

„Transparenz der Stromnetze – Erhöhung der Transparenz über den Bedarf zum Ausbau der Strom-Übertragungsnetze“

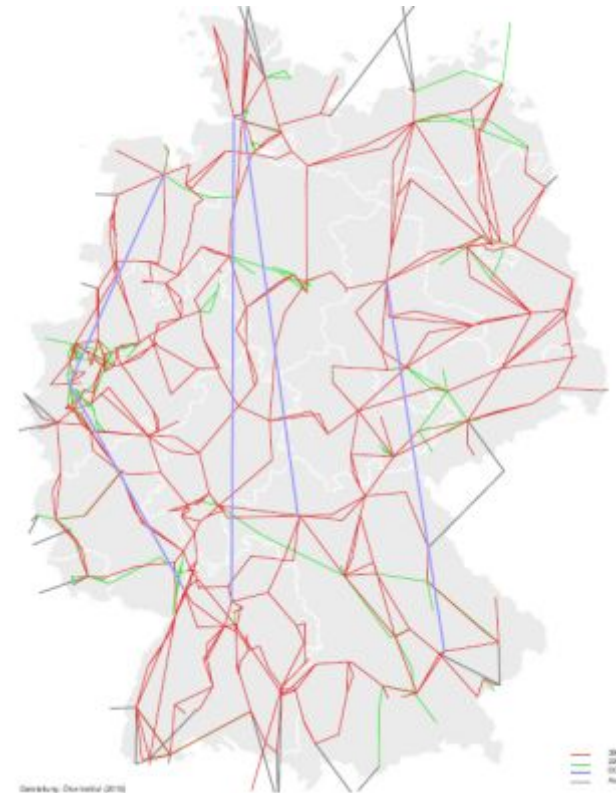
Dr. Dierk Bauknecht (d.bauknecht@oeko.de)

Wissenschaftsdialog „BNetzA meets Science“
Bonn, 23. September 2016

Projekt Transparenz Stromnetze Partizipative Netzmodellierung

www.transparenz-stromnetze.de

Stakeholder-Diskurs



NEP Zielnetz B 2025 (Quelle: Öko-Institut e.V.)

Vereinfachtes „DC“-Netzmodell

Partizipationsverfahren Stakeholder-Workshops

Durchführung von bisher sieben ein- bis zweitägigen Workshops mit Vertretern von 11 Verbänden bzw. Initiativen:

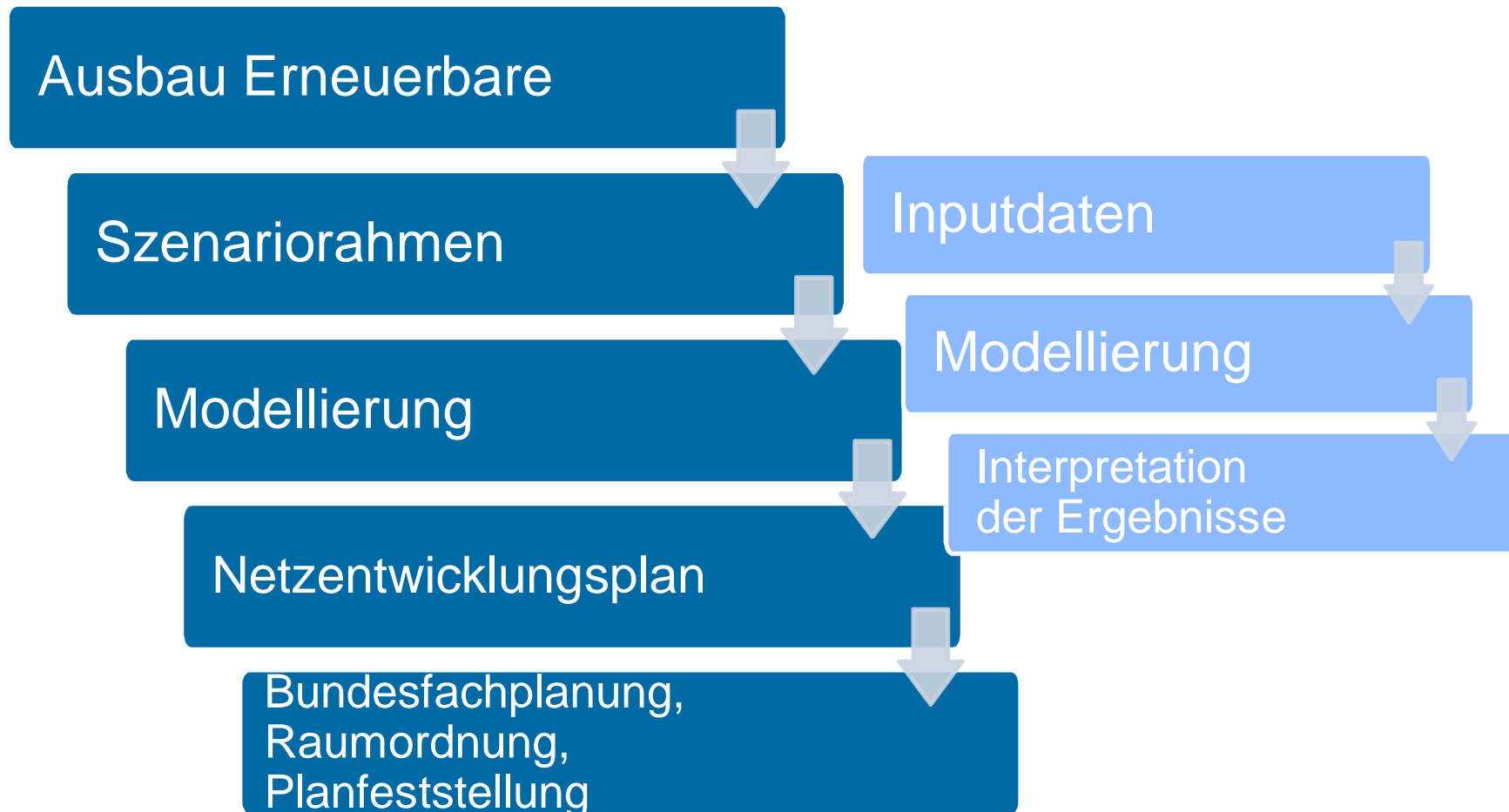
Deutsche Umwelthilfe, WWF, NABU, BUND, Bund Naturschutz Bayern, Germanwatch, Verbraucherzentrale Bundesverband, Aktionsbündnis Trassengegner Bayern, BI Pro Erdkabel NRW, BI Südkreis, FORUM Gemeinsam gegen das Zwischenlager und für eine verantwortbare Energiepolitik e.V.

Die hier aufgeführten Aussagen werden nicht notwendigerweise von allen Teilnehmern der Workshopreihe mitgetragen. Sie sind daher als Schlussfolgerungen des Öko-Instituts anzusehen.

Zentrale Erfahrungen:

- Die Vorbereitung der Workshops ist aufwändig, der Arbeitsprozess u.a. dank externer Moderation gut.
- Die Teilnehmer sind hoch motiviert und haben sich sehr positiv über die Workshops geäußert, u.a. als neutraler Rahmen zur Diskussion komplexer fachlicher Aspekte.
- Die gemeinsame Formulierung von Schlussfolgerungen ist schwierig: politische Aussagen müssten in den Organisationen abgestimmt werden.
- **Stopp des NEP 2015 hat auch die Workshopreihe gefährdet.**

Die Diskussion zum Netzausbau in verschiedenen Verfahrensschritten



Szenariorahmen / Inputdaten

Unterschiedliche Visionen und Szenarien im Rahmen der Energiewende, wie das erneuerbare Stromsystem aussehen soll.

Zentrale Kritikpunkte am Szenariorahmen:

- dass er zu eng gefasst ist
 - hohe Bedeutung fossiler Kraftwerke
- und Optionen nicht berücksichtigt, die Netzausbedarf reduzieren könnten,
 - Speicher, Lastmanagement, Dezentralisierung

Wie werden die Szenarien im einzelnen parametrisiert?

Probleme auch bei den Netzdaten

Übersicht zu den bisher untersuchten Szenarien

Szenario	Charakterisierung
Referenzszenario 2024 und 2034	Entspricht NEP Szenarien B 2024 und B 2034
Netzszenarien 2024 und 2034 „Verzicht auf Korridor D“	Verzicht auf HGÜ-Korridor D („Südostlink“)
Netzszenarien 2024 und 2034 „Verzicht auf Korridor A“	Verzicht auf HGÜ-Korridor A Emden – Osterath – Philippsburg
Netzszenario 2024 „Konverter Mecklar“	Anbindung des Knotens Mecklar an den HGÜ-Korridor C, Verzicht auf Maßnahme P43
Strommarkt-Basisszenario „Rückgang Braunkohle“	Verringerung der Braunkohle-Leistung auf 6 GW (entsprechend Greenpeace-Szenario)
Strommarkt-Basisszenario „Lastnahe EE-Verteilung“	50% des EE-Zubaus werden lastnah (auf Ebene der Bundesländer) zugebaut
Strommarkt-Szenario „Kohleausstieg“	Verringerung der Braun- und Steinkohle-Erzeugung (Greenpeace-Szenario)
Strommarkt-Szenario „Dezentrale Energiewende“	Nachfragerückgang, Kohleausstieg, dezentrale Verteilung EE und Gas-KW, dezentraler Ausgleich

Modellierung: Mögliche Kritik

- (Verwendete Modelle kommen zu falschen Schlussfolgerungen)
- Modellierungsprozess ist nicht transparent, Modelle stehen nur den Netzbetreibern zur Verfügung
 - Expertenebene: Modellierung mit verschiedenen Modellen: Welche Bandbreite an Ergebnisse ergibt sich daraus?
 - Stakeholderebene: offene Diskussion auch der Modellmechanik
 - Entwicklung von Open Source Modellen ist wichtig, aber Stakeholder können auch Open Source-Modelle nicht nutzen

Interpretation der Ergebnisse

- z.B. Erforderlichkeitskriterium
 - Eine Maßnahme gilt als erforderlich, wenn sie zu mindestens 20% ausgelastet ist.
- Leitungen, die im Modell abgebildet sind, werden auch genutzt.
- Beispiel „Braunkohleleitung Korridor D“
 - Ohne Korridor D sinkt die Erzeugung aus Braunkohle in Deutschland in 2024 um 2% und im Jahr 2034 um 6%
 - **Braunkohleleitung ja oder nein?**
- Vergleich verschiedener Optionen → gesellschaftlicher Diskurs

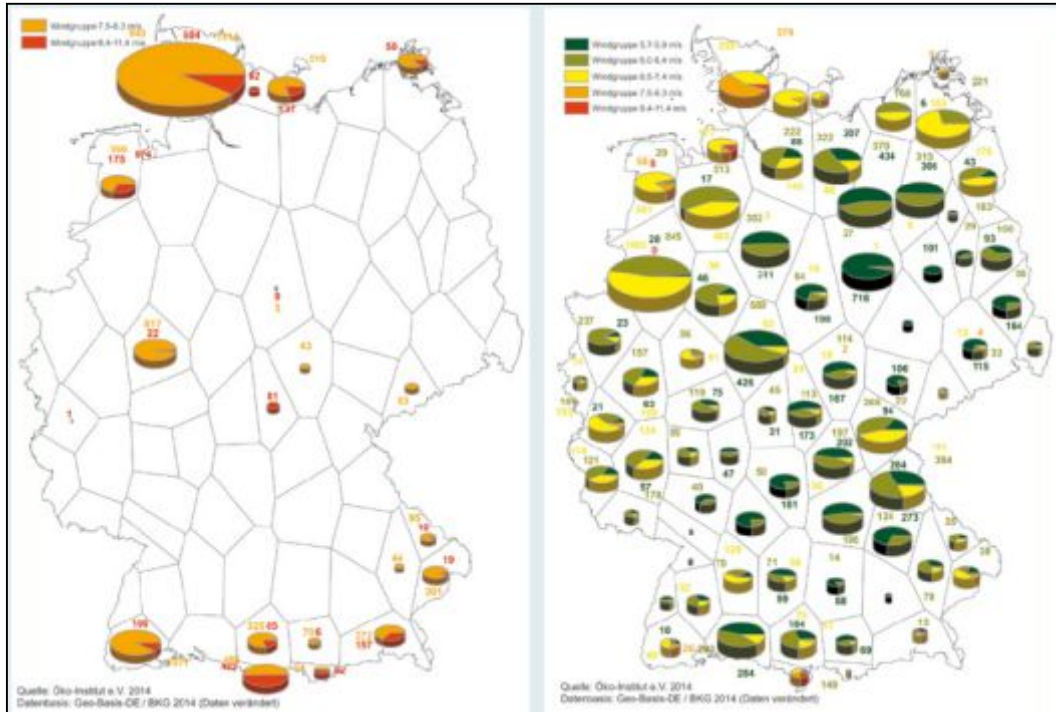
Beispiel: Dezentralisierung der Energieversorgung

Vorrang für regionalen Ausgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch in ca. 40 Regionen



Nicht: Übertragungsnetz oder dezentral Sondern: Übertragungsnetz oder andere Infrastrukturmaßnahmen

Transportfunktion



Schlechtere Standorte
→ mehr Anlagen
Im Beispiel
15.757 vs
21.675 Turbinen

Stehen die Flächen
überall zur Verfügung?

Quelle: Wimmer et al. et 12/2014

Mögliche Systemeffekte eines dezentralen Ansatzes (dezentraler Ausgleich)



Geringere Netzverluste
Geringerer
Netzausbaubedarf

Bedarf an flexibler
Kapazität erhöht sich
Verstärkte Nutzung von
Flexibilität →
Wirkungsgradverluste
Teurere Kraftwerke
kommen zum Einsatz
→ Höhere
Stromerzeugungskosten



Fazit

- Mit dem Dezentral-Szenario wird ein wichtiges Szenario untersucht, das bisher im NEP keine Rolle spielt
- Entlastung des Netzes, aber kaum Änderung nach dem Erforderlichkeitskriterium
- Dezentral-Szenario führt auch zu negativen Effekten
 - Anstieg der variablen Stromerzeugungskosten
 - Was kann durch weitere Anpassungen des Szenarios reduziert werden?
- Nicht: Übertragungsnetz oder dezentral
Sondern: Übertragungsnetz oder andere Infrastrukturmaßnahmen

Kontakt

Dr. Dierk Bauknecht

Senior Researcher

Öko-Institut e.V.

Postfach 17 71

79017 Freiburg

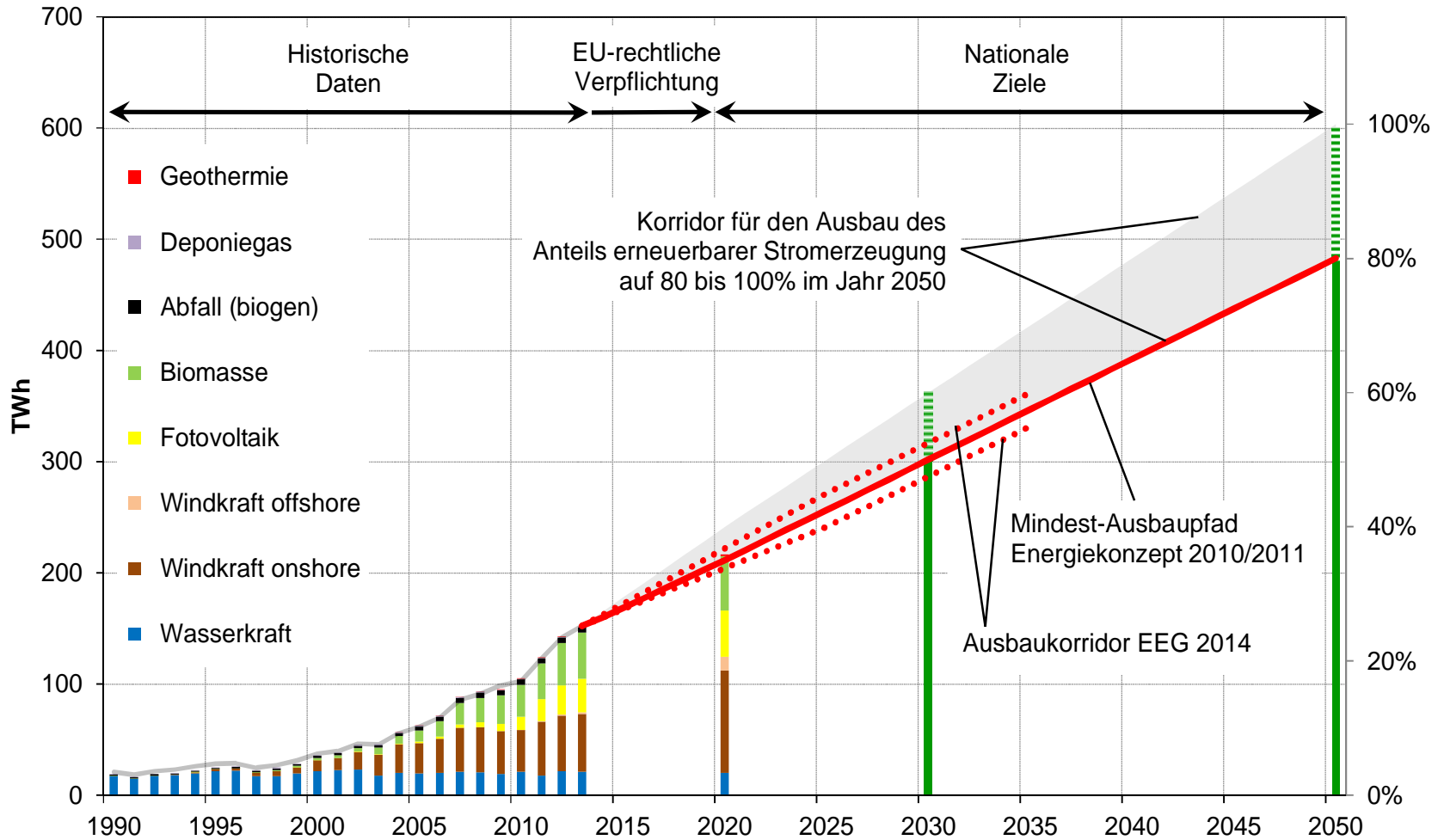
Telefon: +49 761 45295-230

E-Mail: d.bauknecht@oeko.de

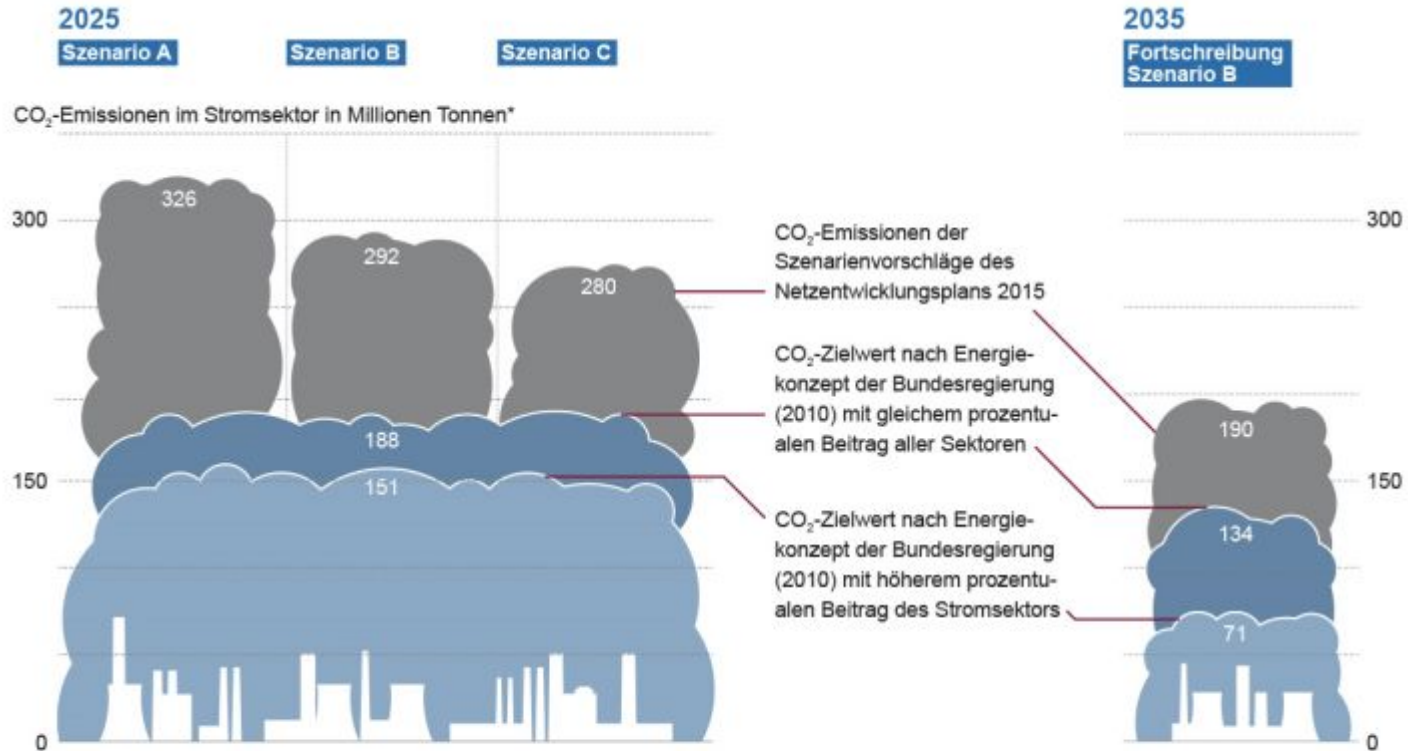


Wir stehen erst am Anfang der Erneuerbaren-Entwicklung

+ Steigender Stromverbrauch durch PtX zu erwarten.



CO₂-Emissionen in verschiedenen Szenarien



*berechnet auf Grundlage der unterschiedlichen Kraftwerksparks des Szenariorahmens des Netzentwicklungsplans 2015

Eingangsdaten und typische Szenario-Parameter für das Strommarktmodell „PowerFlex Grid“

Deutschland

Europa

Last- und Angebotsprofile:

- Stromnachfrage
- Fernwärmefachfrage
- EE-Angebot für Wind, PV und Laufwasser
- Must-run Stromerzeugung

-
- Stündliche Auflösung
 - Räumlicher Verteilschlüssel

Konventioneller Kraftwerkspark:

- Leistung
- Verfügbarkeit
- Wirkungsgrad
- Lastgradienten
- Mindestlast
- Brennstoffkosten
- variable Kosten
- Emissionsfaktor
- CO₂-Preis
- Koordinaten

Speicher:

- Speicherkapazität
- Be- und Entladeleistung
- Wirkungsgrad
- Koordinaten

Lastmanagement:

- Lastprofil
- Speicherkapazität
- Installierte Leistung
- Wirkungsgrad
- Räumlicher Verteilschlüssel

Last- und Angebotsprofile:

- Stromnachfrage
- EE-Angebot für Wind, PV und Laufwasser
- Must-run Stromerzeugung

Konventioneller Kraftwerkspark:

- Vereinfacht (Brennstoffcluster)

Speicher:

- PSW und SWK

Typische Parameter für die Bildung von Szenarien

Bewertungskriterien

Ökonomische Effekte

- Kraftwerkskosten
- Netzkosten
- Flexibilitätskosten

Ökologische

Auswirkung
Energetische

**„Demokratisierung“
vs.
Kostenminimierung?**

Versorgungssicherheit
& Komplexität

Gesellschaftliche
Dimension:

Demokratisierung,
Eigentumsverteilung

Modellierungsergebnisse Netz



Mögliche Effekte

Ergebnis der Modellierung

Geringere Netzverluste

Regionen versorgen sich möglichst selbst, Leitungsverluste sinken

Szenario 1: -17%

Szenario 2: -11%

Geringerer Netzausbaubedarf

Sz 1: Netzentlastung, aber auch neue Engpässe

Die meisten Leitungen sind immer noch „erforderlich“

Sz 2: Belastung sinkt insgesamt, aber steigt in der Spitze

Modellierungsergebnisse außerhalb des Netzes

Mögliche Effekte

Ergebnis der Modellierung

Bedarf an flexibler Kapazität erhöht sich

Verstärkte Nutzung von Flexibilität → Wirkungsgradverluste

Teurere Kraftwerke kommen zum Einsatz → Höhere Stromerzeugungskosten

Sz 1: Lokale -Nutzung flexibler Nachfrage kommt schneller an die Grenzen, lange Erzeugungsplateaus

Sz 1: Variable Stromerzeugungskosten in Deutschland steigen um 3,4 Mrd € (+18%) (höhere CO₂-Preise und teurere Kraftwerke)

Sz 2: +0,9 Mrd € (+6%)

->Verdrängte Kraftwerke werden für den Export genutzt

→ Siehe Leitungsauslastung