

CBA marktgebietsinterner Netzausbaumaßnahmen

Möglichkeiten & Grenzen

- Einordnung
- Diskussion der Bewertungsmethodik
 - ◆ Marktmodellierung
 - ◆ Redispatchsimulation
- Folgerungen für die CBA

Jonas Eickmann, Andreas Maaz, Albert Moser

Bonn, 18.09.2015

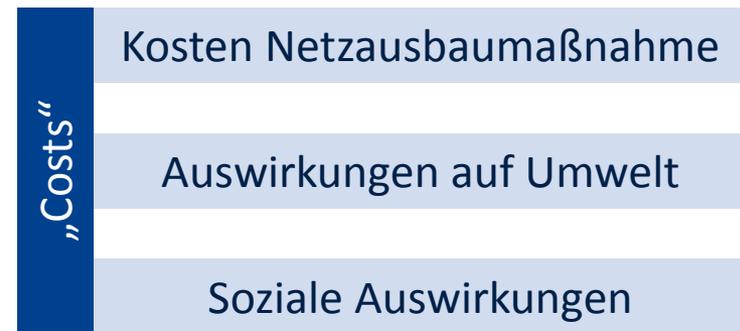
Hintergrund

- Cost-Benefit-Analysis (CBA) ist für grenzüberschreitende Netzausbaumaßnahmen ein etabliertes Werkzeug
 - ◆ zur Abwägung der Realisierung von Netzausbaumaßnahmen (NAM)
 - ◆ zum quantitativen Vergleich von Netzausbaumaßnahmen
- Bedarfsermittlung und Priorisierung von Netzausbaumaßnahmen auch im Rahmen des deutschen Netzentwicklungsplans zentrale Fragestellungen
- ➔ Anwendung der CBA im Rahmen des Netzentwicklungsplans mögliches Vorgehen

Fragestellungen im Rahmen dieses Vortrags

- Was ist bei der Anwendung der Cost-Benefit-Analysis auf marktgebietsinterne Netzausbaumaßnahmen zu beachten?
 - ◆ Bei welchen Bewertungskriterien bestehen Unterschiede in der Quantifizierung?
- Sind mit den derzeit verfügbaren Modellen und Verfahren belastbare Resultate zu erwarten?

CBA-Bewertungskategorien

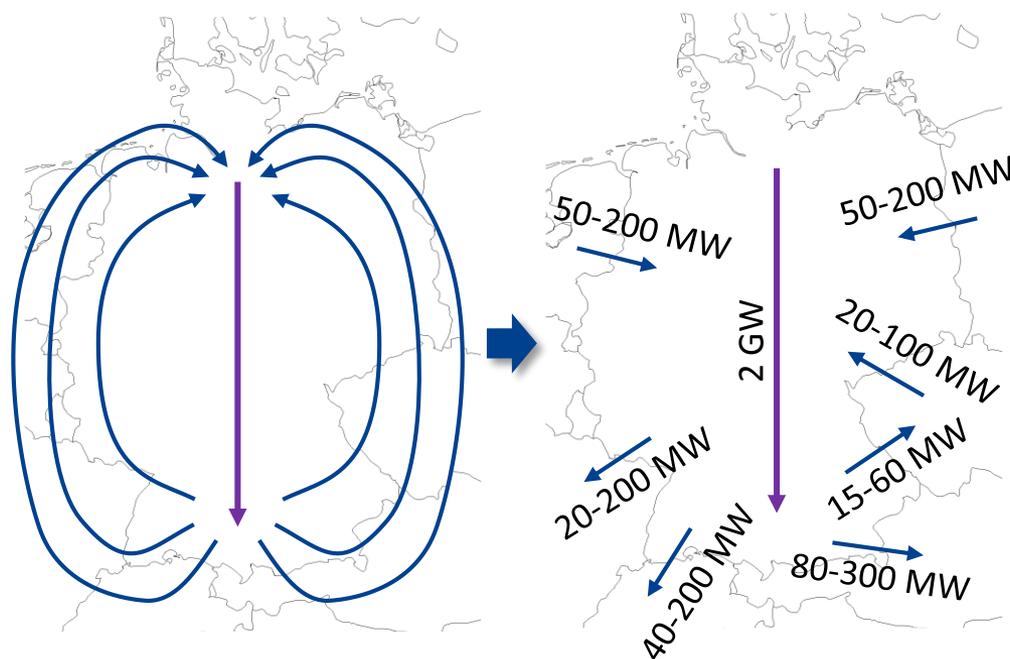


- Differenzen bei der marktgebiets-internen CBA bestehen in der Quantifizierung
 - ◆ der Wohlfahrtseffekte
 - ◆ der EE-Integrierbarkeit
 - ◆ Der CO₂ Emissionen
 - Quantifizierung der Effekte durch
 - ◆ Marktsimulationen
 - ◆ Simulation von Redispatchmaßnahmen
- ➔ Nähere Analyse dieser Verfahren erforderlich

Bestimmung von Einflüssen auf die Märkte für Elektrische Energie

- Simulation von Wohlfahrtseffekten durch Einfluss auf Austauschflüsse und Preise sowie des Einflusses auf CO₂ Emissionen erfolgt über Variation der Austauschkapazitäten in Marktsimulationen

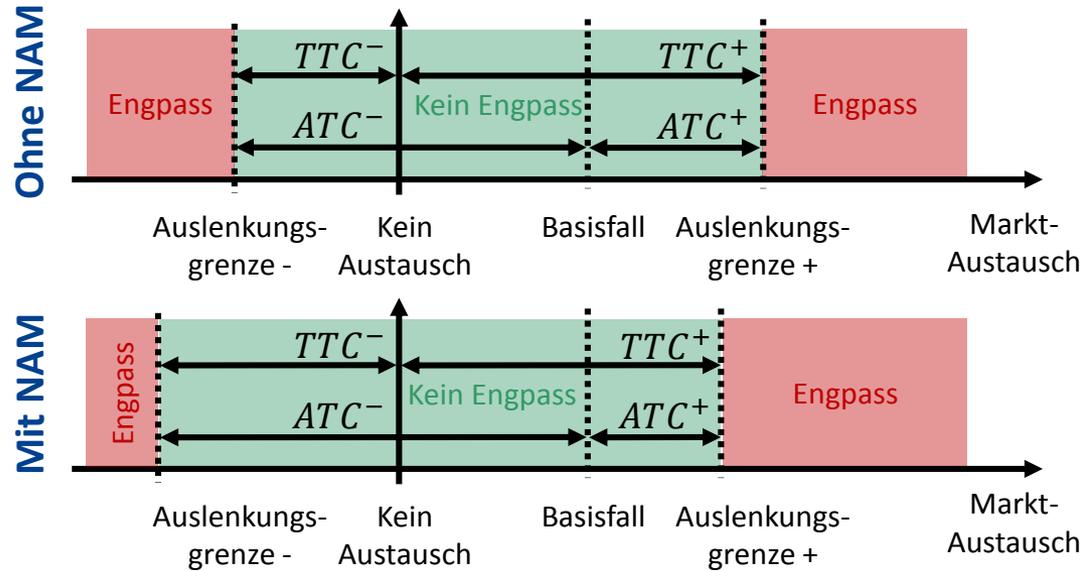
Beispielhafter Einfluss einer HGÜ Netzausbaumaßnahme auf Austauschflüsse



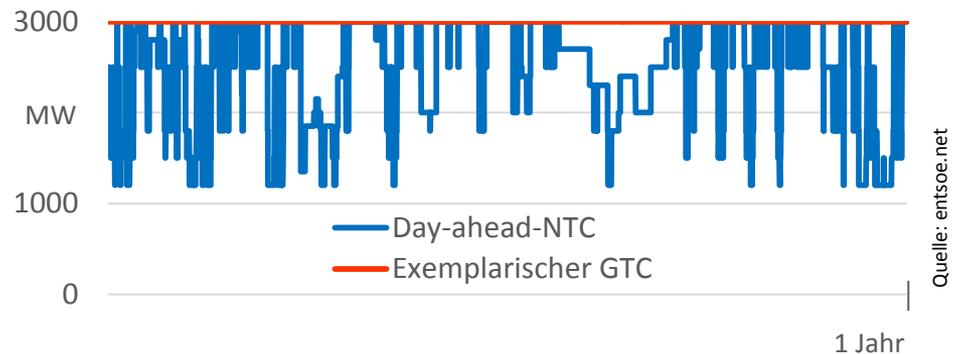
- Leistungsübertragung über HGÜ beeinflusst Wirkleistungsfluss im Drehstromnetz
- Je nach Anschlusspunkt der HGÜ deutlich unterschiedlicher Einfluss auf Austauschflüsse ins Ausland
- ➔ Bestimmung von Austauschkapazitäten muss veränderte Netzbelastung berücksichtigen

Austauschkapazitätsberechnung

- Bestimmung von Austauschkapazitäten durch Auslenkung der Austauschleistung aus Basisfall bis zum Auftreten von Engpässen
- Marktgebietsinterne NAM beeinflussen Leistungsflüsse im Basisfall und damit verfügbare Austauschkapazität
- In der Netzplanung Verwendung von GTC an Stelle von NTC üblich
- ➔ Abbildbarkeit des Wohlfahrtsinflusses marktgebietsinterner NAM auf Basis von GTC ist kritisch zu hinterfragen
- ➔ Detailliertere Modellierung über zeitlich höher aufgelöste NTC- oder PTDF-Berechnung möglich



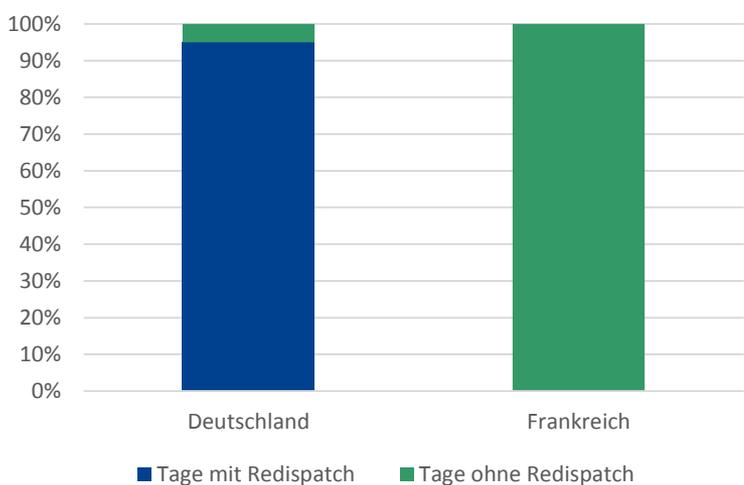
Exemplarische Austauschkapazitätszeitreihe



Quelle: entsoc.net

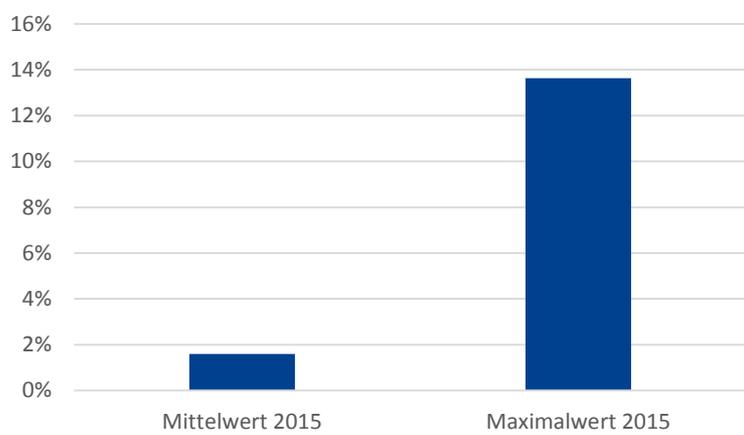
Redispatch – Aktuelle Situation

Häufigkeit von Redispatchmaßnahmen 01.01. – 16.09.2015



Quelle: Deutsche Übertragungsnetzbetreiber, RTE

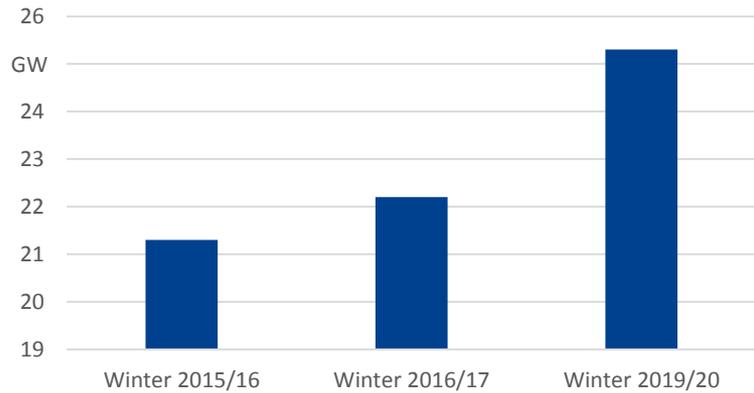
Verhältnis zwischen Redispatchmaßnahmen und Energieverbrauch in Deutschland



Quelle: Deutsche Übertragungsnetzbetreiber, entsoe.net

- Redispatch im Betrieb des deutschen Übertragungsnetzes alltäglich
- Steigende Tendenz in den nächsten 5 Jahren erwartet
- Berücksichtigung von Redispatch in Planungsprozessen mit derzeitigen Richtlinien und Konzept der Liberalisierung nicht vereinbar

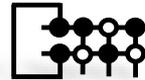
Bedarf an positiver Redispatchleistung gemäß Systemanalysen deutscher ÜNB



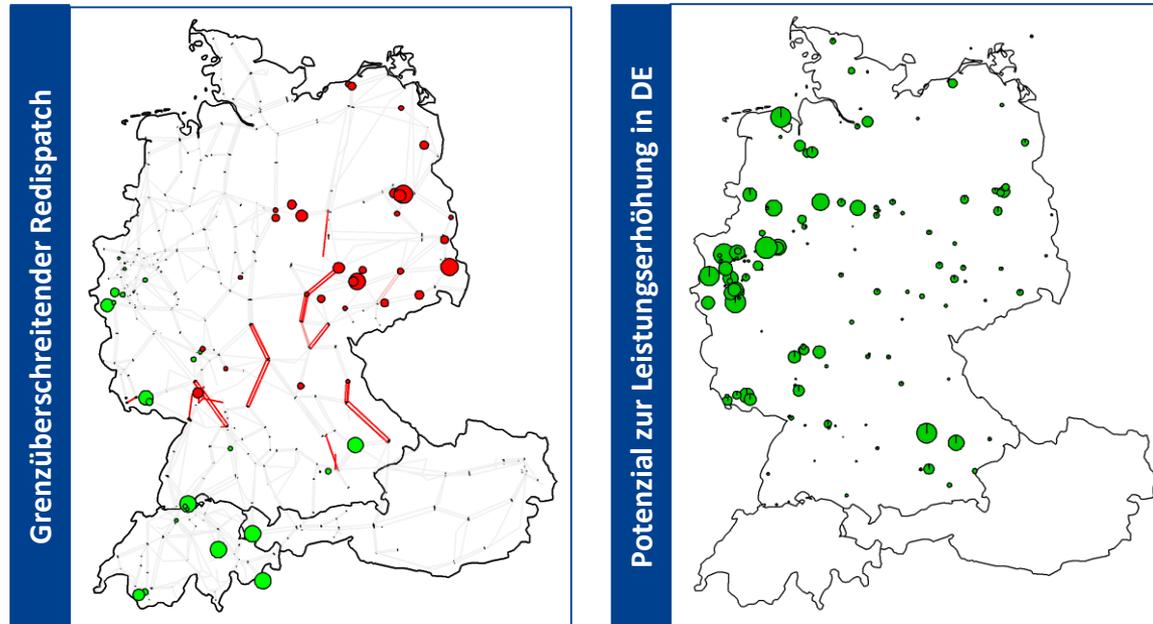
Quelle: Deutsche Übertragungsnetzbetreiber

Redispatch – Simulation

- Zahlreiche Ansätze zur Simulation von Redispatchmaßnahmen veröffentlicht
- Bei Interpretation der Simulationsergebnisse ist zu berücksichtigen:
 - ◆ Redispatch hat viele betriebliche Alternativen
 - PST-Stufung
 - Topologieschaltmaßnahmen
 - HGÜ-Einsatz
 - ◆ Redispatchbestimmung muss geschwächte Netztopologien berücksichtigen
 - Betriebsmittelausfälle
 - Wartung und Instandhaltung
 - Nichtverfügbarkeit wegen Netzausbau auf gleicher Trasse
 - ◆ Realisierte Redispatchmaßnahmen von Prognosen der Leistungsflüsse in Betriebsplanung der Übertragungsnetzbetreiber abhängig
 - ◆ Einfluss der zusätzlichen Flexibilität durch leistungsflusssteuernde Betriebsmittel (z.B. innerdeutsche HGÜ) auf zukünftige Netzbetriebsführung noch offen
 - ◆ Resultate von Redispatchsimulationen reagieren extrem sensitiv auf Modellparameter
- ➔ Zahlreiche Simulationsverfahren weisen systematische Abweichungen auf
- ➔ Simulationsergebnisse von Redispatchsimulationen unterliegen vielen Unsicherheiten



Redispatch – Gewährleistung der Netzsicherheit



- Bei ausbleibender Realisierung von Netzausbaumaßnahmen steht in Deutschland nicht genügend Kraftwerksleistung für Redispatchmaßnahmen zur Verfügung
- ➔ Redispatchbedarf kann direkten Bedarf an Reservekraftwerken bedingen
- ➔ Kosten für Vorhaltung adäquater betrieblicher Reserven bzw. von Reservekraftwerken zur Wahrung der Netzsicherheit sind unbedingt zu berücksichtigen

Folgerungen für die Quantitative Bewertung

[Mio. € / a]	NAM1	NAM2	NAM3	Beste NAM
Kosten NAM	30	22	27	NAM2 ✓
Veränderung Erzeugungskosten	-10	-8	-15	NAM3 ✓
Veränderung Redispatchkosten	-35	-25	-30	NAM1 ✓
Summe	-6	-1	-3	NAM3



$1\text{€}_{\text{Netzausbaukosten}}$
 $\neq 1\text{€}_{\text{Marktsimulation}}$
 $\neq 1\text{€}_{\text{Redispatchsimulation}}$

Fazit

- Innerdeutsche Netzausbaumaßnahmen haben
 - ◆ einen Einfluss auf Austauschkapazitäten und damit auch einen Einfluss auf die Märkte für elektrische Energie
 - ◆ Rückwirkungen auf die Kosten der täglichen Engpassbehebung im Übertragungsnetzbetrieb (u.a. Redispatch)
- ➔ Sowohl der Einfluss auf die Austauschkapazitäten, als auch der Einfluss auf den Redispatch sind nur mit großen Unsicherheiten zu quantifizieren
- Der monetäre Vergleich von Netzausbaumaßnahmen sollte auf Grund der Beschränkungen innerhalb der Simulationsverfahren sowie Szenariounsicherheiten
 - ◆ nur horizontal (NAM besser als andere NAM im Bezug auf eine Kostenkomponente)
 - ◆ **NICHT** vertikal (Monetärer Erwartungswert einer NAM als Summe der Komponenten) erfolgen
- Die Bestimmung monetärer Benefits in der CBA marktgebietsinterner NAM schwierig
- ➔ Fokus aus technischer Sicht sollte auf Seite der Benefits in der Quantifizierung des Einflusses auf Versorgungs- und Netzsicherheit liegen