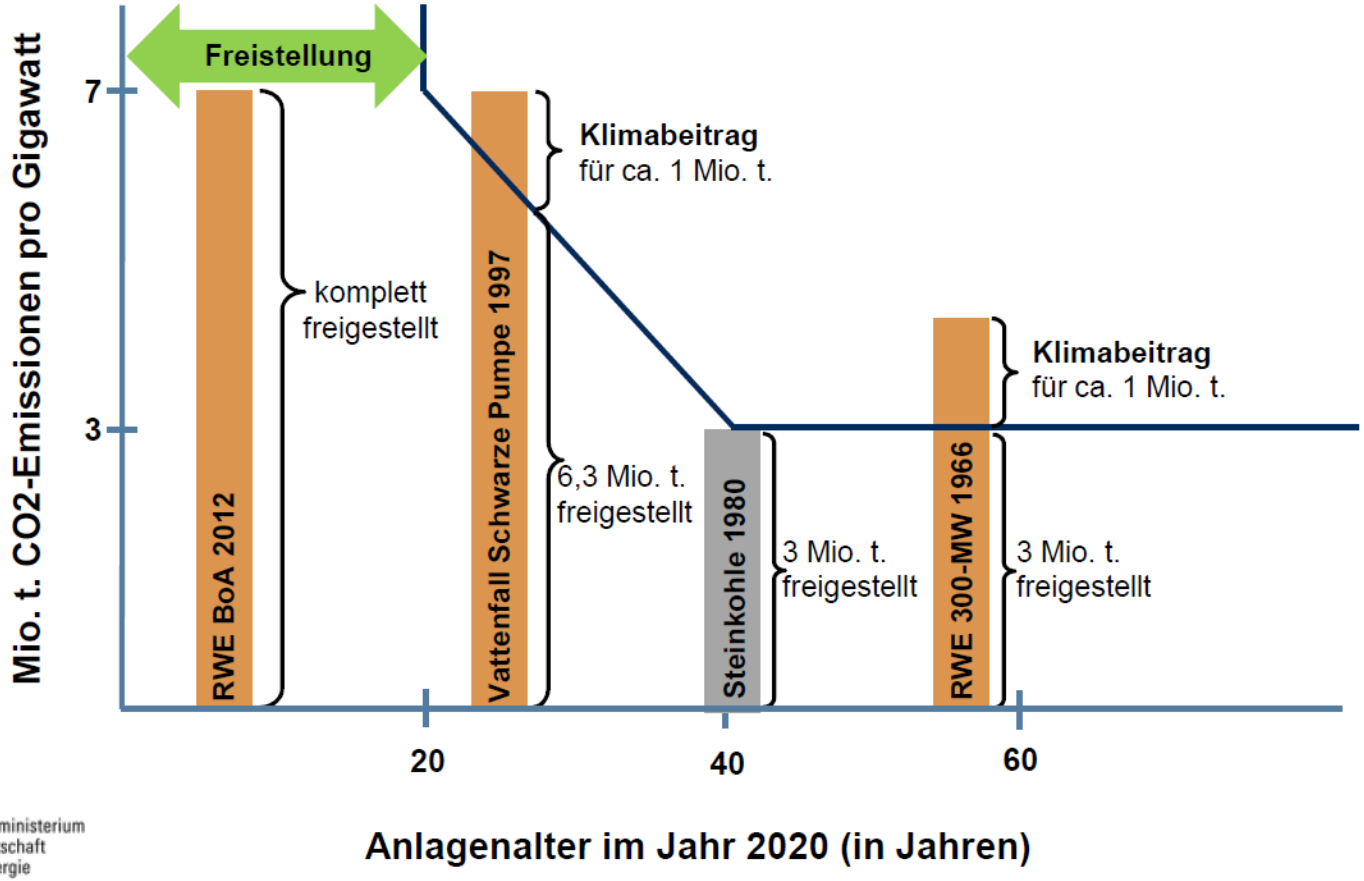
- 20 Jahre alte Anlagen im Jahr 2020
- Emissionen je Anlage unterhalb von 7 bis 3 Mio. T CO2 abhängig vom Anlagenalter

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Quelle: BMWi

Energy Brainpool

KLIMABEITRAG IN ABHÄNGIGKEIT VOM ALTER DER ANLAGEN IM JAHR 2020



Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Quelle: BMWi

Energy Brainpool

ZEITPLAN BMWi: VOM GRÜNBUCH ZUM STROMMARKT FÜR DIE ENERGIEWENDE

Vorlage des **Grünbuchs** als Diskussionsgrundlage und Zusammenfassung von Studienergebnissen

Vorlage des **Weißbuchs** mit konkreten Maßnahmen als Grundlage für die Gesetzgebung

Gesetzgebungsprozess (EnWG, ResKV, KWKG, StromNEV, Netzkodex, Systemstabilitätsverordnung)

Oktober 2014

März 2015

Mai 2015

ab September 2015

Öffentliche Konsultation zum Grünbuch

Öffentliche Konsultation zum Weißbuch

Energy Brainpool

Thorsten Lenck, Senior Manager
Energy Brainpool GmbH & Co. KG
Brandenburgische Straße 86/87
10713 Berlin

Tel.: +49 (0)30 76 76 54-10
Fax: +49 (0)30 76 76 54-20
www.energybrainpool.com
Thorsten.Lenck@energybrainpool.com