

# Anforderungen an Kapazitätsmechanismen in Deutschland – was ist zielführend, was nicht?

Christoph Weber, Michael Bucksteeg, Lukas Schuffelen, Horst Wolter, Bastian Baumgart und David Willemsen

*Dass im Kontext der Energiewende längerfristig Anpassungen des aktuellen Strommarktdesigns und insbesondere der Kapazitätsmechanismen erforderlich sind, wird inzwischen von vielen bejaht. Das „wann“ und „wie“ hingegen werden nach wie vor kontrovers diskutiert. Zur Beantwortung dieser Fragen ist jedoch zu klären, welche Anforderungen wesentlich und welche eher zweitrangig sind. Nur auf dieser Basis wird es gelingen, zielführend einen passenden Mechanismus zu entwickeln und einzuführen.*

Ausgehend vom weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien und dem Problem einer langfristigen Gewährleistung der Versorgungssicherheit wird in zahlreichen Beiträgen, so etwa bei Cramton und Ockenfels [1], Ecofys [2], EWI [3], Öko-Institut/LBD/RAUE LLP [4] oder WWF [5] die Notwendigkeit einer Veränderung des bestehenden Marktdesigns in Deutschland diskutiert. Dabei werden teilweise konkrete Vorschläge zur Ausgestaltung entsprechender Anreizmechanismen für Kraftwerksinvestitionen bzw. zur Erweiterung des Marktdesigns unterbreitet, um die langfristige Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Diese Fülle an Realisierungsmöglichkeiten, die sich von einem Kapazitätsmarkt über eine Strategische Reserve bis hin zu zusätzlichen Regelerzeugnissen erstreckt, wird im Folgenden unter dem Begriff „Kapazitätsmechanismus“ zusammengefasst.

Auch wenn es durchaus ernstzunehmende Argumente gegen eine Einführung von Kapazitätsmechanismen gibt, entwickelt sich die Diskussion dahin, dass Kapazitätsmechanismen langfristig für erforderlich gehalten werden. Ein Manko der aktuellen Diskussion ist jedoch, dass vielfältige Desiderata an Kapazitätsmechanismen formuliert werden, ohne hinreichend zwischen unabdingbaren Anforderungen an einen funktionierenden Kapazitätsmechanismus und eher sekundären Wünschen zu differenzieren. Deshalb werden die unterschiedlichen Anforderungen nachfolgend systematisiert, um eine belastbare Basis zu schaffen, anhand derer das zukünftige Design des Strommarktes diskutiert und weiterentwickelt werden kann.

Während sich einzelne Studien bei den Anforderungen an Kapazitätsmechanismen

teilweise allein auf die Versorgungssicherheit fokussieren, werden in ausgewählten Beiträgen (bspw. bei Süßenbacher et al. [6], LBD [7], DICE [8], Ecofys [2], EWI [3], Öko-Institut/LBD/RAUE LLP [4] sowie WWF [5]) konkrete Anforderungen an bzw. Beurteilungskriterien für Kapazitätsmechanismen formuliert. Diese lassen sich – wie in der Tabelle dargestellt – in fünf Anforderungsgruppen unterteilen.

## Wesentliche Kriterien für die Ausgestaltung von Kapazitätsmechanismen

Grundsätzlich sollten bei der Bewertung von Kapazitätsmechanismen, wie bei der ökonomischen Analyse von wirtschafts-

und umweltpolitischen Maßnahmen üblich, die Auswirkungen auf die Gesamtwohlfahrt im Vordergrund stehen. Dabei lässt sich ein Markteingriff zunächst nach seiner Effektivität beurteilen. Dies ist der Fall, wenn die politische Maßnahme tatsächlich zur Erreichung des damit bezweckten Ziels führt.

Das zweite wesentliche Kriterium zur Beurteilung regulatorischer Eingriffe ist die Effizienz, d. h. ob das angestrebte Ziel mit geringstmöglichen Kosten (bzw. geringstmöglichen anderweitigen Wohlfahrtsverlusten) erreicht wird. Schließlich ist wesentlich, dass politische Instrumente praktikabel sind und im Einklang mit anderen Rechtsnormen stehen.

**Tab.: Systematisierung von Anforderungen an Kapazitätsmechanismen**

Gruppe	Anforderungen
Systemseitige Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherstellung einer zuverlässigen Versorgung</li> <li>• Ortsgerechte Investitionsanreize</li> <li>• Zeitgerechte Investitionsanreize</li> </ul>
Erzeugerseitige Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlagenspezifische Investitionsanreize</li> <li>• Langfristige Planungssicherheit</li> <li>• Flexibilisierung des Konventionellen Kraftwerksparks</li> <li>• Vollkostendeckung</li> </ul>
Nachfrageseitige Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berücksichtigung von Verbraucherinteressen</li> <li>• Erhöhung der Nachfrageflexibilität</li> <li>• Reduktion von Markteintrittsbarrieren</li> </ul>
Wirtschaftspolitische Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine unangemessenen Verteilungseffekte</li> <li>• Vermeidung von Wettbewerbsverzerrungen</li> <li>• Erhalt von Wettbewerbsintensität auf Spot- und Regelleistungsmärkten</li> <li>• Begrenzung von Marktmacht</li> <li>• Vermeidung von Regulierungsrisiken</li> <li>• Internationale Einbettung</li> <li>• Eignung für ein dezentrales Marktsystem</li> </ul>
Umweltseitige Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltverträglichkeit, Klimaschutz</li> <li>• Weiterer Ausbau der erneuerbaren Energien</li> </ul>

## Effektivität und Praktikabilität

Die Effektivität eines Markteingriffs zeigt sich im vollständigen Erreichen des primären Ziels. Im Fall von Kapazitätsmechanismen ist dies die Sicherstellung angemessener Versorgungssicherheit. Wenn die Erzeugung weiterhin wettbewerblich organisiert sein soll, was hier implizit vorausgesetzt wird, ist die Möglichkeit zur Rentabilität von Investitionen untrennbar mit der Bereitstellung der Kapazität und damit mit der Versorgungssicherheit verbunden. Dementsprechend ist die Effektivität eines Kapazitätsmechanismus daran zu messen, ob durch diesen tatsächlich jederzeit ausreichend Erzeugungskapazitäten bereitgestellt werden können. Da die Systemsicherheit auch von der räumlichen Verteilung der Erzeugungskapazitäten abhängig ist, ist weiterhin zu prüfen, inwiefern das Zusammenspiel zwischen Energiemärkten, Kapazitätsmechanismen und ggf. weiteren Maßnahmen ausreichend ist, um eine passende räumliche Verteilung der Erzeugung sicherzustellen.

Bei der Ausgestaltung des Kapazitätsmechanismus muss auf eine stringente Ausrichtung auf das primäre Ziel Versorgungssicherheit geachtet werden, sonst drohen Fehlallokationen und Wettbewerbsverzerrungen. Dies wird am Beispiel der Kapazitätsbereitstellung durch konventionelle Kraftwerke gegenüber der durch Speicher deutlich: Reizt ein Kapazitätsmechanismus nur die reine Bereitstellung von Erzeugungsleistung an, so werden konventionelle Kraftwerke und Speicher gleichbehandelt. Bei einem geringen Speichervolumen (Energieinhalt) und einer hohen Ausspeicherleistung ist der Beitrag zur Versorgungssicherheit jedoch aufgrund der geringen Arbeitsverfügbarkeit begrenzt. Um folglich inadäquate Anreize zu vermeiden, ist zu prüfen, ob neben der Einspeiseleistung auch die Dauer des Kapazitätsbeitrags bei den Präqualifikationsanforderungen sowie der Vergütung berücksichtigt werden sollte [9].

Darüber hinaus ist bei Kapazitätsmechanismen wie bei allen politischen Einzelmaßnahmen zu prüfen, inwiefern sie kompatibel mit dem bisherigen Regulierungsrahmen sind. Die Praktikabilität bildet als pragmatisches Kriterium ab, ob eine

erforderliche, tiefgreifende Anpassung anderer Rechtsnormen zu vielfältigen direkten und indirekten Wirkungen und Kosten, aber auch zu potenziellen, nicht intendierten Sekundäreffekten führen kann. Unter diesem Aspekt ist zudem die Kompatibilität mit den politischen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen.

Auf Deutschland bezogen ist z. B. sicherzustellen, dass der Kapazitätsmechanismus nicht die Erreichung der CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele erschwert. Auf EU-Ebene muss insbesondere gewährleistet sein, dass die wesentlichen Aspekte des Strombinnenmarktes nicht konterkariert werden, etwa das ‚market coupling‘. Weiterhin ist bedeutsam, dass die Ausgestaltung des Kapazitätsmechanismus international kompatibel erfolgt. Dazu gehört auch die Berücksichtigung internationaler Synergieeffekte bei der Kapazitätshaltung (wie dies bereits bislang bei der Regelleistungsvorhaltung, zumindest bei der Primärregelung, erfolgt). Andererseits ist zu bedenken, dass die europäische Verflechtung bei einer nicht abgestimmten Einführung von Kapazitätsmechanismen die Effektivität eines deutschen Kapazitätsmechanismus beeinträchtigen kann [10].

## Effizienz

Hinsichtlich der Effizienz eines Kapazitätsmechanismus ist eine effiziente Allokation der Investitionsmittel in adäquate Kapazitäten von zentraler Bedeutung. Im Strommarkt bedeutet das bezogen auf die zeitliche Allokation, dass die langen Vorlaufzeiten für Planung, Genehmigung und Errichtung von Erzeugungsanlagen im Kapazitätsmechanismus berücksichtigt werden. Anders formuliert: Ein Kapazitätsmechanismus muss die Investitionsanreize zeitgerecht setzen. Für die Effizienz der Ausgestaltung ist auch wesentlich, dass der Mechanismus angemessene Anreize für ortsgerechte Investitionen setzt und zu einem Optimum zwischen den Mehrkosten aufgrund ungünstiger Erzeugungsstandorte und den Einsparungen bei der Netzengpassbehebung bzw. beim Netzausbau führt.

Neben der allokativen Effizienz ist auch die produktive Effizienz von Bedeutung. Diese erfordert insbesondere, dass die Transaktionskosten im Kapazitätsmechanismus ge-

ring sind, so dass die aufgebrachten Mittel effizient für die Gewährleistung der Versorgungssicherheit eingesetzt werden. Um die effiziente Allokation der Investitionsmittel zu gewährleisten, kommt der Informationseffizienz des Marktes hohe Bedeutung zu. Dazu muss der Markt sowohl in der kurzen als auch in der langen Frist gewährleisten, dass die notwendigen Knappheitssignale marktendogen von den Akteuren gesendet bzw. empfangen werden. Diese Informationseffizienz erfordert geringe Markteintrittsbarrieren und führt infolgedessen zu einer ausreichenden Anzahl an Marktteilnehmern.

Ein gut funktionierender Markt sorgt zudem für Innovationseffizienz (dynamische Effizienz), indem er ausreichend Wettbewerbsdruck aufbaut. Die Marktteilnehmer versuchen aus eigenem Antrieb, entweder kostengünstiger zu produzieren (und so günstiger als die anderen anbieten zu können) oder sich über innovative Produkte wie bspw. flexiblere Technologien von Mitbewerbern abzuheben. Dieser Druck entsteht nur, wenn hinreichend viele Akteure an einem Markt tätig sind. Die geschilderten primären Anforderungen an einen Kapazitätsmechanismus sind in Abb. 1 zusammengestellt. Diese muss ein geeigneter Kapazitätsmechanismus in jedem Fall erfüllen. Falls ein Vorschlag bereits hier Lücken aufweist, ist er nicht geeignet, das gewünschte Ziel zu erreichen.

## Weitere diskussionswürdige Anforderungen

Die vorangehenden Ausführungen haben wesentliche Anforderungen an die Ausgestaltung von Kapazitätsmechanismen identifiziert. In der aktuellen Diskussion zu Kapazitätsmechanismen werden jedoch noch etliche weitere Kriterien formuliert. Nachfolgend wird aufgezeigt, welche von ihnen

- durch adäquat ausgestaltete Kapazitätsmechanismen indirekt gewährleistet werden,
- sinnvollerweise besser durch andere Instrumente gewährleistet werden sollten oder
- aus grundsätzlichen Überlegungen als problematisch einzustufen sind und deshalb fallengelassen werden sollten.

## Reduktion der Preisrisiken

Die im Kontext der erzeugerseitigen Anforderungen genannte Reduktion der Preisrisiken kann durch stabile Randbedingungen und längerfristige Wirkungszeiträume (z. B. lange Ausschreibungsdauern) erreicht werden. Dieses Ziel sollte jedoch nicht uneingeschränkt im Vordergrund stehen. Im Hinblick auf die Informationseffizienz des Marktes muss vielmehr auch eine flexible Anpassung an neue Informationen gewährleistet sein. Hierzu kann ein Sekundärhandel einen Beitrag leisten, bei dem bereits eingegangene Kapazitätsverpflichtungen an andere Akteure weiterveräußert werden können, um eigene, veränderte Risikopräferenzen oder Lagebeurteilungen abbilden zu können.

Die Anforderung einer langfristigen Planbarkeit der Erlöse erscheint hingegen aus grundsätzlichen Überlegungen problematisch, sofern sie über die Forderung nach zeitgerechten Investitionsanreizen mit reduzierten Preisrisiken hinausgeht. Zum einen führen planbare Erlöse bei gleichzeitig schwankenden Kosten nicht zu einer Reduktion der Risiken für die Wirtschaftlichkeit von Investitionen. Zum anderen sollte es nicht Ziel eines Kapazitätsmechanismus sein, Investoren „risikofrei“ zu stellen, wenn es im Marktumfeld erhebliche fundamentale Risiken gibt (z. B. Brennstoffpreis- und CO<sub>2</sub>-Preisschwankungen). Denn diese Risiken werden dann nur auf andere Akteure (z. B. Verbraucher) verlagert, die häufig noch weniger Möglichkeiten haben, Einfluss auf deren Bewältigung respektive Reduktion zu nehmen. Es gilt daher, einen Mechanismus zu finden, der die Planungssicherheit erhöht, nicht aber fundamentale Risiken vollständig beseitigt bzw. verlagert.

## Nachfrageseitige Maßnahmen

Nachfrageseitige Maßnahmen können in Knappheitssituationen einen wertvollen Beitrag zur Systemstabilisierung und damit zur Versorgungssicherheit leisten. Da das Problem einer geringen Elastizität der Nachfrage nicht durch einen Kapazitätsmechanismus überwunden werden kann, sollten Maßnahmen zur Erhöhung der Nachfrageflexibilität unabhängig und möglichst vor der Implementierung eines Kapazitätsmechanismus' umgesetzt werden. Bei



einer (zu empfehlenden) Integration in den Kapazitätsmechanismus sollten die Beiträge des Demand Side Managements (DSM) differenziert betrachtet werden. Es muss unterschieden werden, wann sie verfügbar sind (Zeitverfügbarkeit), über welchen Zeitraum sie aktiviert werden können (Mengenverfügbarkeit) und ob es sich um einen Verbrauchsverzicht oder um eine zeitliche Verschiebung des Verbrauchs handelt.

Bei einer Verschiebung des Verbrauchs ist zu prüfen, über welchen Zeitraum sie erfolgen darf, bis der Verbrauch z. B. aus Produktionsgründen nachgeholt werden muss. Denn in der Regel hängen Spitzenlaststunden zusammen, so dass eine Leistungsreduktion mit kurzfristig nachzuholender Nachfrage nur begrenzt Mehrwerte liefert. Dementsprechend ist die vom Endkunden im Rahmen des DSM zur Verfügung gestellte unterbrechbare Leistung nicht ohne Weiteres mit der gesicherten Leistung von Erzeugungsanlagen gleichzusetzen. Zu diesem Punkt sind weiterführende Analysen zur Präzisierung der Randbedingungen und Wirkungen erforderlich.

In der politischen Praxis zeigt sich, dass Regeländerungen nur dann akzeptiert werden, wenn die Verteilungseffekte begrenzt sind. In der wohlfahrtsökonomischen Diskussion werden Verteilungseffekte zumeist nachrangig betrachtet, da im Rahmen der zwei Hauptsätze der Wohlfahrtsökonomik aufgezeigt wird, dass allokatiospolitische und distributionspolitische Maßnahmen getrennt werden können [11]. Diese Simplifizierung trägt allerdings in der politischen

Praxis kaum; es kommt vielmehr darauf an, welche Gruppen, in welchem Umfang zu „Gewinnern“ oder zu „Verlierern“ werden.

Deshalb ist bei Kapazitätsmechanismen von besonderer Bedeutung, inwiefern Windfall-Profits für einige oder alle Produzenten vermieden werden können. Denn diese zusätzlichen Gewinne für die Erzeuger werden in der Regel zulasten der Verbraucher gehen. In einem fair gestalteten Markt sollten alle Beteiligten gleichermaßen an Chancen und Risiken partizipieren. Somit wird ein gut ausgestalteter Kapazitätsmechanismus die Verteilungseffekte indirekt begrenzen.

## Marktliquidität

Als weitere Anforderung wird häufig die Marktliquidität angeführt. Im Kontext von Kapazitätsmechanismen ist diese Forderung jedoch differenziert zu betrachten. Ein Markt ist liquide, wenn sich zum einen Angebot und Nachfrage in ausreichendem Maße gegenüberstehen und zum anderen eine bestimmte Menge des entsprechenden Gutes jederzeit gehandelt werden kann, ohne dass der Marktpreis durch eine einzelne Transaktion beeinflusst wird (Preiskontinuität). Damit können die Akteure das Gut Kapazität unverzüglich und ohne Werteinbuße am Markt tauschen. Kapazität im Sinne einer gesicherten Leistung stellen in erster Linie die konventionellen Kraftwerke bereit.

Der Verbraucher fragt aber Versorgungssicherheit nach. Somit muss jemand die Transformation von der gewünschten Ver-

sorgungssicherheit zur erforderlichen gesicherten Leistung vornehmen; dies könnte der Lieferant übernehmen, der heute eine analoge Transformation zwischen Endkunden- und Großhandelsprodukten vornimmt. Nun stellt sich noch die Frage, ob die Händler das Gut Gesicherte Leistung tatsächlich ausreichend bereitstellen – bzw. ob Sanktionen für ein unzureichendes Maß an gesicherter Leistung hinreichend abschreckend wirken. Die Markt-gängigkeit des Gutes Gesicherte Leistung ist daher im Hinblick auf die intendierte Zielsetzung als durchaus ambivalent einzustufen.

### Begrenzung der Marktmacht

Weiterhin wird oft gefordert, den Kapazitätsmechanismus so auszugestalten, dass eine Ausübung von Marktmacht begrenzt wird, da diese ebenfalls zu Marktversagen und damit Wohlfahrtsverlusten führt. Hinsichtlich dieser wirtschaftspolitischen Anforderung sind zwei grundsätzliche Anmerkungen angebracht. Zum einen werden Maßnahmen zur Nachfrageflexibilisierung im Energiemarkt auch dort Marktmacht begrenzen und somit Effizienz und Effektivität des gesamten Marktdesign positiv beeinflussen. Auf der anderen Seite ist zu bedenken, dass das Bundeskartellamt Marktmachtmissbrauch grundsätzlich und unabhängig von den betrachteten Märkten zu verhindern trachtet. Daher gilt auch hier, dass ein gut ausgestalteter Kapazitätsmechanismus die Marktmacht indirekt begrenzen wird.

### Robustheit und Flexibilität

Da ein Marktdesign immer auch von exogenen Schocks beeinträchtigt werden kann, muss der gewählte Kapazitätsmechanismus über eine ausreichende Robustheit verfügen. Der Markt muss also auch in extremen Situationen funktionsfähig bleiben, ohne dass der Regulator intervenieren muss. Ein häufiges Eingreifen würde die Marktakteure verunsichern und dadurch zu Investitionszurückhaltung oder Marktverzerrungen führen. Trotz dieses Anspruchs an Kontinuität muss der Markt ein gewisses Maß an Flexibilität besitzen, um selbstgesteuert auf neu aufkommende Situationen reagieren zu können.

In diesem Fall werden die Marktakteure und Marktplatzbetreiber die notwendigen Produktanpassungen und die Weiterentwicklung von Abwicklungsprozessen und Sicherheitsan-

forderungen einvernehmlich vorantreiben. Dennoch muss der Regulierer die Möglichkeit haben, in Extremsituationen einzugreifen, um als ultima ratio die sichere Versorgung zu gewährleisten. Die Anforderung einer Eindämmung von Regulierungsrisiken wird sicherlich am besten dadurch erfüllt, dass der zu entwickelnde Kapazitätsmechanismus die zuvor dargestellten Anforderungen bestmöglich berücksichtigt. Denn dann gibt es wenig Anlass, den Mechanismus zu verändern.

### Ausschluss von nicht zielführenden Anforderungen

Eine explizite Berücksichtigung der umweltseitigen Anforderungen im Rahmen der Ausgestaltung von Kapazitätsmärkten erscheint wenig zielführend. Denn es gilt hier wie anderswo die Regel, dass möglichst für jedes Ziel ein eigenes Instrument eingesetzt werden sollte [12]. Wenn ein Ziel mit mehreren Instrumenten verfolgt wird, besteht zum einen die Gefahr unerwünschter Wechselwirkungen zwischen den Instrumenten und zum anderen wird die Komplexität unnötig gesteigert. Dies wird bspw. bei den überwiegend gleichgerichteten Instrumenten der Erneuerbaren-Förderung und des CO<sub>2</sub>-Zertifikatehandels deutlich. Umgekehrt wird ein Instrument kaum geeignet sein, unterschiedliche Ziele gleichermaßen zu erreichen, wenn die Ziele nicht exakt kongruent sind.

Da es mit dem Emissionszertifikatehandel und dem EEG bereits zwei Instrumente gibt, um Ziele des Klimaschutzes und des Ausbaus der Erneuerbaren zu erreichen, ist eine Einbeziehung von Kriterien zu Klimaschutz und Erneuerbaren in einen Kapazitätsmechanismus kaum zielführend. Das heißt nicht, dass Anlagen zur erneuerbaren Energieanwendung vom Kapazitätsmechanismus ausgeschlossen werden sollten. Vielmehr sollten sie idealerweise ebenso behandelt werden wie die übrigen Erzeugungsanlagen.

Dazu gehört insbesondere, dass sie daran gemessen werden, welche gesicherte Erzeugungskapazität sie bereitstellen können. Dies führt zu einer automatischen Differenzierung zwischen Anlagen mit steuerbarer Energieproduktion wie Biomasse- und Geothermiekraftwerken und solchen mit fluktuierender Einspeisung, insbesondere Solar- und Windenergieanlagen.

Im Zusammenhang mit der verstärkten Einspeisung fluktuierender Erneuerbarer wird auch die Forderung nach spezieller Förderung hochflexibler Erzeugungskapazitäten erhoben. Dies impliziert, dass zukünftig spezielle, hochflexible Erzeugungskapazitäten erforderlich sind, um die starken Schwankungen bei der regenerativen Erzeugung auszugleichen. Es ist jedoch zu erwarten, dass inflexible Kraftwerke am stündlichen Spotmarkt niedrigere Erlöse erzielen werden als hochflexible Kraftwerke am viertelstündlichen Intradaymarkt. Da für ein stabil funktionierendes System die Flexibilität der konventionellen Erzeugung wichtig ist, sollten weitergehende Untersuchungen überprüfen, ob eine Flexibilisierung der Erzeugung überhaupt speziell angereizt werden muss.

### Priorisierung und Systematisierung erlauben zügige Umsetzung

Die zuvor diskutierte Priorisierung der Anforderungen bildet eine stringente Fundierung für eine adäquate Ausgestaltung von Kapazitätsmechanismen. Die Systematisierung der Anforderungen nach den Kriterien Effektivität, Praktikabilität und Effizienz ermöglicht eine konsistente Ausrichtung des Kapazitätsmechanismus auf das primäre Ziel der Versorgungssicherheit. Da die Anforderungen unabhängig vom Erzeugungsmix abgeleitet wurden, ist im Weiteren zu untersuchen, ob ein nach diesen Kriterien gestalteter Kapazitätsmechanismus auch langfristig die Stabilität und Sicherheit eines Systems garantiert, das weitestgehend auf Erzeugung aus erneuerbaren Energien basiert. Hierzu sind weitergehende Untersuchungen angebracht.

Dennoch lässt sich auf der Basis der obigen Anforderungen zügig ein Kapazitätsmechanismus entwickeln, so dass auch eine Erzeugungslücke innerhalb des kommenden Jahrzehnts vermieden werden kann. Gegebenenfalls kann ein solcher Mechanismus später weiterentwickelt werden, wenn der Beitrag der Erneuerbaren zur Stromversorgung stark angestiegen ist. Da die grundlegenden Prinzipien aber bereits heute ableitbar sind, werden spätere Änderungen des Kapazitätsmechanismus und somit die Regulierungsrisiken begrenzt bleiben.

## Anmerkungen

- [1] Cramton, P.; Ockenfels, A.: Economics and design of capacity markets for the power sector, 2011.
- [2] ECOFYS: Notwendigkeit von Kapazitätsmechanismen – Endbericht. Berlin, 2012.
- [3] EWI: Untersuchungen zu einem zukunftsfähigen Strom-Marktdesign. Köln, 2012.
- [4] Öko-Institut/LBD/RAUE LLP: Fokussierte Kapazitätsmärkte. Ein neues Marktdesign für den Übergang zu einem neuen Energiesystem. Berlin, 2012.
- [5] WWF: 20 Fragen zur Bewertung von Kapazitätsmechanismen. Berlin, 2012.
- [6] Süßenbacher, W.; Schwaiger, M.; Stigler, H.: Kapazitätsmärkte und -mechanismen im internationalen Kontext. Graz, 2011.
- [7] LBD-Beratungsgesellschaft mbH: Energiewirtschaftliche Erfordernisse zur Ausgestaltung des Marktdesigns für einen Kapazitätsmarkt Strom – Abschlussbericht. Berlin, 2011.
- [8] Düsseldorfer Institut für Wettbewerbsökonomie (DICE): Vor- und Nachteile alternativer Kapazitätsmechanismen in Deutschland - Eine Untersuchung alternativer Strommarktssysteme im Kontext europäischer Marktkonvergenz und erneuerbarer Energien. Düsseldorf, 2011.

[9] Ergebnisse von Böcker und Weber legen nahe, dass für Speichertechnologien, die nicht die Spitzenlasttechnologie darstellen, der gleiche Kapazitätspreis zu zahlen ist wie anderen Erzeugungsanlagen. Vgl. Böcker, B.; Weber, C.: Optimal Storage with costly capacity and volume. 2012, Mimeo.

[10] Hier kann der sog. Trittbrettfahrereffekt (englisch: Freeridership) auftreten: von den in Deutschland vorgehaltenen Kapazitäten profitieren im Knappheitsfall nicht nur die deutschen Abnehmer, sondern auch Nachbarländer ohne Kapazitätsmechanismus.

[11] Vgl. etwa Musgrave, R. A.: The Theory of Public Finance: A Study in Public Economy. New York, 1959.

[12] Die gleiche Begründung führt dazu, dass die EZB (bzw. früher die Bundesbank) als einziges maßgebliches Ziel die Geldwertstabilität verfolgt. Vgl. Tinber-

gen, J.: The Dynamics of Business Cycles: A Study in Economic Fluctuations. London, 1950.

*C. Weber, M. Bucksteeg, Lehrstuhl für Energiewirtschaft, Universität Duisburg-Essen; L. Schuffelen, H. Wolter, BET Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH, Aachen; B. Baumgart, D. Willemsen, Trianel GmbH, Aachen*  
*Christoph.Weber@uni-due.de*  
*Michael.Bucksteeg@uni-due.de*  
*Lukas.Schuffelen@BET-Aachen.de*  
*Horst.Wolter@BET-Aachen.de*  
*B.Baumgart@trianel.com*  
*D.Willemsen@trianel.com*

Die Autoren sind allein verantwortlich für die Inhalte, welche nicht unbedingt die Meinungen des Lehrstuhls für Energiewirtschaft, des BET Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH oder der Trianel GmbH repräsentieren.

Gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.



SCHLEUPEN AG

„Neue Anforderungen? Mit Schleupen sind wir seit über 30 Jahren auf alles gut vorbereitet. Überzeugend.“

**Wolfgang Bühring**

Geschäftsführer Stadtwerke Speyer GmbH

