

# Einfluss von Preisspitzen im Regelenergiemarkt auf die Risikovorsorge von Stromvertrieben

Peter Edel und Ralf Schemm

*Im Zuge des veränderten Gebotsverhaltens an den Regelenergiemärkten beim Strom kam es am 17.10.2017 zu deutlichen Preisausschlägen in der Ausgleichsenergie von über 20.000 €/MWh. Als Reaktion begrenzte die Bundesnetzagentur am 2.1.2018 den maximalen Arbeitspreis für Regelenergie auf 9.999 €/MWh. Auch bei diesem Preislimit können immer noch bedeutende Ausgleichsenergiekosten durch Preisspitzen auftreten. Für Energievertriebe stellt sich die Frage, welche Implikationen daraus für die Risikovorsorge in Stromlieferverträgen resultieren. Hierzu lassen sich Indikatoren identifizieren, mit denen eine Exponiertheit gegenüber Preisspitzen in der Ausgleichsenergie und deren Auswirkungen abgeschätzt werden kann. Eine Kurzanalyse.*

Das System der Ausgleichsenergie beim Strom hat zum Ziel, die Kosten für den Abruf der Sekundär- und Minuten-Regelarbeit verursachungsgerecht auf die Bilanzkreisverantwortlichen aufzuteilen. Empirisch ließ sich beobachten, dass sich das Gebotsverhalten einiger Teilnehmer durch die Platzierung von Geboten mit einer Kombination aus kleinen Leistungspreisen und extrem hohen Arbeitspreisen auszeichnete. Durch die niedrigen Leistungspreise steigt direkt die Wahrscheinlichkeit, für die Regelleistungsvorhaltung gewählt zu werden. Im Rahmen der Leistungsvorhaltung wiederum wird korrespondierend bei einem Abruf der gebotene hohe Arbeitspreis seitens der Regelzonenverantwortlichen vergütet und durch entsprechend hohe Ausgleichsenergiepreise kostenmäßig auf die

Bilanzkreisverantwortlichen gewälzt. Anbieter konnten somit hierdurch den unsicheren Erlös deutlich oberhalb der damit verbundenen Grenzarbeitskosten hebeln.

Am 17.10.2017 wurde für eine Zeitscheibe zwischen 16 und 20 Uhr der Minutenreserveleistung (MRL) zeitweise über 20 % der Leistung zu Arbeitspreisen über 10.000 €/MWh abgerufen. Sogar Gebote bis zu 99.999 €/MWh wurden für den Abruf bezuschlagt. Diese extremen Abrufpreise schlugen sich zwischenzeitlich in korrespondierend hohen Ausgleichsenergiepreisen von über 20.000 €/MWh nieder (Abb. 1).

Um das Auftreten solcher Preisspitzen zukünftig einzudämmen, teilte die Bundesnetz-

agentur am 2.1.2018 als Reaktion die Beschränkung der technisch zulässigen Gebotshöhe auf 9.999 €/MWh mit. Doch auch bei Kappung der Gebotspreise auf dieses Niveau ist bei ähnlichem Gebotsverhalten mit hohen Preisspitzen und korrespondierenden Ausgleichsenergiepreisrisiken zu rechnen. Zusätzlich eröffnete die Bundesnetzagentur im Februar 2018 ein Konsultationsverfahren mit der Zielsetzung, zukünftig auch die Arbeitspreise in den initialen Auswahlprozess der Leistungsvorhaltung zu berücksichtigen, wodurch Anbietern die oben beschriebene Gebotssystematik erschwert werden soll.

## Empirische Beobachtungen und Indikatoren

Im Jahr 2017 lagen die Ausgleichsenergiepreise in 99 % der Viertelstunden im Wertebereich +/- 190 €/MWh. Der Mittelwert der Preisspitzen (außerhalb dieses 99 % Quantils) betrug ca. +/- 440 €/MWh (Abb. 2).

Neben der Anzahl und Höhe von Preisspitzen existieren weitere Faktoren, welche die monetären Auswirkungen von Preisspitzen auf die Ausgleichsenergiekosten von Stromvertrieben maßgeblich beeinflussen.

Eine schlechte Prognosegüte in der Vertriebslast birgt ein hohes Risiko, da stark schwankende Bilanzkreisabweichungsmengen zu einer erhöhten potenziellen Exposition gegenüber Preisspitzen führen. Ergebnisse der regelmäßig durchgeführten BET Ausgleichsenergiekosten- und Prognosebenchmarks bestätigen, dass Vertriebe mit guter Prognosegüte auch bei den Ausgleichsenergiekosten gut abschneiden.

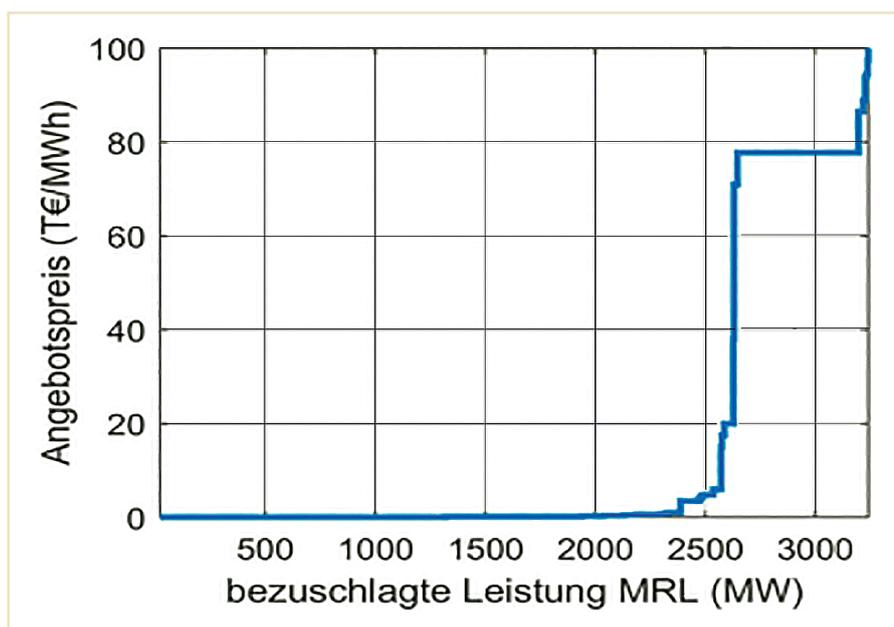


Abb. 1 Merit-Order Kurve der bezuschlagten Gebote am 17.10.2017 für die Zeitscheibe 16 - 20 Uhr in der Minutenreserveleistung (MRL)

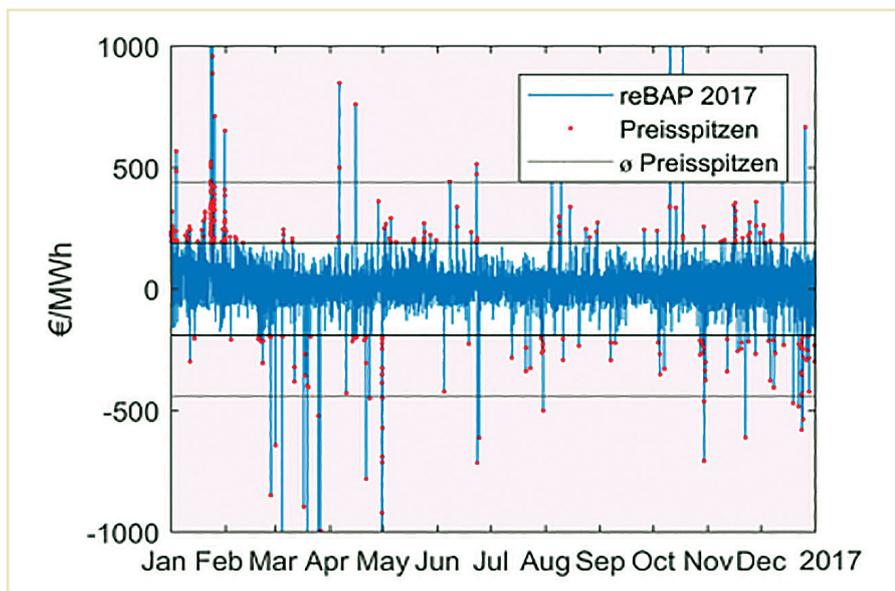


Abb. 2 Ausgleichsenergiepreise 2017 und Preisspitzen außerhalb des 99%-Quantils, sowie durchschnittliche Höhe der Preisspitzen bei Kappung der Oktober-Spitzen

Daneben ist die Korrelation der eigenen Bilanzkreis(BK)-Abweichung zum Regelzonensaldo entscheidend. Preisspitzen treten vor allem in Zeitpunkten auf, in denen der Regelzonensaldo und der Ausgleichsenergiepreis (reBAP) das gleiche Vorzeichen aufweisen (siehe rote Kästen in Abb. 3 links). Wenn zu diesem Zeitpunkt auch der eigene Bilanzkreis einen Saldo gleichen Vorzeichens zur Regelzone (RZ) aufweist, können hohe Kosten resultieren (siehe Abb. 3 rechts).

Ist also der eigene Bilanzkreis immer dann über- oder unterdeckt, wenn auch die Regelzone über- oder unterdeckt ist (hohe Korrelation), wirken sich Preisspitzen fast immer ökonomisch unvorteilhaft aus.

### Sensitivitätsanalyse zur Auswirkung von Preisspitzen

Um einen Eindruck zu gewinnen, wie sich Preisspitzen auf die Ausgleichsenergiekosten auswirken, werfen wir als nächstes einen Blick auf die spezifischen, durch Preisspitzen verursachten Ausgleichsenergiekosten (relativ zur Vertriebslast in €/MWh) und untersuchen den Einfluss oben genannter Parameter (Anzahl, Höhe, Prognosegüte, Korrelation). Dazu betrachten wir zunächst in einem statischen Modell, wie sich die Anzahl von Preisspitzen und die Höhe der BK-Abweichung auf die Kosten auswirken können. In einer komplexeren Analyse betrachten wir ein Risikomodell, das zudem die Korrelation sowie stochastische Schwankun-

gen der BK-Abweichungen berücksichtigt. Mit Hilfe dieses Ansatzes können auch entsprechende Risikoprämien ermittelt werden (Abb. 4).

### Statisches Modell

Abb. 5 zeigt die relativen Kosten durch Preisspitzen bei Variation der BK-Abweichung und der Anzahl von Ausgleichsenergiepreisspitzen. Die durchschnittlichen Höhe der Preisspitzen wurde auf den historisch beobachteten Wert von 440 €/MWh fixiert. Weiterhin wurde im Worst-Case eine Korrelation von 1 zwischen BK und Regelzone angenommen, sodass alle Preisspitzen zu hohen Kosten führen. Die in Abb. 5 gekennzeichneten Beispiel-Fälle werden nachfolgend erörtert:

■ *Beispiel-Fall (1):* Hier gilt die Annahme, dass in 1 % der Viertelstunden Preisspitzen auftreten. Treffen diese Spitzen nun auf eine BK-Abweichungsmenge i. H. von durchschnittlich 5 % (relativ zur durchschnittlichen Last) führen die Preisspitzen alleine zu einer Erhöhung der spez. Ausgleichsenergiekosten (bezogen auf die Vertriebsmenge) zwischen 20 und 30 ct/MWh.

■ *Beispiel-Fall (2):* Bei einem Anteil von 2 % Preisspitzen liegt der Aufschlag bereits zwischen 40 und 50 ct/MWh.

### Risikomodell

Im folgenden Risikomodell wird nun auch die Abhängigkeit der Korrelation zwischen Bilanzkreis und Regelzone bei den Auswirkungen der Preisspitzen berücksichtigt. Außerdem wird die Prognoseabweichung nicht statisch sondern stochastisch über Verteilungsannahmen abgebildet. In diesem Modell können nun Kosten/Erlöse durch Preisspitzen simuliert werden. Aus der resultierenden Verteilung der Zahlungsströme lassen sich Prämien für die Absicherung gegen den maximalen Verlustfall ableiten.

Das Ergebnis des BET-Modells zur Abbildung von Preisspitzen auf Grundlage der empirischen Preisdaten für 2017 ist in Abb. 6 dargestellt. Dort ist die Höhe der anzusetzenden Risikoprämien farblich gekennzeichnet. Als Sensitivitätsparameter werden die Prognoseabweichung sowie die Korrelation betrachtet. Die Wirkung dieser Parameter soll anhand der nachfolgenden Beispiele zweier EVUs

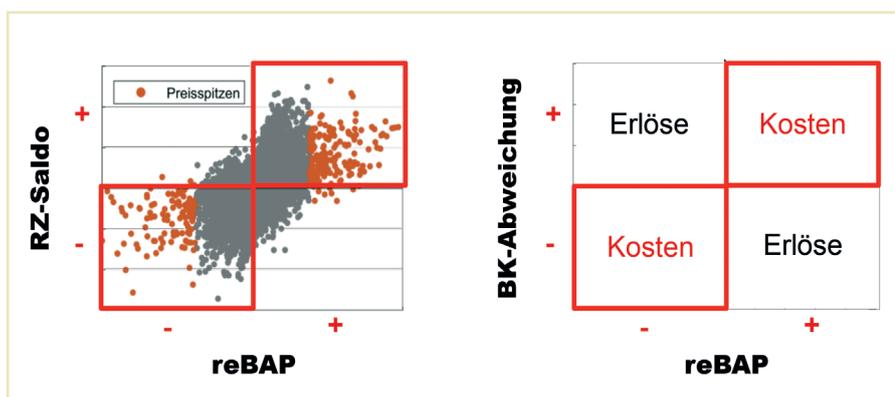


Abb. 3 Verteilung des reBAP in Abhängigkeit des Regelzonensaldos (links) und Zusammenhang reBAP und BK-Abweichung in Bezug auf Kosten/Erlöse (rechts)

Indikator	1) statisches Modell	2) Risikomodell
Anzahl Preisspitzen	Sensitivitätsparam. / konstant	stochastisch
Höhe Preisspitzen	konstant	stochastisch
BK-Abweichung	Sensitivitätsparam. / konstant	Sensitivitätsparam. / stochastisch
Korrelation zur RZ	1	Sensitivitätsparam.
<b>Ergebnis</b>	<b>spez. Kosten</b>	<b>Risikoprämie</b>

Abb. 4 Übersicht über die zugrundeliegenden Annahmen der betrachteten Modelle

mit guter (1) bzw. schlechter Prognosegüte (2) verdeutlicht werden (vgl. zugehörige rote Markierung in Abb. 6):

■ *Beispiel-Fall (1):* Ein EVU mit hoher Prognosegüte und geringen Bilanzkreisabweichungen hat in diesem Beispiel mit einer maximalen Risikoprämie von ca. 10ct/MWh zu kalkulieren. Die Korrelation hat hier auf die anzusetzende Risikoprämie einen relativ geringen Einfluss auf die Veränderung der Risikoprämie.

■ *Beispiel-Fall (2):* Je schlechter die Prognosegüte wird, desto höher ist auch die Sensitivität der Risikoprämie gegenüber der Korrelation zur RZ. Ein EVU mit gerin-

ger Prognosegenauigkeit und infolgedessen höheren Bilanzkreisabweichungen muss bei hoher Korrelation entsprechend deutlich höhere Prämien berücksichtigen (für 7 % BK-Abweichung z.B. bis zu 40 ct/MWh).

Ist die Korrelation stabil, kann diese Information entsprechend zu einer genaueren Definition und ggf. Reduzierung der Prämie, auch bei höherer Prognoseunsicherheit führen. Meist ist die Korrelation jedoch, auch innerhalb eines Jahres, starken Schwankungen unterworfen, die schwer einzuschätzen und zu steuern sind. In diesem Fall muss für eine angemessene Risikoeinschätzung der Worst-Case berücksichtigt werden.

## Schlussfolgerung und Empfehlung für Vertriebe

Die obige Analyse zeigt, dass insbesondere bei schlechter Prognosegüte ein erhebliches Kostenrisiko durch Preisspitzen in der Ausgleichsenergie besteht. Für eine vollständige Bewertung, unter Berücksichtigung der weiteren, individuell ausgeprägten Einflussgrößen (s.o.), sind geeignete Bewertungsmodelle/Modellierungsansätze, wie z.B. Monte-Carlo-Modelle und stochastische Zeitreihenmodelle zu wählen. Diese müssen zum einen die stochastische Abbildung und Simulation der Bilanzkreisabweichung sowie des Zusammenhangs zwischen Bilanzkreisabweichung und Regelzonensaldo (Korrelation) leisten. Zum anderen müssen solche Modelle geeignet parametrisiert werden, um aus den simulierten Zahlungsströmen in Abhängigkeit von Marktkonditionen und Risikoeinstellung Schlüsse über die notwendige Risikovorsorge (Risikoprämie) ziehen zu können.

Insbesondere vor dem Hintergrund der Unsicherheit über die zukünftige Entwicklung des Gebotsverhaltens und der Preise im Regelenergiemarkt ist es dringend geboten, die entstehenden Risiken in der Risikovorsorge und der Kalkulation der Risikoprämien frühzeitig und umfassend zu adressieren.

*P. Edel und Dr. R. Schemm, Berater, BET Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH, Aachen  
Peter.Edel@bet-energie.de*

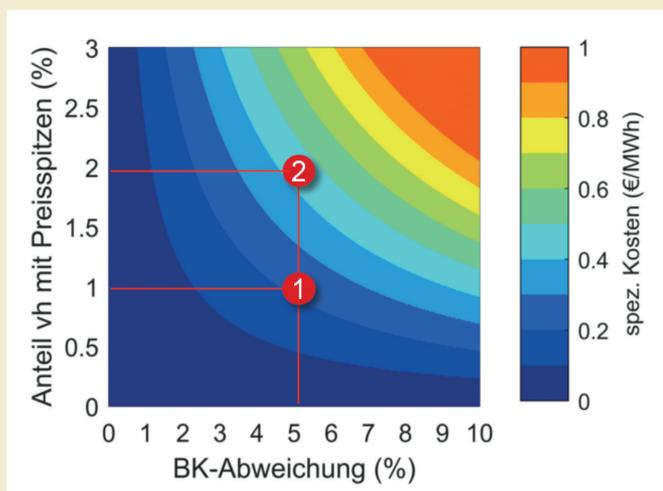


Abb. 5 Spezifische AE-Kosten in Abhängigkeit der BK-Abweichung und Anzahl an Preisspitzen unter Annahme einer Höhe von 440 €/MWh ]

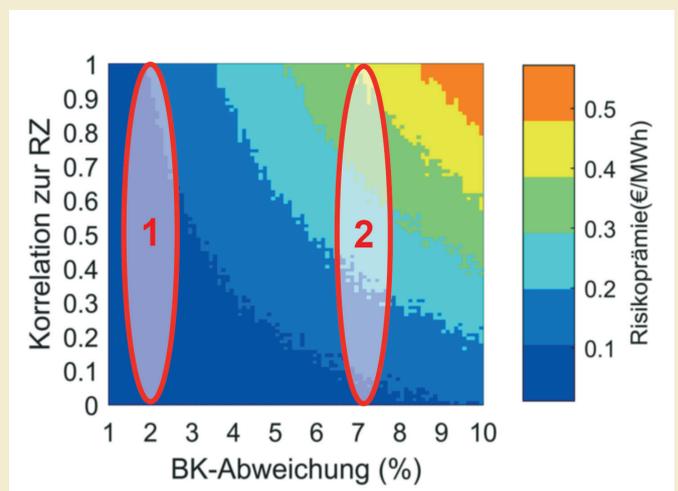


Abb. 6 Risikoprämien in Abhängigkeit der stochastischen Bilanzkreis-Abweichung und Korrelation zwischen Bilanzkreis und Regelzone