



Ausgleichsenergiepreise als Opportunität für notwendige Flexibilitäten

7. Göttinger Tagung zu aktuellen Fragen zur Entwicklung der Energieversorgungsnetze

Dr. Jens Büchner

Dr. Vigen Nikogosian

Göttingen, 29. April 2015

Agenda

- 1 Ziel und Inhalt der Präsentation**
- 2 Bilanzkreis- und Systemverantwortung**
- 3 Regelenergiekosten und Ausgleichsenergiepreise**
- 4 Mögliche Weiterentwicklungsoptionen**
- 5 Zusammenfassung**

Ausgleichsenergie als Opportunität für Flexibilität

- Mit der Energiewende nimmt der Einfluss von stochastischen Wettereinflüssen auf die Stromversorgung zu.
 - Um die zeitlichen Differenzen zwischen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und der Nachfrage zu kompensieren, wird zunehmend über Speichermöglichkeiten und eine wachsende Flexibilisierung von Erzeugung und Nachfrage nachgedacht.
 - Einer verstärkten Flexibilisierung von Erzeugung und Nachfrage kommen damit zwei entscheidende Rollen zu:
 - Sicherstellung einer sicheren Versorgung
 - Sicherstellung eines funktionierenden Marktes
- Welche Rolle spielt der Ausgleichsenergiepreis für die Flexibilisierung von Erzeugung und Nachfrage – und insbesondere für Markt und Versorgungssicherheit?

Agenda

- 1 Ziel und Inhalt der Präsentation**
- 2 Bilanzkreis- und Systemverantwortung**
- 3 Regelenergiekosten und Ausgleichsenergiepreise**
- 4 Mögliche Weiterentwicklungsoptionen**
- 5 Zusammenfassung**

Eine ausreichende Versorgungssicherheit erfordert das Zusammenspiel von Bilanzkreisverantwortlichen, Systembetreibern und Netzbetreibern

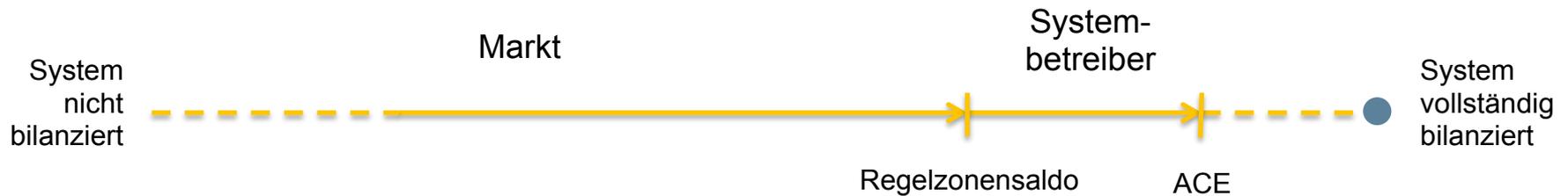
- Versorgungssicherheit
 - Verbraucher können ihren Bedarf zu jeder Zeit decken
 - zu der erforderlichen Qualität
 - im gesamten Stromnetz
- Versorgungssicherheit erfordert das Zusammenspiel aller Elemente der Wertschöpfungskette.

Bilanzkreis- verantwortliche (Pflicht zur Bilanzierung)	Systembetreiber (Gewährleistung der Systemsicherheit)
<ul style="list-style-type: none">▪ Verantwortlich für die Ausgeglichenheit ihrer Bilanz in jeder ¼-Stunde.▪ Verpflichtung, ihre Bilanzabweichungen möglichst klein zu halten.▪ Dürfen Ausgleichsenergie nicht zur Lastdeckung in Anspruch nehmen.	<ul style="list-style-type: none">▪ Ausgleich von Leistungsungleichgewichten in seiner Regelzone durch Einsatz von § 13(1) und § 13(2)-Maßnahmen.▪ Bestimmung des reBAP, Ermittlung von Bilanzabweichungen und Abrechnung gegenüber BKV.

[Quelle: EnWG; StromNZV; Standardbilanzkreisvertrag, Festlegung BK6-06-013, 2011]

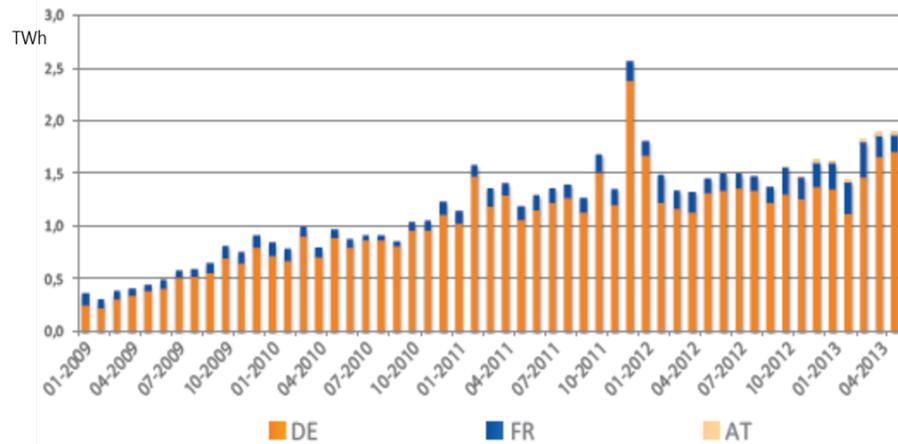
- Versorgungssicherheit nur gewährleistet, wenn
 - BKV sowohl ihre Lieferverpflichtungen als auch ihre Pflicht zur Bilanzierung erfüllen,
 - Systembetreiber die Systemsicherheit gewährleisten und
 - Netzbetreiber einen sicheren und zuverlässigen Transport von Elektrizität gewährleisten.

Systemsicherheit und -qualität sind Resultat des Zusammenspiels aus Bilanzkreis- und Systemverantwortung

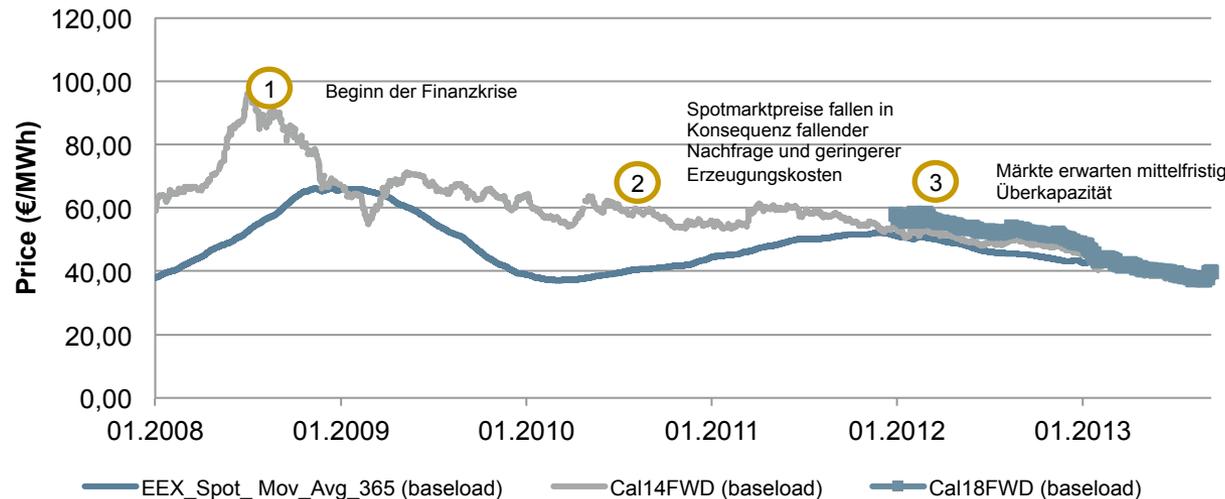


- Das Regelzonensaldo ist die aggregierte Summe aller Bilanzkreisabweichungen der Marktparteien.
 - Der *Area Control Error* (ACE) ist die verbleibende Leistungsdifferenz innerhalb einer Regelzone, basierend auf den Frequenzabweichungen und den grenzüberschreitenden Austausch.
 - Das Regelzonensaldo wird u.a. durch das Verhalten der bilanzierenden Marktparteien und damit durch die Marktregeln beeinflusst. Hier stehen den Marktteilnehmern neben bilateralen Marktplätzen auch Future- und Forwardmärkte, der Day-Ahead- und der Intra-Day-Markt zur Verfügung, um ihre Positionen auszugleichen.
 - Der ACE muss in „akzeptablen“ Grenzen gehalten werden, um die Systemsicherheit nicht zu gefährden. Dazu setzt der Systembetreiber Regelenergie ein. Die Systembilanzierung hat den Charakter eines „Gemeingutes“.
- Die Marktmechanismen (insbesondere Day-Ahead- und Intra-Day-Märkte) und Regel- und Ausgleichsenergiemechanismen müssen konsistent aufeinander abgestimmt sein, um einen sicheren und effizienten Systembetrieb zu gewährleisten.

Kritiker beklagen ein wachsendes Risiko unzureichender Investitionen in (planbaren) Erzeugungskapazitäten und abschaltbaren Lasten ...



- Energy-only-Markets (EoM) funktionieren zufriedenstellend
 - Das steigende Intraday-Handelsvolumen zeigt den steigenden Wert von kurzfristiger Flexibilität zur Kompensation von stochastischer Einspeisung auf.



- Der Forwardmarkt zeigte effiziente Investitionssignale ... ,

... aber ...

... , das insbesondere aus einer unzureichenden Abstimmung zwischen Markt und Systembetrieb resultieren kann.

- Großhandelspreise werden volatiler. Investitionen in Erzeugung benötigen im steigenden Umfang längerfristige Verträge, um einen Teil des Volumen- und Preisrisikos abzusichern.
 - Auf der Großhandel-Abnehmerseite besteht ein zurückgehendes und möglicherweise nicht ausreichendes Interesse, längerfristige Verträge zur Absicherung ihrer Lieferverpflichtungen einzugehen.
 - z. B. 22 % Rückgang des längerfristigen Handelsvolumens an der EEX in 2012 im Vergleich zu 2011.
 - Die Gründe dafür schließen ein:
 - unzureichende Akzeptanz hoher Preisausschläge im Kurzfristhandel (D-1, ID)
 - unzureichende Durchsetzbarkeit der Bilanzierungspflicht von Marktparteien
 - Marktparteien können kaum für einen unzureichenden Bilanzausgleich zur Rechenschaft gezogen werden
 - EE-Anlagen kommen erst durch die Direktvermarktung in die Bilanzierungspflicht
- Vor allem eine unscharfe Trennung der Verantwortung von ÜNB und Marktparteien gefährdet effektive und effiziente Investitionsanreize in Erzeugungskapazität.

Bereits 2013 hat TenneT Eckpunkte zur Weiterentwicklung des Marktdesign veröffentlicht

- Identifikation zentraler Herausforderungen
- Entwicklung von vier obligatorischen und einem temporären Eckpfeiler für ein nachhaltiges Marktdesign



- Das „Grünbuch“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) greift einige der Vorschläge zur Weiterentwicklung des Marktdesigns auf und stellt eine Kapazitätsreserve in Anlehnung an das Fangnetz zur Diskussion.

- Ein effektiver Ausgleichsenergiepreismechanismus ist Basis eines funktionierenden „Energy-Only-Marktes“
- Weiterentwicklung des Ausgleichsenergiepreismechanismus ist einer der Eckpfeiler zur Stärkung des EoM

Agenda

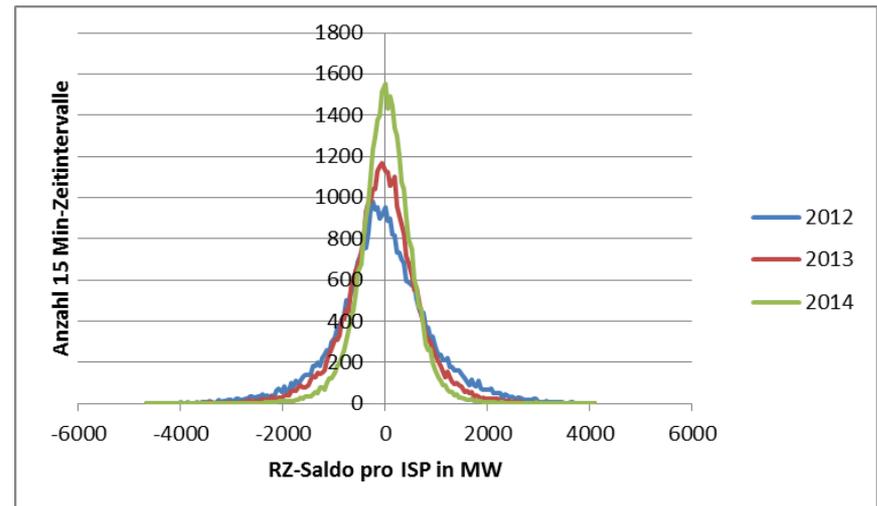
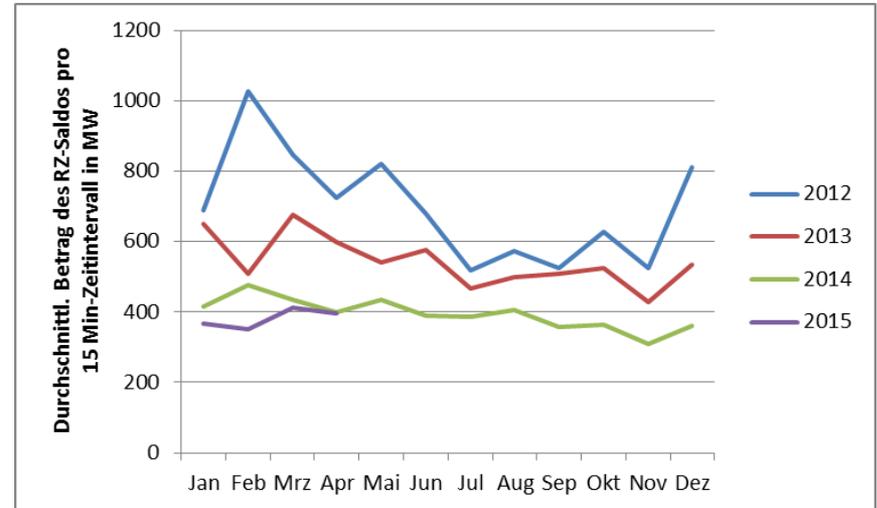
- 1 Ziel und Inhalt der Präsentation**
- 2 Bilanzkreis- und Systemverantwortung**
- 3 Regelenergiekosten und Ausgleichsenergiepreise**
- 4 Mögliche Weiterentwicklungsoptionen**
- 5 Zusammenfassung**

Das Regelzonensaldo im deutschen Netzregelverbund nimmt seit einigen Jahren konstant ab

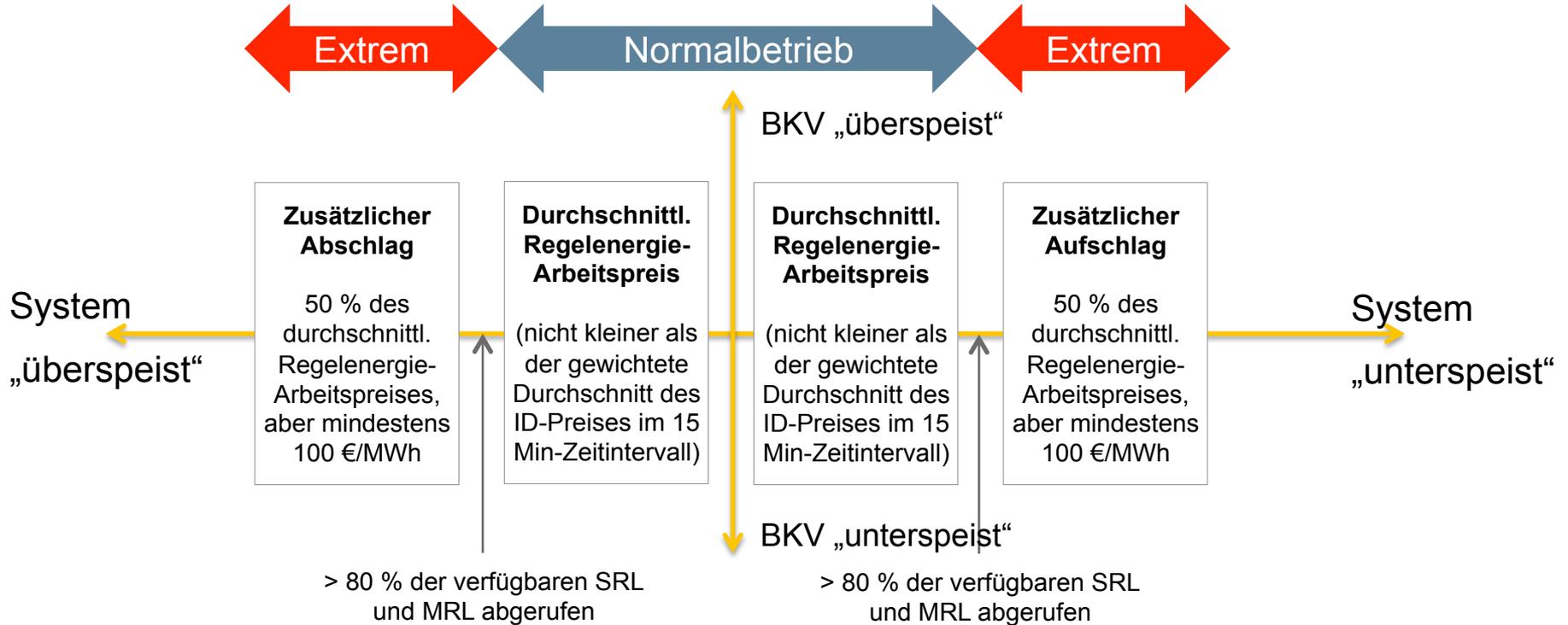
- Die durchschnittlichen monatlichen Regelzonenabweichungen nehmen seit einigen Jahren konstant ab.
- Die jährlichen „Ausreißer“ im Winter gehören weitgehend der Vergangenheit an.
- Die Wahrscheinlichkeit extremer Regelzonenungleichgewichte nimmt ab.

Anzahl der 15 Min-Zeitintervalle mit einem RZ-Saldo < -4.000 MW	... mit einem RZ-Saldo > 3.500 MW
2012	25	32
2013	18	10
2014	0	4

- Die Systembilanz ist weniger „überspeist“ im Vergleich zu 2012.
- Das RZ-Saldo beträgt heute noch etwa das 4-fache des RZ-Saldos der Niederlande.



Der Ausgleichsenergiepreismechanismus



Regelenergie

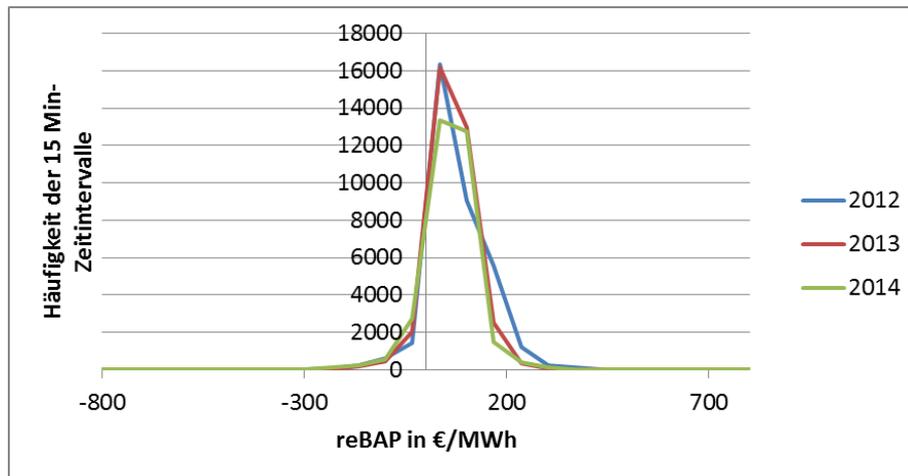
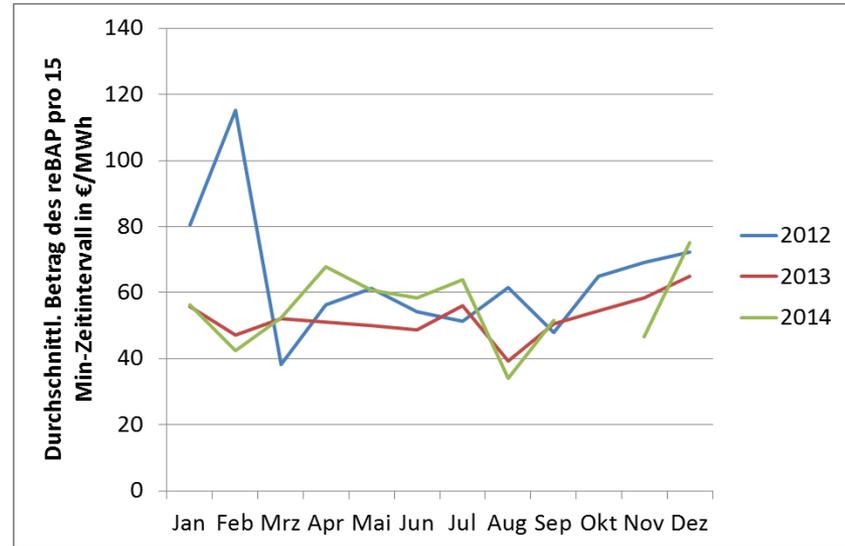
- Wöchentliche Beschaffung der SRL; Tägliche Beschaffung der MRL
- Unterscheidung von Arbeits- und Leistungspreisen
- Nur vertraglich gesicherte RE-Leistung steht zur Verfügung
- Vergütung nach „pay-as-bid“, reBAP ist „kostenneutral“
- Aggregation über Netzregelverbund

Veröffentlichung

- Regelzonensaldo < 15 Minuten nach Zeitintervall
- reBAP < 20 Arbeitstage nach Einsatz
- Echtzeit: Die Übertragungsnetzbetreiber signalisieren, wenn 80 % der Regelreserve abgerufen wird

Die Verteilung der Ausgleichsenergiepreise (reBAP) wird „breiter“

- Der durchschnittliche Betrag des reBAP hat sich kaum verändert
- Ein Monatsgang ist nicht erkennbar

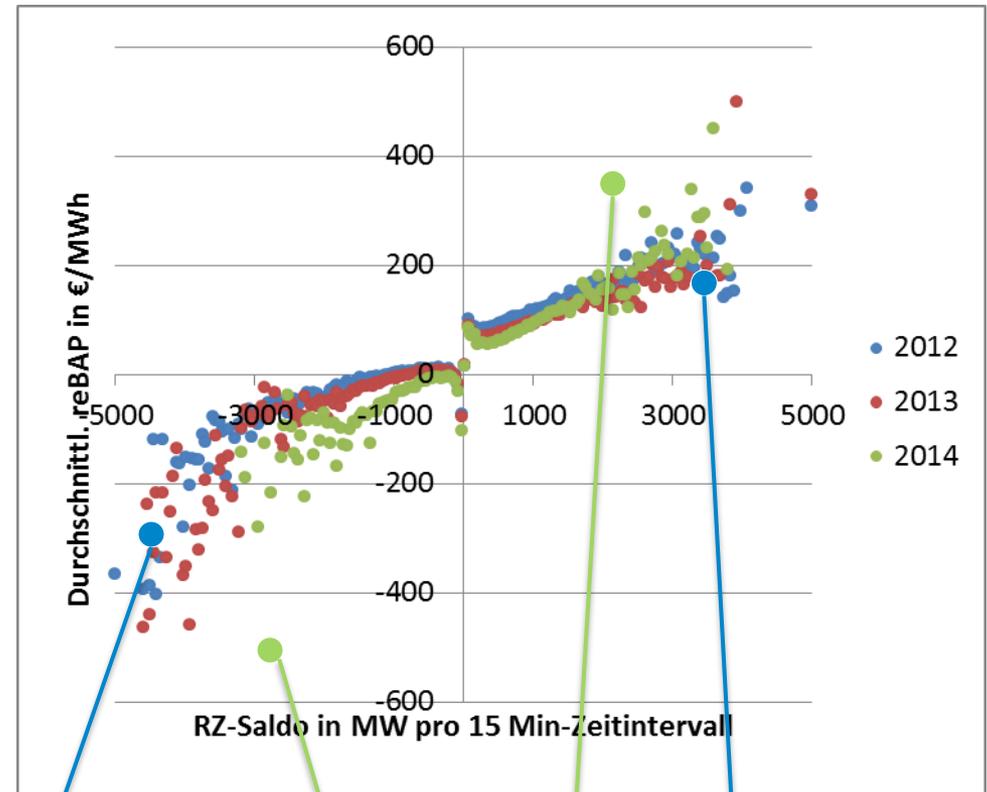


- Die Anzahl der Extremwerte nimmt leicht zu

Anzahl der 15 Min-Zeitintervalle mit einem reBAP < -1.000 €/MWh	... mit einem reBAP > 1.000 €/MWh
2012	1	1
2013	3	2
2014	18	22

Die Anreizwirkung der Ausgleichsenergiepreise nimmt zu

- Die Ausgleichsenergiepreise steigen mit zunehmendem Ungleichgewicht der Regelzone.
- Diese Steigung nimmt insbesondere zu, wenn das System „überspeist“ ist.
- Der Anstieg um den Nullpunkt ist auf den Berechnungsmechanismus des Ausgleichsenergiepreises zurückzuführen
 - Kostendeckung; UND
 - Pay-as-bid-Beschaffung von Regelenergie
- Analyse von hohen RZ-Salden anhand von 4 exemplarischen Zeitpunkten



Zeitpunkt 1 (Überspeisung 2012)

24.12.2012; 18:45 – 19:00 h

Zeitpunkt 2 (Überspeisung 2014)

20.04.2014; 16:00 – 16:15 h

Zeitpunkt 3 (Unterspeisung 2012)

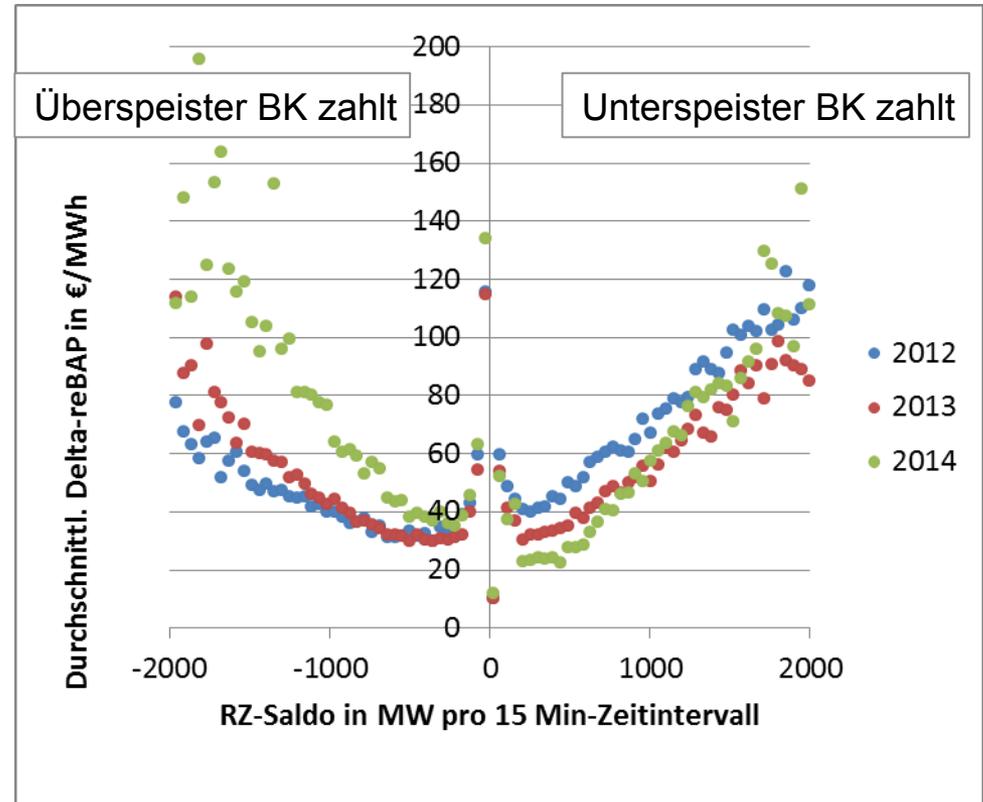
9.12.2012; 16:45 – 17:00 h

Zeitpunkt 4 (Unterspeisung 2014)

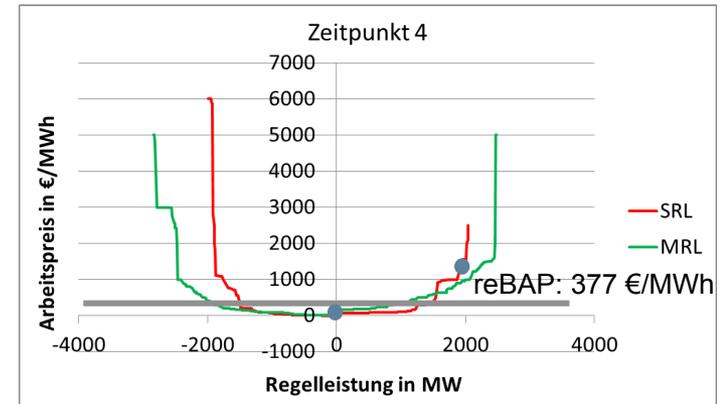
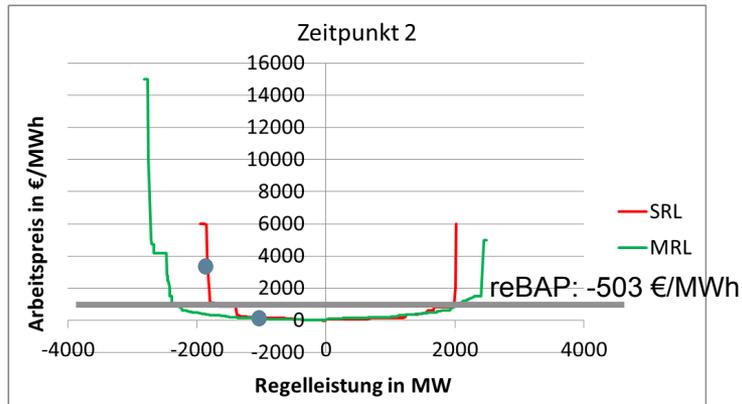
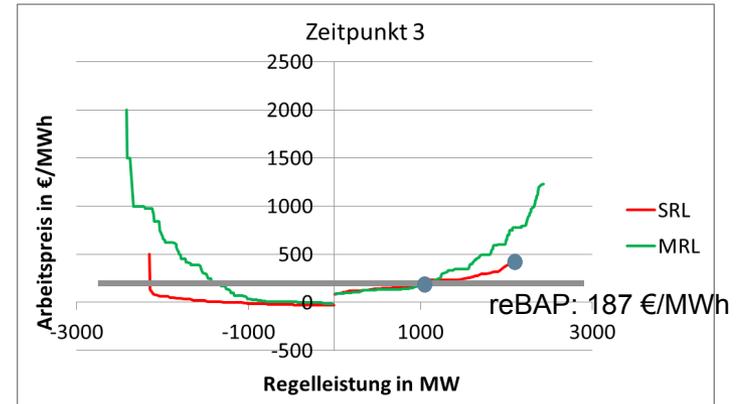
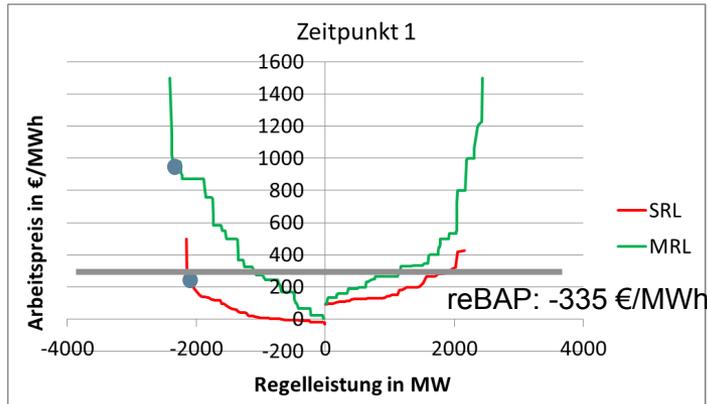
24.03.2014; 19:00– 19:15 h

In Deutschland besteht gerade für kleine Regelzonensalden ein relativ hoher Ausgleichsenergiepreis

- Die Ausgleichsenergiepreise haben auch bei fast ausgeglichenem Regelzonensaldo einen deutlichen Wert über Null.
- Kleine Bilanzabweichungen sind fast kaum vermeidbar.
- Grund dafür sind gegenüber dem Spotpreis / Intradaypreis hohe Arbeitspreise für Regelenergie.
 - Festlegung der Regelenergie-Arbeitspreise zu einem Zeitpunkt, an dem der Spot- und Intraday-Preis noch nicht bekannt ist.



Für große Abweichungen liegt der reBAP deutlich unter den marginalen Arbeitspreisen



- reBAP z.T. deutlich niedriger als marginale Arbeitspreise. Damit erscheinen Kosten der Ausregelung Marktteilnehmern „zu niedrig“.
- Knappheits-Arbeitspreise in 2014 deutlich höher in 2012.

Flexibilität des Intraday-Marktes wurde in den vier Beispiel-Zeiträumen nicht genutzt, um Bilanzen kostengünstiger auszugleichen

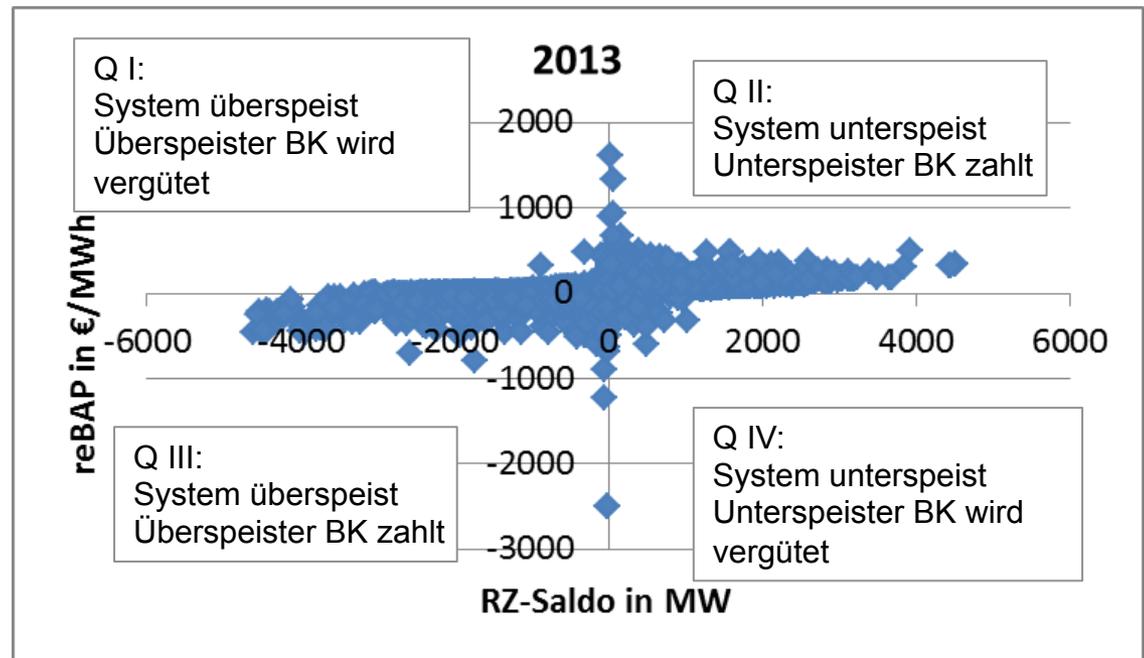
	reBAP	Spot-Preis	ID-Preis ¹⁾
Zeitpunkt 1	-335	17,82	26,6
Zeitpunkt 2	-503	7,81	2,92
Zeitpunkt 3	187	37,06	39,72
Zeitpunkt 4	377	47,23	80,83

1): Weighted Average

- Die Spot- und ID-Preise sind auch in extremen Situationen oft deutlich niedriger als reBAP.
- Sehr kurzfristige Flexibilitätsanforderungen werden trotz höherer Preise im Ausgleichsenergiemarkt erfüllt.
- Informationen über Systemzustand unzureichend, um reBAP besser zu prognostizieren.
- Markt befindet sich gegebenenfalls noch in „Lernphase“.

Anreizwirkung des reBAP wird durch weite Spreizung der Preise reduziert

- Der Ausgleichspreismechanismus ist so ausgelegt, dass Bilanzkreise vergütet werden, die das System unterstützen und pönalisiert werden, wenn sie zum Systemungleichgewicht beitragen
- In der Realität fallen die Anreize bei gleichem RZ-Saldo unterschiedlich stark aus
- Zum Teil treten auch perverse Preissignale auf, d.h. das Systemungleichgewicht verstärkende BK werden belohnt
 - Q I-Fälle treten regelmäßig, aber mit abnehmender Tendenz auf
 - Q IV-Fälle sind sehr selten

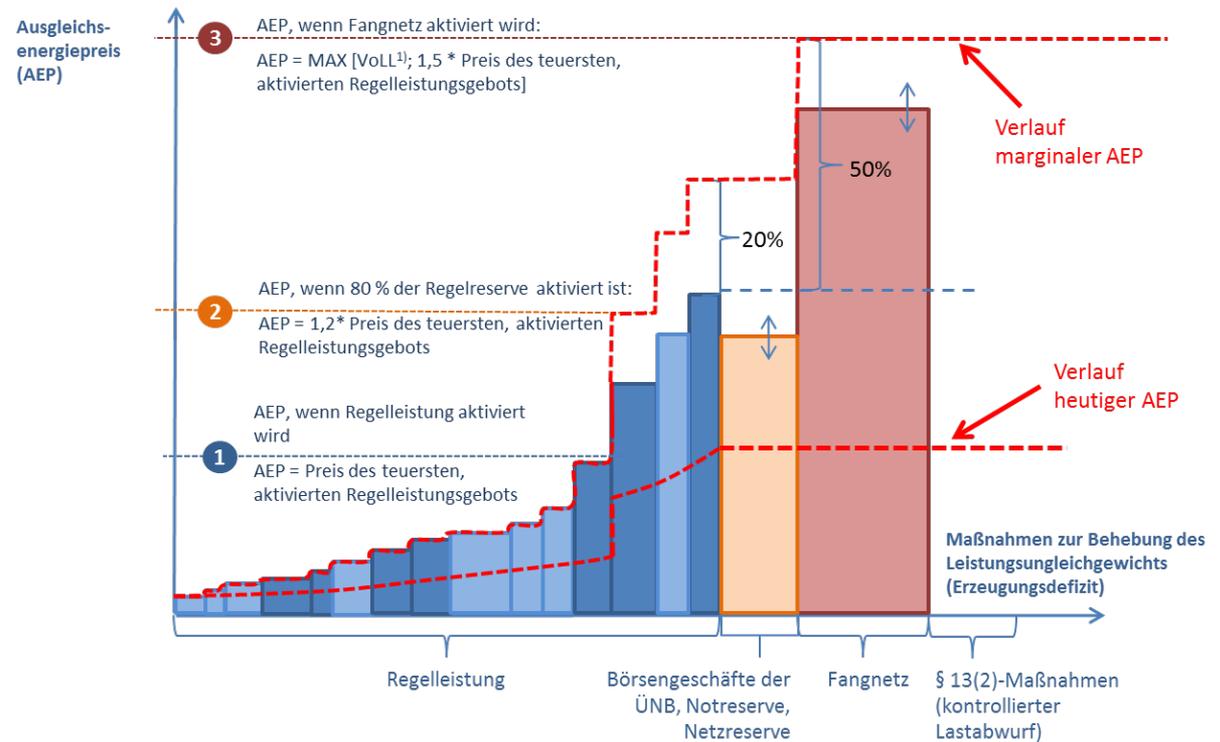


Agenda

- 1 Ziel und Inhalt der Präsentation**
- 2 Bilanzkreis- und Systemverantwortung**
- 3 Regelenergiekosten und Ausgleichsenergiepreise**
- 4 Mögliche Weiterentwicklungsoptionen**
- 5 Zusammenfassung**

Weiterentwicklung des Ausgleichsenergiepreismechanismus

- Anpassung des AEP-Mechanismus
 - AEP-Preis soll Grenzkosten reflektieren.
 - Kurzfristige Anpassung der Angebotspreise für Regelenergieabruf ermöglichen, damit Knappheitssignale ermöglicht werden.
 - Anhebung des AEP auf den Fangnetzaktivierungspreis (FAP), sobald Fangnetz abgerufen wurde.
 - FAP gilt auch bei Ausübung der § 13(2)-Maßnahmen.
 - FAP ist Maximum von
 - 1,5-fache des Gebotspreises der letzten abgerufenen Regelleistung
 - wirtschaftlicher Wert einer Lastabschaltung; pauschal festgelegt auf 15.000 €/MWh
 - Ggfs. Absenkung der Anhebung des AEP um 20 %, wenn 80 % der Regelleistung abgerufen wurde.
- Anpassung des AEP-Mechanismus sollte mit einer Weiterentwicklung des Regelenergiemarktes (Produkte, Beschaffung, Zeitintervall) einhergehen.



¹⁾ VoLL: Value of Lost Load

Agenda

- 1 Ziel und Inhalt der Präsentation**
- 2 Bilanzkreis- und Systemverantwortung**
- 3 Regelenergiekosten und Ausgleichsenergiepreise**
- 4 Mögliche Weiterentwicklungsoptionen**
- 5 Zusammenfassung**

Zusammenfassung

- Die einschlägigen regulatorischen Maßnahmen der vergangenen Jahre zeigten ihre Wirkung: Regelzonensaldo ist in letzten Jahren deutlich gesunken. Extremwerte sind seltener geworden.
- Dennoch führen eine Reihe von Maßnahmen zu überhöhten Regelenergiekosten bzw. ineffizienten Ausgleichsenergiepreisen:
 - Beschaffung von Regelenergie noch nicht effizient
 - Beschränkung der Regelenergielieferanten auf kontrahierte Anlagen beschränkt den Wettbewerb
 - Festlegung der Regelenergiearbeitspreise lange vor real-time erfordert vermeidbare Risikoaufschläge
 - Produkte und 15 Min-Zeitintervall passen ggfs. nicht zu neuen Technologien und Teilnehmern
 - Bestimmung des reBAP noch nicht effizient
 - kein Preissignal zu den marginalen Grenzkosten der Regelenergieerbringung
 - Preissignale bei kontrolliertem Lastabwurf zu niedrig
 - Verantwortung der BK bzgl. kurzfristiger Systemunterstützung nicht deutlich
- Empfehlungen:
 - Weiterentwicklung des gesamten Regelenergiemarkt-Designs, nicht nur einzelner Komponenten
 - Kurzfristiges Anpassen der Regelenergiearbeitspreise zur Absenkung der Risikoaufschläge
 - Öffnung des Marktes für alle potenziellen Anbieter, Überprüfung der Leistungsvorhaltekosten
 - Anpassung der Regelenergieprodukte an neue Marktteilnehmer (abschaltbare Lasten, Speicher, erneuerbare Energien-Anlagen, etc.) und ggfs. des 15 Min-Zeitintervalls
 - Anpassung des Ausgleichspreismechanismus auf marginale Grenzkosten und Bezug auf VoLL
 - Große Regelzonenungleichgewichte werden nur zögerlich durch Handel am Intraday-Markt reduziert oder vermieden. Ursache ist zu erforschen

E-Bridge Consulting GmbH

Meckenheimer Allee 67

D-53115 Bonn

Telefon +49 228 9090650

Fax +49 228 90906529

E-mail info@e-bridge.com

Informationen über unsere
Projekte, Kunden und Berater
finden Sie auf unserer Website

www.e-bridge.de

Das Copyright für die veröffentlichten vom Autor selbst erstellten Objekte sowie Inhalte der Folien bleiben allein dem Autor vorbehalten. Eine Vervielfältigung, Verwendung oder Änderung solcher Grafiken, Tondokumente, Videosequenzen und Texte in anderen elektronischen oder gedruckten Publikationen ist ohne ausdrückliche schriftlicher Zustimmung des Autors nicht gestattet. Weiter gelten bei Unstimmigkeiten mit der elektronischen Version die Inhalte des original ausgedruckten Foliensatzes der E-Bridge Consulting GmbH.

E-Bridge Consulting GmbH lehnt jede Verantwortung für jeden direkten, indirekten, konsequenten bzw. zufälligen Schaden, der durch die nicht autorisierte Nutzung der Inhalte und Daten bzw. dem Unvermögen in der Nutzung der Information und Daten, die Bestandteil dieses Foliensatzes sind, entstanden sind, ab.

Die Inhalte dieses Foliensatzes dürfen nur an Dritte in der vollständigen Form, mit dem Copyright versehen, der Untersagung von Änderungen sowie dem Disclaimer der E-Bridge Consulting weitergegeben werden.

E-Bridge Consulting, Bonn, Germany. Alle Rechte vorbehalten.