

Die Ordnung der Transformation

Versorgungssicherheit im Strommarkt

Studie für:

BNE Bundesverband neue Energiewirtschaft e. V. DIHK Deutsche Industrie- und Handelskammer EEX European Energy Exchange AG

Hintergrund: BayWa r.e. AG, Octopus Energy Germany GmbH, Kyon Energy Solutions GmbH, Spot My Energy GmbH

Dr. Marco Nicolosi – Berlin, 7. August 2024

Agenda



- Motivation & Hintergrund
- Aktuelle Rahmenbedingungen und Problemidentifikation
- Bewertungskriterien
- Hintergrund: Grundlagen der Problemlösung
- Diskussion der Kapazitätsmechanismen
- Hilfreiche Rahmenbedingungen und Weiterentwicklungen
- Zusammenfassung und Fazit

Motivation



Wie kann Versorgungssicherheit im Strommarkt gewährleistet werden?

- Derzeit wird vor allem über die Förderung von Kraftwerksneubauten diskutiert
 - Implizite Annahme: Vollständige Lösung ist bekannt, nur Förderung führt zum Ziel

Leitgedanken der Analyse

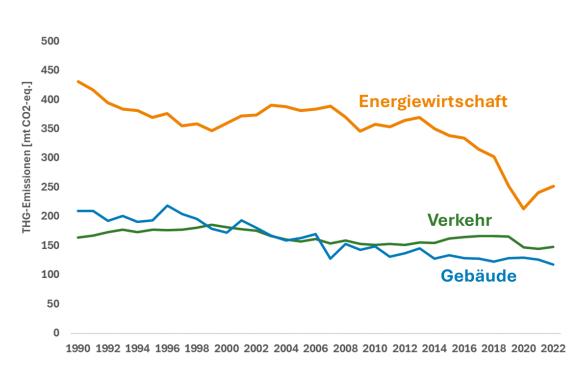
- Unterscheidung: Ziel (Technologien/Investitionen) und Weg (Anreizsystem)
 - "Anreize" bedeuten nicht zwangsläufig Förderung, wir meinen Marktsignale
- Es gibt einen Unterschied zwischen wettbewerblich und marktwirtschaftlich
- Die Analyse beinhaltet politökonomische Anreize in dynamischer Perspektive
 - Unterscheidung: Koordinationsmechanismus, um Komplexität zu orchestrieren vs. technokratische Lösung vom Reißbrett!

Wie kann ein technologieoffener Ordnungsrahmen mit zieldienlichen Anreizen ausgestaltet werden?

Dekarbonisierung der Energieversorgung



Die größten Herausforderungen liegen vor uns



- Trotz beachtlicher Dekarbonisierungserfolge in der Energiewirtschaft sind die Herausforderungen signifikant.
- Im Verkehrs- und Gebäudesektor drängt die Zeit für die Dekarbonisierung.
- Diese beiden Sektoren sind näher an der Lebensrealität der Bevölkerung, weswegen die Maßnahmen ein höheres Maß an Akzeptanz erfordern.
- Im Kern: Anreize statt Ordnungsrecht.

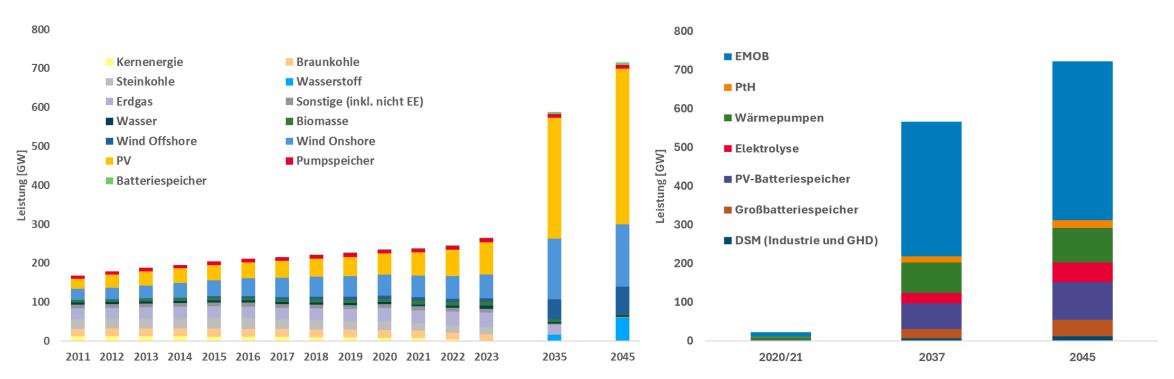
Quelle: Eigene Darstellung, Daten von UBA (2023).

Die Dekarbonisierung aller Sektoren erfordert Systemanpassungen und adäquate Anreizmechanismen.



Erzeugung und Verbrauch werden dezentraler

Leistung und Anzahl der Erzeugungs- und Verbrauchstechnologien steigen



Quelle: Eigene Darstellung, Daten von AGEB (2024), BMWK (2024) und BNetzA (2023).

Die Komplexität des Systems steigt, woraus Anforderungen an die zieladäquate Orchestrierung der Systemelemente erwachsen.

- CONNECT

Infobox: Komplexität

Abgrenzung zwischen komplizierten und komplexen Systemen

- Kompliziert: lineare und vorhersagbare Zusammenhänge führen zu berechenbaren Ergebnissen. Lösungen können daher geplant werden.
- Komplex: nichtlineare und selbstverstärkende oder abschwächende Feedbackschleifen führen zu nichtvorhersagbaren Ergebnissen.
 - Beispiel: Das Verhalten dezentraler Verbrauchstechnologien basiert auf situativen menschlichen Präferenzen und ist daher ex-ante nicht berechenbar.
- Emergenz und Selbstorganisation sind wesentliche Eigenschaften von komplexen Systemen, ohne sie sind "Henne-Ei-Probleme" nicht lösbar.
 - Beispielsweise entstehen einige Informationen erst durch komplexe Prozesse.

Komplexe Systeme erfordern einen evolutorischen Erkundungsprozess für die Lösungsfindung.

Agenda



- Motivation & Hintergrund
- Aktuelle Rahmenbedingungen und Problemidentifikation
- Bewertungskriterien
- Hintergrund: Grundlagen der Problemlösung
- Diskussion der Kapazitätsmechanismen
- Hilfreiche Rahmenbedingungen und Weiterentwicklungen
- Zusammenfassung und Fazit

CONNECT

Problembeschreibung

Die zu lösende Aufgabe besteht aus mehreren komplexen Herausforderungen

- Versorgungssicherheit
- Systemsicherheit
- Dekarbonisierung der Stromerzeugung
- Dekarbonisierung des Wärme- und Verkehrssektors
- Integration Erneuerbarer Energien
- H₂-Markthochlauf
- H₂-Technologieverfügbarkeit und -sicherheit

Ein nachhaltiges Marktdesign reizt die Lösungsfindung aller beteiligten Akteure an.

Ausgangssituation



Weshalb wird derzeit nicht im gewünschten Maße investiert?

Fehlanreize

- "Idealerweise" Kohleausstieg bis 2030
- Klassischer Fehlanreiz bewirkt Attentismus
- Die Aussicht auf Förderzahlungen reizt Investitionszurückhaltung an

Unvollkommenheiten

- Eingeschränkt flexible Nachfrage beeinträchtigt Preiselastizität
- Free-Rider-Problematik beim Risikomanagement erzeugt eine Risikoexternaltät

Ungewissheiten

beschreiben unberechenbare Rahmenbedingungen

- Eingriffe in die Preisbildung
- Verlässlichkeit des ETS
- H₂-Markthochlauf
- Gebotszone

Fehlanreize und Ungewissheiten führen zu Attentismus. Marktunvollkommenheiten schränken Marktanreize ein.

Agenda



- Motivation & Hintergrund
- Aktuelle Rahmenbedingungen und Problemidentifikation
- Bewertungskriterien
- Hintergrund: Grundlagen der Problemlösung
- Diskussion der Kapazitätsmechanismen
- Hilfreiche Rahmenbedingungen und Weiterentwicklungen
- Zusammenfassung und Fazit

Kriterien



Die Integration des Energiepolitischen Dreiecks

- Versorgungssicherheit
 - Umfassender Blick auf die ganze Wertschöpfungskette, nicht nur Umwandlungstechnologien
- Umweltgerechtigkeit
 - Dekarbonisierung, Flexibilisierung und Vermeidung von (fossilen) Lock-Ins
- Wirtschaftlichkeit
 - Mehr als Preisgünstigkeit! Ordnungsrahmen, Wettbewerb und Anreize für ein kostengünstiges Gesamtsystem; keine Marktsegmentierung und Marktmachtstärkung
- Politökonomische Anreize und Wechselwirkungen
 - Rahmenbedingungen vermeiden, welche die politische Einflussnahme erleichtern und politische Fehlanreize provozieren
 - Akzeptanz der Bevölkerung durch Anreize, statt Ordnungsrecht

Ein nachhaltiges Marktdesign basiert auf zieldienlichen Anreizen.

Agenda



- Motivation & Hintergrund
- Aktuelle Rahmenbedingungen und Problemidentifikation
- Bewertungskriterien
- Hintergrund: Grundlagen der Problemlösung
- Diskussion der Kapazitätsmechanismen
- Hilfreiche Rahmenbedingungen und Weiterentwicklungen
- Zusammenfassung und Fazit



Hintergrund: Die Rolle marktwirtschaftlicher Organisation

Unterscheidung zwischen wettbewerblich und marktwirtschaftlich

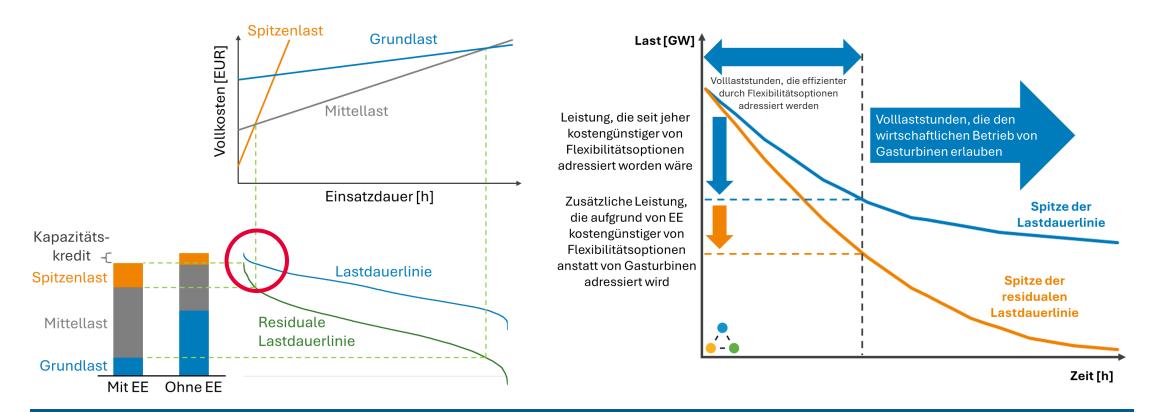
- Marktwirtschaftliche Organisation offenbart Informationen und reizt Lernen durch Feedback im Sinne eines konstruktiven "Zurückfütterns" an
 - In wettbewerblichen Ausschreibungen gibt der Staat wesentliche Allokation vor
- Preise kommunizieren Informationen und richten Anreize zieldienlich aus
 - Möglichst vollständiges Preissignal (insb. Internalisierung externer Effekte)
- Risiko ist ein Feature marktwirtschaftlicher Prozesse, kein Bug
 - Anreize zur Steigerung der Resilienz durch Risikomanagement (Diversifizierung)
 - Risikoverschiebung durch Förderung reduziert Resilienz und birgt Gefahr des Moral Hazards, wodurch Fehlallokationen und Gesamtsystemkosten ansteigen

Die marktwirtschaftliche Organisation ermöglicht einen evolutorischen Erkundungsprozess, der auch Innovationen anreizt



Neue effiziente Lösungsräume durch Systemanpassungen

Die techno-ökonomischen Eigenschaften des kostengünstigen Systems ändern sich

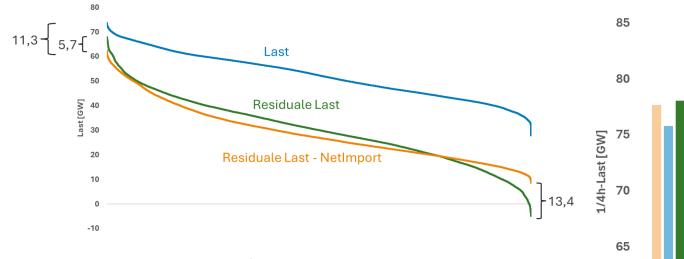


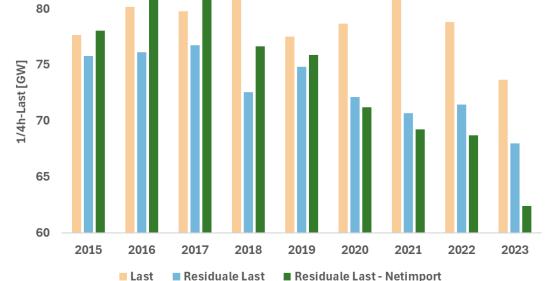
Immer häufiger sind Spitzenlastkraftwerke nicht mehr die passende Lösung, sondern (unkonventionelle) Flexibilitätsoptionen



Systementwicklung durch systemdienliche Anreize

Politische Entscheidungsträger haben unvollkommene Informationen





Residuale Last

Die komplexe Systementwicklung erfordert evolutorische Erkundungsprozesse

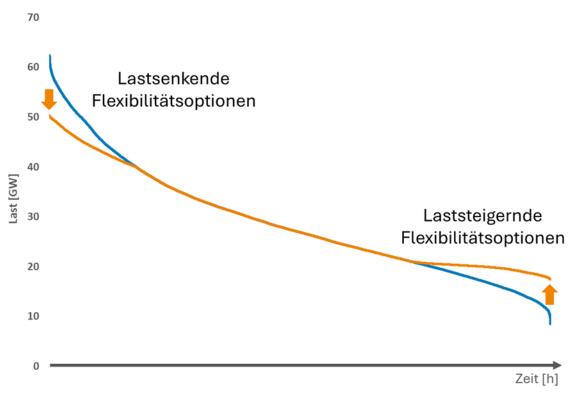
Quelle: Eigene Darstellungen, Daten von entsoe (2024) und eigene Annahmen.

Die marktwirtschaftliche Organisation kann die Gesamtsystemkosten gegenüber zentraler Steuerung senken





Preiselastisches Verhalten offenbart Präferenzen der Konsumenten



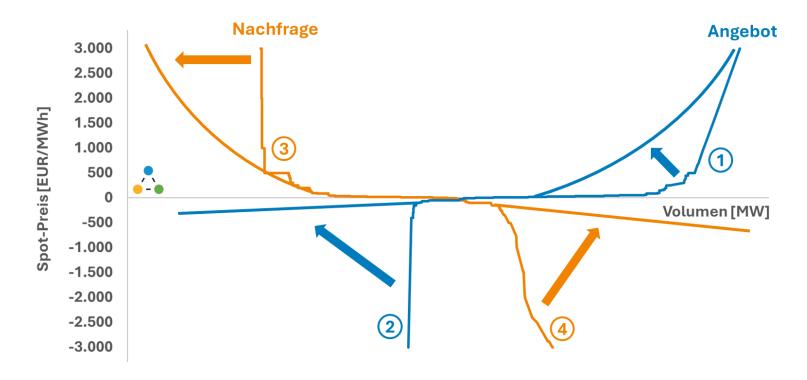
- Wenn Verbraucher sich preiselastisch Verhalten, dann existiert die blaue Linie nicht.
- Versorgungssicherheit und Integration Erneuerbarer Energien werden gemeinsam adressiert.
- Das Erlernen preiselastischen Verhaltens steigert die Antifragilität.
- Wenn Zahlungsbereitschaft durch Konsum signalisiert wird, ist das ein verlässliches Investitionssignal.

Preiselastizität signalisiert Zahlungsbereitschaft für Stromversorgung



Die Flexibilisierung erfordert zieldienliche Anreize

Ein integriertes System ist sicher und Integrationsfähig für Erneuerbare Energien

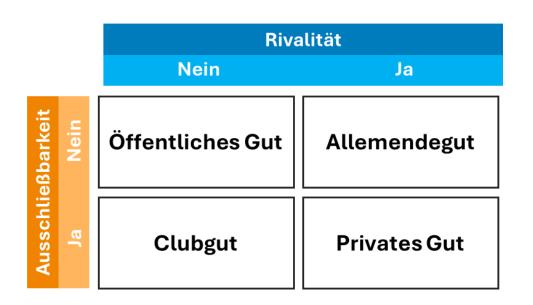


Die Flexibilisierung aller Systemelemente erfordert eine Orchestrierung zieldienlicher Anreize

Ökonomische Einordnung des Gutes Strom



Die ökonomischen Voraussetzungen ändern sich



- Regulatorische Eingriffe konnten früher durch eine weitestgehend inflexible Nachfrage begründet werden.
- Mit der zunehmenden Digitalisierung und Flexibilisierung der Stromversorgung ist eine vollständigere Bewirtschaftung möglich.
- Wie bei anderen privaten Gütern, kann die zukünftige Stromversorgung auf individuellen und situativen Zahlungsbereitschaften basieren.

Zukünftig erfüllt Strom die Eigenschaften privater Güter

Agenda



- Motivation & Hintergrund
- Aktuelle Rahmenbedingungen und Problemidentifikation
- Bewertungskriterien
- Hintergrund: Grundlagen der Problemlösung
- Diskussion der Kapazitätsmechanismen
- Hilfreiche Rahmenbedingungen und Weiterentwicklungen
- Zusammenfassung und Fazit

Diskussion



Kapazitätsmechanismen

- Selektive Mechanismen / Kraftwerksstrategie
- Zentrale umfassende Kapazitätsmärkte
- Dezentrale Kapazitätsmärkte
- Hybride Kapazitätsmärkte
- Weiterentwicklung der Terminmärkte (Teil der Empfehlungen)
- Kapazitätsreserve (Teil der Empfehlungen)

Förderung führt nicht zwangsläufig zum gewünschten Ergebnis. Zieldienliche Anreize sind entscheidend.

- CONNECT

Zentrale selektive Mechanismen

Die Kraftwerksstrategie ist ein typisches Beispiel zentraler Ausschreibungen

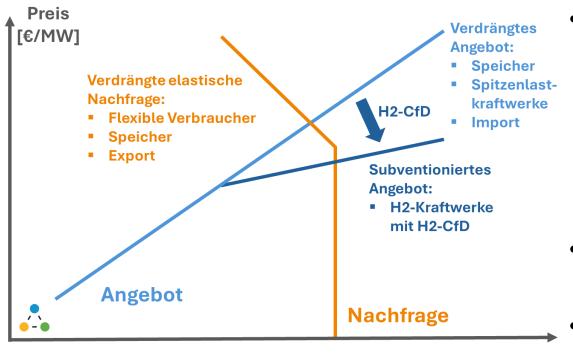
- Einzelne Technologien oder Energieträger werden gefördert
 - Daher kein klassisches Marktdesign, sondern ein Fördermechanismus
 - Durch Crowding-out kann Versorgungssicherheit nicht gewährleistet werden
- Viele Details müssen durch zentrale Stelle vorgegeben werden
 - Marktwirtschaftliche Allokation wird durch staatliche Vorgaben ersetzt
 - Fehlallokationen steigern Gesamtsystemkosten
- Anfällig für politische Einflussnahme (Rent Seeking)
 - Beeinflussung von Ausgestaltung führt zur Steigerung von Marktmacht

Selektive Mechanismen verzerren den Markt, können Versorgungssicherheit nicht gewährleisten und sind anfällig für Einflussnahme

- CONNECT

Exkurs: Operative H₂-Förderung verzerrt den Strommarkt

Eingriffe in die kostenbasierte Merit-Order



- H₂-Differenzverträge (H₂-CfDs) senken den H₂-Preis auf das Niveau von Erdgas und CO₂
 - Die wahren Kosten sind nicht mehr relevant für den Kraftwerkseinsatz, denn die Kraftwerke rutschen in der Merit-Order nach unten
- Die inelastische H₂-Nachfrage wird zum unkalkulierbaren Haushaltsrisiko
- Günstige Technologien werden verdrängt

Leistung [GW]

Die operative H₂-Förderung verdrängt Flexibilitätsoptionen, wodurch auch die EE-Förderkosten steigen

Diskussion



Kapazitätsmechanismen

- Selektive Mechanismen / Kraftwerksstrategie
- Zentrale umfassende Kapazitätsmärkte
- Dezentrale Kapazitätsmärkte
- Hybride Kapazitätsmärkte
- Weiterentwicklung der Terminmärkte (Teil der Empfehlungen)
- Kapazitätsreserve (Teil der Empfehlungen)

Förderung führt nicht zwangsläufig zum gewünschten Ergebnis. Zieldienliche Anreize sind entscheidend.





"Cost-Plus Regulierung mit wettbewerblichen Mitteln"

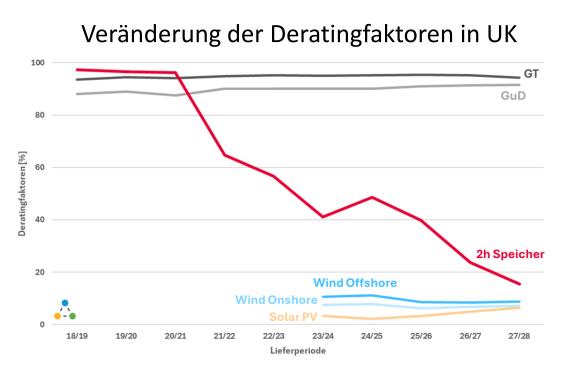
- Eine zentrale Stelle legt fest, wieviel Kapazität vorgehalten werden soll
 - Dadurch werden wesentliche Allokationsaufgaben regulatorisch festgelegt
 - Kapazitäts-"Märkte" sind daher Fördermechanismen, kein Marktdesign
- Deratingfaktoren bestimmen den Wert der verschiedenen Technologien
 - Mehrere Jahre im voraus werden auf Basis vieler Annahmen über die Zukunft die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Technologien regulatorisch festgelegt
 - Vorteile für konventionelle Technologien reduzieren die Marktchancen für Flexibilitätsoptionen und Innovationen
- Inhärente Marktmachtprobleme führen zu einer Vielzahl regulatorischer Stellschrauben, die marktwirtschaftliche Allokation weitestgehend verhindern

Wettbewerbliche Ausschreibungen mit vielen regulatorischen Vorgaben verhindern marktwirtschaftliche Allokation

- CONNECT

Deratingfaktoren bestimmen den Wert der Technologien

Sie werden mehrere Jahre im Voraus administrativ festgelegt



- Deratingfaktoren "unkonventioneller" Technologien werden mithilfe von Strommarktmodellen festgelegt
 - Dafür sind viele explizite und implizite Modellannahmen notwendig
 - Ohne aversive Absichten werden dadurch Rahmenbedingungen geschaffen, die konventionelle Technologien strukturell besserstellen
- Die Energiewende benötigt jedoch einen innovationsoffenen Erkundungsprozess

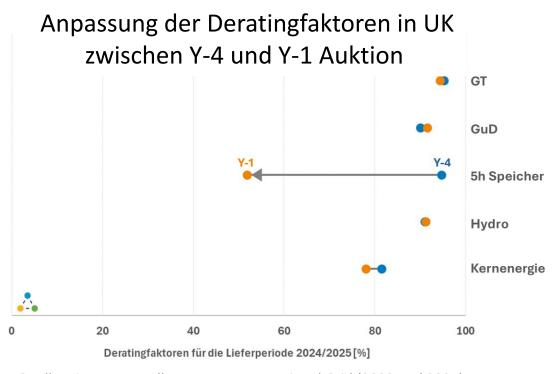
Quelle: Eigene Darstellung, Daten von National Grid (2014-2024).

Eine Behörde legt die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Technologien durch Annahmen über zukünftige Entwicklungen fest

Regulatorische Vorgaben bestimmen die Wirtschaftlichkeit



Die Realität kennt keine perfekte Voraussicht



- Es ist ein Unterschied, ob privatwirtschaftliche Investitionen aufgrund von Annahmen über die zukünftige Wirtschaftlichkeit getätigt werden, oder ob eine Behörde die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen aufgrund ihrer Annahmen über die Zukunft vorgibt.
- Auf diese Weise kommt es zu Fehlallokationen, die wiederum die Gesamtsystemkosten steigern.

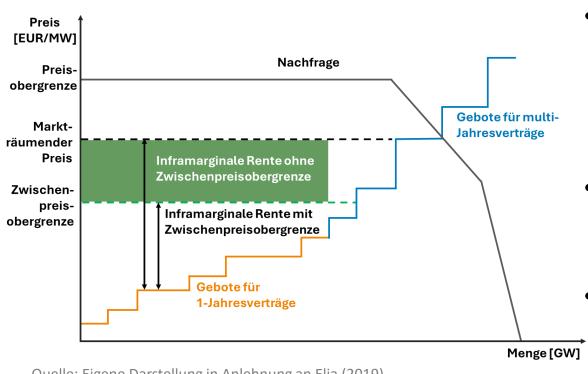
Quelle: Eigene Darstellung, Daten von National Grid (2020 und 2024).

Die administrativen Annahmen über die Zukunft bestimmen die Wirtschaftlichkeit; es sind jedoch zwangsläufig Fehlannahmen





Verhinderung von Marktmachtmissbrauch erfordert viele Stellschrauben



- Um Marktmachtmissbrauch zu verhindern, gibt es im belgischen Kapazitätsmarkt Preisobergrenzen und Zwischenpreisobergrenzen für Bestandsanlagen.
- Retrofit-Anlagen dürfen auf Basis finanzieller Nachweise für mehrere Jahre bieten.
- Im Gegensatz zu wettbewerblichen Märkten erfordern Kapazitätsmärkte eine Vielzahl von Trade-Offs

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Elia (2019).

Kapazitätsmärkte versuchen eine "Cost-Plus-Regulierung" mit wettbewerblichen Mitteln umzusetzen





Mithilfe von Reliability Options soll Überförderung vermieden werden



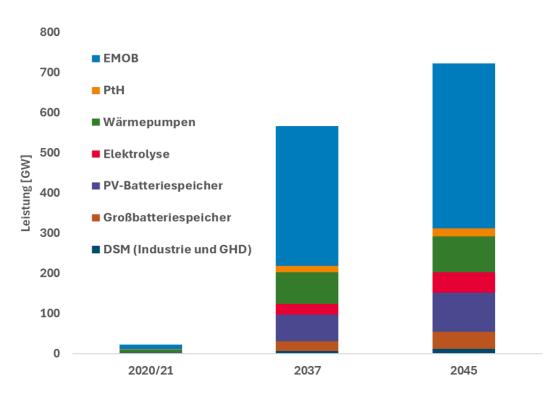
- Um eine Überförderung zu vermeiden, nutzt der belgische Kapazitätsmarkt Realiability Options (Claw-Back).
- Reliability Options wurden von der EU-Kommission als geeignete Maßnahme zur Erlösabschöpfung anerkannt.
- Diese implizite "Deckelung" der Preise kann zu ineffizienten Marktverzerrungen führen, bspw. indem sie die Nachfrageflexibilität reduziert.

Kapazitätsmechanismen erfordern eine Erlösabschöpfung, um beihilferechtlich genehmigt zu werden.





Kapazitätsausschreibungen in dynamischen Systemen führen zu Überkapazitäten



- Die dynamische Ausweitung dezentraler Verbrauchstechnologien kann zu Preisspitzen führen, die in Kapazitätsmärkten nicht vorgesehen sind.
- 4-5 Jahre vor der Lieferperiode werden die auszuschreibenden Kapazitäten regulatorisch festgelegt.
- Ohne das Gleichgewichtsbestreben durch Marktfeedbacks ist es politökonomisch opportun, die Kapazitäten kontinuierlich zu steigern.

Quelle: Eigene Darstellung, Daten BNetzA (2023) und eigene Annahmen.

Politökonomische Entscheidungen in dynamischen Prozessen führen zu anderen Ergebnissen als "ceteris-paribus" Szenarienvergleiche – Strommarktmodelle haben im Gegensatz zur Realität eine inhärente Gleichgewichtsannahme

Diskussion



Kapazitätsmechanismen

- Selektive Mechanismen / Kraftwerksstrategie
- Zentrale umfassende Kapazitätsmärkte
- Dezentrale Kapazitätsmärkte
- Hybride Kapazitätsmärkte
- Weiterentwicklung der Terminmärkte (Teil der Empfehlungen)
- Kapazitätsreserve (Teil der Empfehlungen)

Förderung führt nicht zwangsläufig zum gewünschten Ergebnis. Zieldienliche Anreize sind entscheidend.



Dezentrale Kapazitätsmärkte

Politökonomische Slippery Slope führt zu zentralen Kapazitätsmärkten

- In dezentrale Kapazitätsmärkten bestimmen Marktakteure die Kapazitätsmenge und –zusammensetzung.
 - Unter Abstraktion politökonomischer Anreize können dezentrale Kapazitätsmärkte daher die Flexibilisierung anreizen.
- Aus politökonomischer Sicht und aufgrund empirischer Beobachtungen ist es jedoch wahrscheinlich zunehmend zentrale Elemente eingeführt werden.
 - Wenn einige Stakeholder mit Marktergebnissen nicht zufrieden sind, werden Nachjustierungen gefordert, um die gewünschten Ergebnisse durch mehr "Steuerung" herbeizuführen.

Es ist wahrscheinlich eine Frage der Zeit, bis dezentrale Kapazitätsmärkte in zentrale Kapazitätsmärkte umgewandelt werden.

Diskussion



Kapazitätsmechanismen

- Selektive Mechanismen / Kraftwerksstrategie
- Zentrale umfassende Kapazitätsmärkte
- Dezentrale Kapazitätsmärkte
- Hybride Kapazitätsmärkte
- Weiterentwicklung der Terminmärkte (Teil der Empfehlungen)
- Kapazitätsreserve (Teil der Empfehlungen)

Förderung führt nicht zwangsläufig zum gewünschten Ergebnis. Zieldienliche Anreize sind entscheidend.

CONNECT

Hybride Kapazitätsmärkte

Der erste Schritt auf die politökonomische Slippery Slope ist der leichteste

- Hybride Kapazitätsmärkte haben das Ziel, die Vorteile zentraler und dezentraler Kapazitätsmärkte zu kombinieren.
 - In hybriden Kapazitätsmärkten ist jedoch der wesentliche Schritt auf der politökonomischen Slippery Slope hin zu zentralen Kapazitätsmärkten bereits getan die zentrale Kapazitätsausschreibung.
- Durch zentrale Ausschreibungen ist die Slippery Slope der kontinuierlichen Kapazitätsausweitung angelegt, wodurch Überkapazitäten wahrscheinlich sind und Flexibilitätsoptionen verdrängt werden.
 - In der zentralen Kapazitätsauktion (wie KWS) kann auf Technologieoffenheit verzichtet werden, weil es ein anderes (jedoch verzerrtes) Segment gibt.

Hybride Kapazitätsmärkte sind eine Zwischenstufe auf der politökonomischen Slippery Slope zu zentralen Kapazitätsmärkten.





Marktwirtschaft oder Slippery Slope zunehmender Regulierungstiefe

	Versorgungs- sicherheit	Umwelt- verträglichkeit	Wirtschaftlichkeit	
Selektiv	-	?/-3	-	
Zentral	(+) / (-)	•	-	
Dezentral / Hybrid	+ / - ²	+ / - ²	+ / - ²	
Absicherungs- pflicht	+	+	+	

¹Investitionsanreiz ist positiv, Risiko technologischer Konzentration ist negativ

²Potenzial bei Ausgestaltung ist positiv, langfristige politökonomische Fehlanreize für weitere Angriffe und Slippery Slope zum zentralen Kapazitätsmarkt ist negativ

³Unklar, da abhängig von konkreter Ausgestaltung, Verdrängung von Flexibilitätspotenzialen und Innovationen ist negativ

Agenda



- Motivation & Hintergrund
- Aktuelle Rahmenbedingungen und Problemidentifikation
- Bewertungskriterien
- Hintergrund: Grundlagen der Problemlösung
- Diskussion der Kapazitätsmechanismen
- Hilfreiche Rahmenbedingungen und Weiterentwicklungen
- Zusammenfassung und Fazit



Empfehlungen sinnvoller Rahmenbedingungen

Ausrichten der Anreize mithilfe zieldienlicher Rahmenbedingungen

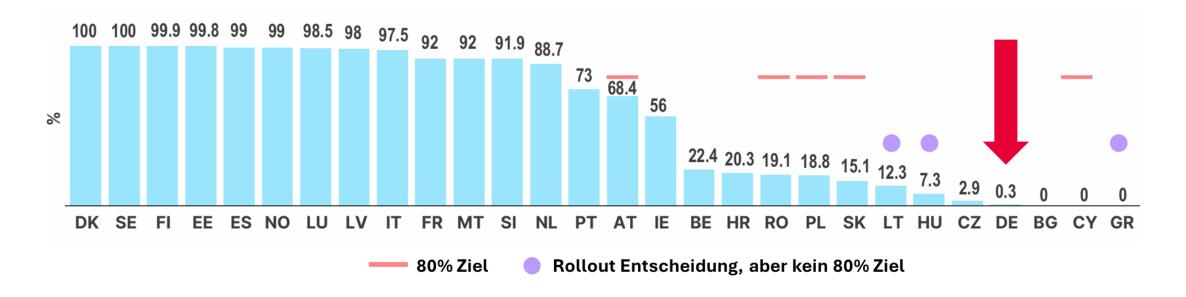
- Krisenmechanismus
- Smart-Meter Rollout und dynamische Tarife stärken
- Emissionshandel stärken, Ungewissheit über Belastbarkeit reduzieren
- H₂-Markthochlauf nicht operativ fördern
- Beschleunigung von Realisierungszeiten
- Netzentgelte sinnvoll dynamisieren
- Fehlanreize beim Redispatch beheben
- Positive externe Effekte netzdienlicher Standorte internalisieren

Hilfreiche Rahmenbedingungen unterstützen eine marktwirtschaftliche Organisation

Priorisierung der Digitalisierung



Es ist höchste Zeit, unsere Hausaufgaben zu machen



Quelle: Acer (2023a).

Der Smart-Meter Rollout ist die Grundlage für flexible Verbraucher

Nutzung dynamischer Netzentgelte in EU-Ländern



Beispiele für Übertragungs- und Verteilnetze

	П			+			*	a
	AT	BE	EE	FI	FR	PL	PT	ES
Januar	•	•	•	•	•	•	•	•
Februar	0	•	•	•	•	•	•	•
März	0	•	•	•	•	•	•	
April		•						
Mai								
Juni								
Juli								•
August								
September								
Oktober	•					•		
November	•	•	•	•	•	•	•	
Dezember	•	•	•	•	•	•	•	•

[●] Nur Übertragung ● Nur Verteilung ● Übertragung und Verteilung

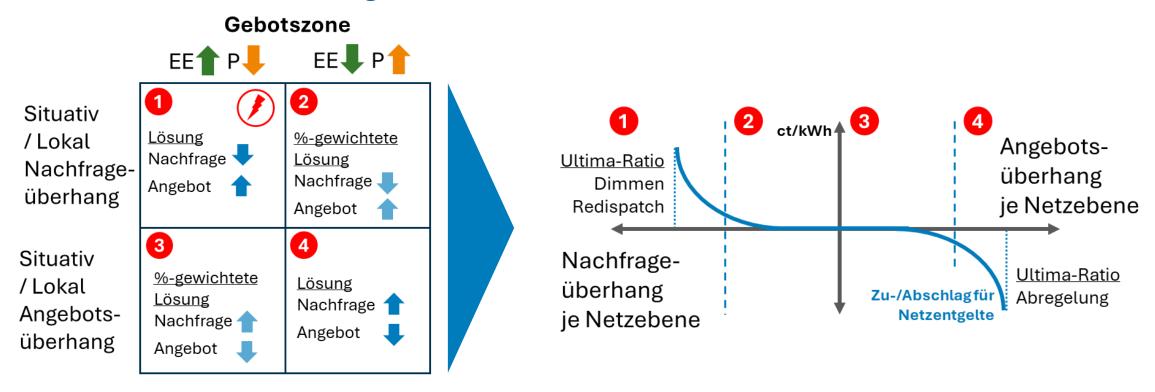
Quelle: Acer (2023b)

Eine sinnvolle Dynamisierung hilft dabei, das hohe Tempo der Transformation zu moderieren.



Logik dynamischer Anreize in Netzentgelten

Moderation zwischen Signalen der Gebotszone und lokaler Situation



Dynamische Tarife und Netzentgelte können das System resilienter und effizienter machen, wodurch Zeit gewonnen werden kann.

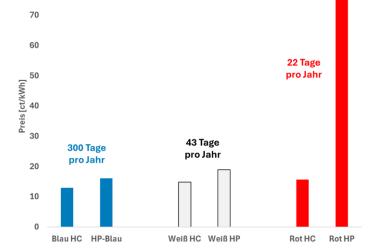


Absicherung auf Basis der Verbraucherpräferenzen

Durch Flexibilisierungsanreize sinken die Kosten für alle Verbraucher

Beispiel: Zeitvariabler TEMPO-Tarif in Frankreich

Bezogene	Monatliches		
Leistung	Abonnement		
(kVA)	(€ inkl.		
(*******)	MwSt./Monat)		
6	12,96		
9	16,16		
12	19,44		
15	22,45		



23% Spitzenlastreduktion an roten Tagen.

- In Deutschland werden Verbraucher auf Basis von §14a EnWG nach dem Zufallsprinzip gedimmt.
- Stattdessen können Verbraucherpräferenzen bei knapper Leitungs- oder Erzeugungskapazität berücksichtigt werden.
- Versorger sichern die Stromversorgung entsprechend der Verbraucherpräferenzen.

Quelle: edf (2024)

Verbraucher können auf Basis bisheriger Verbrauchsmuster ihre gewünschte Absicherung auch bei dynamischen Tarifen festlegen



Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Terminmärkte

Ausrichten der Anreize durch die Internalisierung der Risikoexternalität

- Absicherungspflicht sinnvoll umsetzen Risikoexternalität internalisieren
 - Versorger werden verpflichtet, Ihre Lieferverträge am Terminmarkt abzusichern
 - Dafür können bestehende und neue Produkte genutzt werden, z.B. Optionen
 - Investitionen werden technologieoffen angereizt
 - Schnelle Umsetzung, kein Attentismus, keine beihilferechtlichen Verzögerungen
- Die marktwirtschaftliche Organisation reizt Lernprozesse & Flexibilisierung an
 - Die evolutorische Selbstorganisation durch Marktfeedback ist eine Stärke komplexer Systeme

Die Internalisierung der Risikoexternalität ermöglicht die marktwirtschaftliche Organisation der Versorgungssicherheit





Offenlegung relevanter Informationen und Ausrichtung der Anreize

Absicherungspräferenz Verbraucher Versorger Explizit: Absicherungswunsch Implizit: Verbrauchsverhalten **Preiselastisches** Nachweis Erfüllung Nachfrageverhalten, Absicherungspflicht, inkl. Eigenstromoptimiertes **Abgesicherte Stromversorgung Optimierung** Absicherungsportfolio inkl. Spar- und Flex-Signale + Komfortdienstleistungen Information: I **Optimierung:** kumulierte Nachfrage: Spotmarkt, **Physische Absicherungs-Absicherungs-Verbrauchs-**Regel- & Stromproduktion produkte produkte & & Preis-Ausgleichsstruktur Zahlung energie **Angebot: Absicherungsprodukte Terminmarkt** Erzeuger z.B. Future & Optionen Handel mit Portfoliooptimierung, Investitionen, Absicherungsprodukten, z.B. Futures kurzfristige Erzeugungs-Sichere Zahlungsströme optimierung & Optionen inkl. vollständiges Preissignal





Eine marktkonforme Version einer strategischen Reserve

- Kapazitäten werden außerhalb des Strommarktes vorgehalten, um die Versorgungssicherheit bei unvorhersehbaren Ereignissen abzusichern und den Markt nicht zu verzerren
- Die Kapazitäten kommen nur zum Einsatz, wenn eine Markträumung ausbleibt
 - Dadurch wirkt das Preissignal des Strommarktes weiterhin als investiver und operativer Anreiz
 - Im Gegensatz zu anderen strategischen Reserven gibt es daher keinen Anreiz, die Kapazitätsreserve kontinuierlich auszuweiten

Die Kapazitätsreserve eignet sich als Ergänzung zu wettbewerblichen Strommärkten, um Lernprozesse und unvorhersehbare Ereignisse abzusichern

Agenda



- Motivation & Hintergrund
- Aktuelle Rahmenbedingungen und Problemidentifikation
- Bewertungskriterien
- Hintergrund: Grundlagen der Problemlösung
- Diskussion der Kapazitätsmechanismen
- Hilfreiche Rahmenbedingungen und Weiterentwicklungen
- Zusammenfassung und Fazit





Anreize ausrichten – Versorgungssicherheit und EE-Integration gemeinsam lösen

- Die Herausforderungen der Dekarbonisierung und Systemtransformation in den nächsten Jahren sind beachtlich
 - Eine marktwirtschaftliche Organisation kann im Gegensatz zu Ordnungsrecht und regulatorischem Mikromanagement Akzeptanz steigern und Gesamtsystemkosten minimieren
- Die Absicherungspflicht reizt Flexibilisierung und Lernprozesse an
 - Der technologieoffene Lösungsraum erlaubt die passenden Investitionen
 - Durch Flexibilisierung und Risikomanagement wird das System resilienter
- Die Kapazitätsreserve kann den Lernprozess absichern und die sichere Stromversorgung auch gegenüber Unvorhersehbarkeiten gewährleisten

Marktwirtschaftliche Organisation der Versorgungssicherheit

