

Stromvermarktungskonzept auf Basis von Fahrplänen

Optionalität von KWK-Anlagen

In den aktuellen energiepolitischen Zielen der Bundesregierung wird wegen der Energie- und CO₂-Effizienz von Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) eine Verdopplung ihres Anteils an der Stromerzeugung angestrebt. Dazu soll das KWK-Gesetz novelliert und die Förderung auf industrielle KWK-Anlagen und Wärmenetze ausgeweitet werden. Diese politische Förderung und das aktuelle Strommarktniveau geben Impulse zur Errichtung und Optimierung von KWK-Anlagen.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Wirtschaftlichkeit von KWK-Bestands- und Neuanlagen ist ein Stromvermarktungskonzept, das auf die Herstellung von Fahrplänen statt ungeplanter Strommengen abzielt. Dieses bei großen Stromerzeugungsanlagen angewendete Vermarktungskonzept greift zunehmend auch bei kleineren Stromerzeugungsanlagen, die überwiegend als KWK-Anlagen ausgeführt werden. Mit diesem Vermarktungskonzept kann die Optionalität der Stromerzeugungsanlagen wirtschaftlich realisiert werden.

Da Strom nicht wirtschaftlich speicherbar ist, müssen sich Stromerzeugung und Stromverbrauch zu jeder Zeit

decken. Der Marktpreis Strom bildet neben anderen Einflussfaktoren diese Lastverhältnisse ab und variiert fundamental und marktgetrieben innertäglich und innerwöchentlich stark. Aufgrund dieser Tatsache erhalten KWK-Stromerzeugungsanlagen den Wert der Optionalität, der darin besteht, die Stromerzeugungsanlagen nur dann zu betreiben, wenn der Marktpreis oberhalb der Grenzkosten der Stromerzeugung unter Berücksichtigung der Startkosten liegt.

Spiegelung am Strommarkt

Die zu erwartenden Schwankungen der Strompreise können in Hourly Price Forward Curves (HPFC; Preise der stündlichen Forward-Kurve) nach Bild 1 dargestellt werden. In mathematischen Modellen auf der Basis der vergangenen Marktcharakteristik und der aktuellen Ter-

minmarktnotierungen werden die zukünftig wahrscheinlichen Stundenpreise »ausgerollt«. HPFC werden im Energiehandel täglich zur Bewertung von Stromzeitreihen angewandt. Sie sind auch die Grundlage für die Optimierung von KWK-Anlagen durch Spiegelung am Strommarkt.

Die HPFC 2009 sagt aus, dass eine Anlage mit Grenzkosten von beispielsweise 50 €/MWh wirtschaftlich 5 000 h betrieben werden kann und dabei einen gemittelten Erlös von rd. 80 €/MWh erzielt. Die Spiegelung von KWK-Anlagen am Strommarkt unterliegt zusätzlich der Restriktion der gleichzeitigen Wärmenutzung, da i. d. R. nur die gekoppelte Stromerzeugung in kleineren Stromerzeugungsanlagen wirtschaftlich darstellbar ist. Diese Restriktion ist umso geringer, je größer die Entkoppelungssysteme durch Wärmespeicher und auch durch Rückkühlsysteme ausgestaltet sind. Ziel der Optimierung ist die Verlagerung der erforderlichen Wärmeenergie der KWK-Anlagen in die Zeiten hoher Strompreise und dann die Wärmeversorgung aus den Speicherkapazitäten.

Vermiedene Netzentgelte

KWK-Anlagen sind i. d. R. dezentrale Stromerzeugungsanlagen, die Strom unterhalb der Höchstspannungsnetze einspeisen. Im deut-

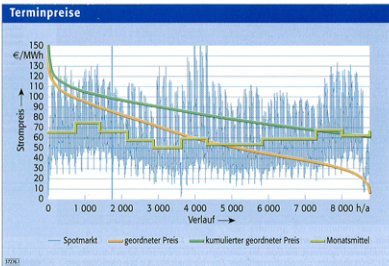


Bild 1. Hourly price forward curve 2009; Preise der stündlichen Forward-Kurve

schen Rechtsrahmen ist nach langem energiewirtschaftlichen Streit in § 18 der StromNEV festgeschrieben, dass dezentrale Stromerzeugungsanlagen ein Entgelt für dezentrale Einspeisung erhalten. Dieses Entgelt entspricht den tatsächlich vermiedenen Netzentgelten in der vorgelagerten Netzebene. Die Leistungskomponente der tatsächlich vermiedenen Netzentgelte der vorgelagerten Netzebenen muss abhängig von den stündlichen Lastgängen ermittelt werden. Nach dem Verfahren der Superposition wird die Inanspruchnahme des vorgelagerten Netzes mit und ohne dezentrale Einspeisung verglichen und daraus die Vermeidungsleistung abgeleitet. Die Arbeitskomponente ist einfach zu ermitteln, entspricht der eingesperrten Menge.

In der Regel korrelieren Netzlasten und Strompreise sehr stark, da beide von einer hohen Stromnachfrage abhängig sind. Insofern ist ein Vermarktungskonzept mit Strompreisoptimierung von KWK-Anlagen gleichlaufend mit einer Optimierung der vermiedenen Netzentgelte.

Wirtschaftliche Optionalität

Ein Kraftwerk ist eine Realloption mit der Charakteristik eines »Call«, wie in Bild 2 dargestellt. Gegenüber dem kaufmännischen Call enthält die Realloption ein zusätzliches technisches Erfüllungsrisiko, weist dafür aber kein Adressenausfallrisiko auf. In Analogie zur kaufmännischen Option sind bei der Realloption die Fixkosten des Kraftwerks als Prämie (Premium) und der Ausübungspreis (Strike) als die Grenzkosten des Kraftwerks anzusehen. Daraus ergibt sich bei der Realloption dann der Strompreis der Vollkostendeckung als Breakeven. Die Optionalität des Kraftwerks besteht darin, zu Grenzkosten Strom erzeugen zu können oder eben nicht. Im Gegensatz zur kaufmännischen Option sind die Grenzkosten der Realloption keine Konstante, sondern überwiegend vom Brennstoffpreis abhängig.

Mit dem Verständnis eines Kraftwerks als Realloption können Kombinationen von Kraftwerken mit Stromportfolien in Gewinn- und Verlustprofilen dargestellt werden. In Bild 3 ist die Kombination einer Realloption mit einem Strombedarfsportfolio, z. B. eines Industrie-

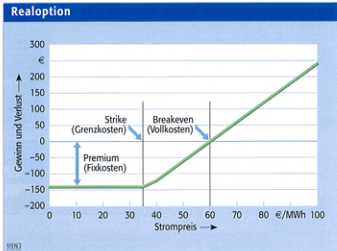


Bild 2. Kraftwerke als Realloption

betriebs dargestellt. Das Gewinn- und Verlustprofil wird für die Kombination in der Totalen ausgedrückt. Das Absicherungsmoment des Kraftwerks (Long Hedge) verdeutlicht sich durch die Minderung der Gewinnchance bei tiefen Strompreisen bei gleichzeitiger Minderung des Verlustrisikos bei hohen Strompreisen. Die Absicherung ist umso wirksamer, je höher der durch eine optimierte Fahrplanvermarktung erzielte Stromerlös ist.

Umsetzung der Fahrplanvermarktung

Zur Umsetzung der Fahrplanvermarktung bei KWK-Anlagen ist zunächst ein Jahreseinsatzplan mit Typtagen, wie in Bild 4 dargestellt, zu erarbeiten. Dieser Jahresplan liefert eine Gesamtübersicht und muss börsentäglich auf der Basis aktueller Wärmebedarfsprognosen und Strompreisprognosen aktualisiert werden. Die Wärmebedarfsprognose gibt Auskunft über den

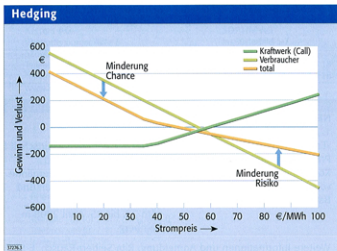


Bild 3. Long Hedge einer Realloption

Jahresplan



Bild 4. Einsatzplan einer außentemperaturgesteuerten KWK-Anlage

tatsächlichen KWK-Einsatz, die Strompreisprognose gibt Auskunft über die konkreten Stunden, für die im Sinne einer limitierten Order geboten werden soll. Als Limit sind die Grenzkosten der KWK-Anlage einzustellen.

Die Fahrplanvermarktung kann über einen direkten Börsenzugang, über Broker aber auch über börsenindizierte OTC-Stromlieferverträge

(»Over the counter«-Handel) realisiert werden. Zur Besicherung des Fahrplans ist Ausfallreserve (Stundenreserve) vorzuzahlen.

Die strompreisorientierte Vermarktungsstrategie ist bei KWK-Anlagen i. d. R. in der Übergangszeit und im Sommer relevant, da KWK-Anlagen im Winter häufig ganztägig betrieben werden. Im Winter ist jedoch ggf. ein Abschalten der KWK-

Anlage zu Tiefpreisen sinnvoll. Im Ergebnis können mit der beschriebenen Vermarktungsstrategie Stromerlöse deutlich über Base realisiert werden.

(37276)

knu.schrader@bet-aachen.de

www.bet-aachen.de

NEU

1. AGE Seminar
»Entflechtung in Theorie und Praxis – Unbundlingkonforme Kommunikation«
vom 22. bis 24. April 2008 in Bamberg

NEU

1. AGE Seminar
»Das 1 x 1 der Energiewirtschaft I – Starthilfe für Neu- und Quereinsteiger – Energiemärkte im Überblick: Grundlagen und Entwicklungen«
vom 23. bis 25. April 2008 in Bamberg

14. AGE Seminar
»Nieder- und Mittelspannungsfreileitungen – Schwerpunkte: DIN EN 50341 und DIN EN 50423 Instandhaltungsfragen«
vom 5. bis 7. Mai 2008 in Berlin

Weitere Informationen und Anmeldung: Rita Seibert-Rausch, E-Mail: sr@vww.de, Tel.: (0 69) 7 10 46 87-2 18, Fax: (0 69) 7 10 46 87-4 88, www.age-seminar.de