

Aktuelle Marktinformationen für Kunden und Interessenten im Juni 2012

## Wie wirtschaftlich sind Pumpspeicher- kraftwerke? Teil II

Analyse der Wirtschaftlichkeit auf Basis historischer Spotmarkt-, Intradaymarkt- und Regelenergiekosten unter Berücksichtigung der zunehmenden Einspeisung Erneuerbarer Energien

**Der stetige Ausbau der erneuerbaren Energien (EE) ist ein zentraler Baustein einer auf Klimaschutz ausgerichteten Energiepolitik. Die Handlungsoptionen des konventionellen Erzeugungsmarktes müssen sich an dieser Zukunft orientieren. Neben flexiblen Kraftwerken sollen auch Stromspeicher zur Bewältigung der mit Vorrang, aber fluktuierend einspeisenden EE dienen. Pumpspeicher können dabei nicht bedarfsgerecht erzeugten Strom aus Überschusszeiten in Strommangelzeiten verschieben.**

**Allerdings weisen Pumpspeicher eine ungenügende Wirtschaftlichkeit im heutigen Marktumfeld auf. Die enerviews 01/2012 zeigten diese Entwicklung an Hand des sinkenden Erlöspotentials am Spotmarkt seit 2004 auf.**

**Daher müssen auch andere Erlösmärkte als der Spotmarkt betrachtet werden. Da diesbezüglich große Unsicherheiten über zukünftige Entwicklungen dieser Märkte herrschen, soll eine Betrachtung der Historie helfen, den Einfluss von Intraday- und Regelenergiemärkten auf die Wirtschaftlichkeit zu quantifizieren, um damit einen Indikator zu geben, welche Bedeutung diese Erlösmärkte haben.**

**Auf Basis von Ist-Daten ab 2008 analysieren diese enerviews, welche Auswirkungen die zusätzliche Vermarktung an Intraday- und Regelenergiemärkten auf die Wirtschaftlichkeit eines Pumpspeichers im heutigen Marktumfeld hatte.**

Die enerviews 01/2012 zeigten, dass vor allem durch den Einfluss der Erneuerbaren die jährlichen Deckungsbeiträge von ~80€/kW (2008) auf ~30 €/kW (2011) gesunken sind. Dabei spielt Photovoltaik eine entscheidende Rolle. Photovoltaik kappt die mittäglichen Preisspitzen und reduziert damit die Ausspeichererlöse signifikant. Allerdings ist dieser Effekt noch nicht stark genug, um ein mittägliches Preistal mit ausreichenden Preisspreads zu generieren.

Zukünftige Pumpspeicherprojekte beziehen in ihre Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ähnlich wie thermische Kraftwerke nur bedingt andere Erlösmärkte wie den Intraday- und Regelenergiemarkt ein. Diese Zusatzerlöse können jedoch einen entscheidenden Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit haben.

Die historische Betrachtung soll den Hebel zeigen, den diese Märkte bereits heute haben.

### Annahmen

Dazu wurde ein Pumpspeicher mit einer Ausspeicherleistung von 6 h und einem Wirkungsgrad von 77% betrachtet. Es wurde eine vollständige Regelbarkeit der Pumpen und Turbinen unterstellt. Der Pumpspeicher wurde für den Zeitraum 2008-2011 im Spotmarkt und

- Intradaymarkt
- Minutenreservemarkt
- Intraday-, Minutenreserve- und Sekundärregelungsmarkt

vermarktet. Als Intradaypreis wurde das 25% bzw. das 75% Quantil (kaufen für 25% Quantil, verkaufen

für 75% Quantil) aller gehandelten Deals pro Stunde angenommen. Als Leistungspreis (Minutenreserve) wurden 64% des mengengewichteten täglichen mittleren Leistungspreises (pro 4h Block) unterstellt. Für den Sekundärregelleistungsmarkt wurde der mittlere Leistungspreis und Arbeitspreis unterstellt, sowie Abrufe ab einem Bedarf von 400 MW. Es wurden keine sonstigen Kosten (Netzentgelte) oder Erlöse (vermeidene Netzentgelte) berücksichtigt.

Ferner wurde unterstellt, dass Regelenenergieabrufe mit einem Zeitverzug von 2 Stunden am Intradaymarkt weggehandelt werden können. Dafür wurde bei der Einsatzplanung die entsprechende Leistung auch freigehalten. Am Intradaymarkt ist eine 24h-Vermarktung möglich (keine Preisvorschau vor der day-ahead-Vermarktung). Die Entscheidung über Leistungsvorhaltung von Minutenreserve und Sekundärregelleistung und die Gebotsgröße wurde dem Modell nicht vorgegeben, sondern sind Teil der Optimierung.

### Ergebnisse

Abbildung 1 zeigt den Verlauf der jährlichen Deckungsbeiträge bei unterschiedlicher Vermarktung.

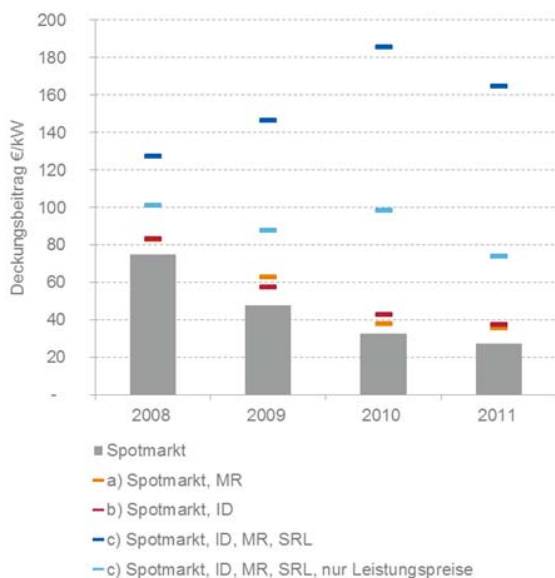


Abbildung 1: jährlicher Deckungsbeitrag bei unterschiedlicher Vermarktung in €/kW<sub>nominal</sub>

### Minutenreservemarkt

Der Minutenreserve- (a) und Intradaymarkt (b) können zusätzliche Deckungsbeiträge in der Höhe von rund 5-10 €/kW<sub>nominal</sub> generieren. Im Minutenreservemarkt hat seit 2009 der Anteil der negativen Minutenreserve deutlich an Bedeutung gewonnen, positive Minutenreserve hat dagegen auf Grund der geringen Leistungspreise auf der Erlösseite fast vollständig an Relevanz verloren (siehe Abbildung 2).

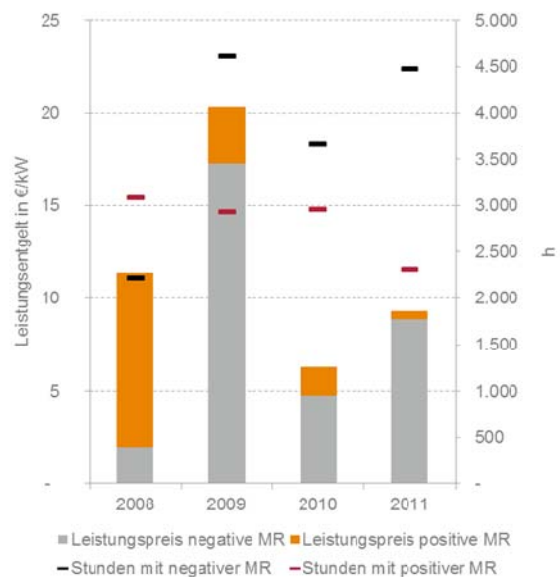


Abbildung 2: Erlöse aus Leistungspreisen Minutenreserve in €/kW<sub>nominal</sub> und Stunden mit Leistungsvorhaltung

### Intradaymarkt

Im Intradaymarkt konnte ein Anteil von rund 50% der gehandelten Spotmenge zu etwas geringeren Spreads gehandelt werden (siehe Abbildung 3). Dadurch, dass die Spotvermarktung durch den Intradayhandel nicht beeinträchtigt wird (am Ende eines Tages muss der Speicher denselben Füllstand haben, wie bei der Spotvermarktung vorgesehen), kann im Intradaymarkt risikofrei gehandelt werden.

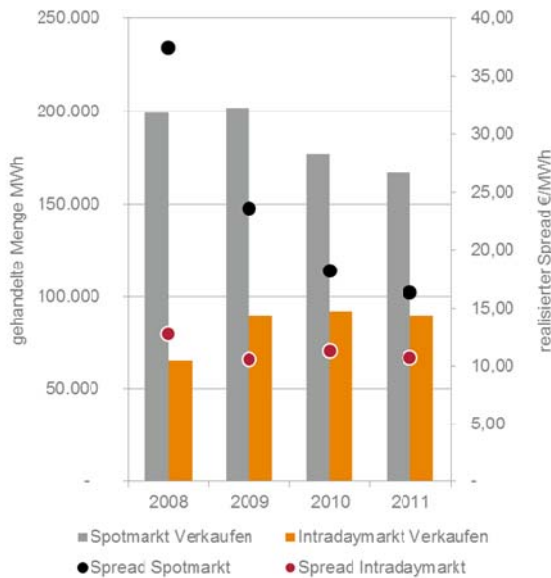


Abbildung 3: Gehandelte Mengen am Spot- und Intradaymarkt, sowie realisierte Spreads

### Alle Erlösmärkte (inkl. Sekundärregelleistung)

Betrachtet man die Erlöse aus allen Märkten, vor allem unter Berücksichtigung des Sekundärregelleistungsmarktes, so fällt der überdurchschnittlich hohe Zusatzerlös auf. Dabei verliert der Spotmarkt klar an Bedeutung (siehe Abbildung 4).

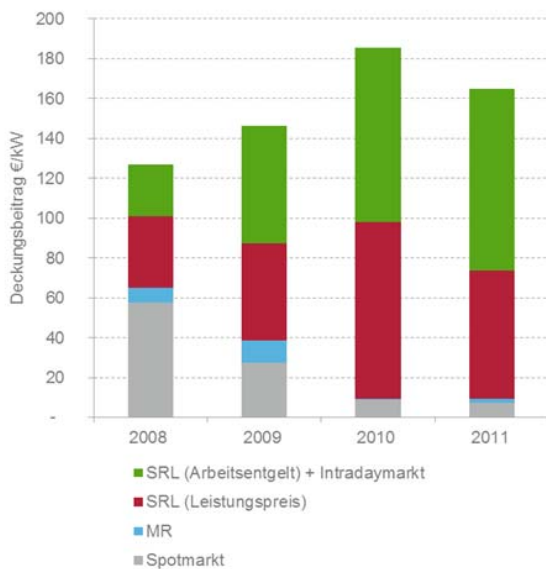


Abbildung 4: Deckungsbeiträge aus den Teilmärkten in €/kW<sub>nominal</sub>

Durch die Leistungsvorhaltung für die Sekundärregelleistung werden nur ein Bruchteil der möglichen Arbeit und Deckungsbeiträge im Spotmarkt umgesetzt. In Peakstunden wird vor allem positive Sekundärregelleistung vorgehalten, in Offpeakstunden negative. Die Leistungspreiserlöse der negativen Sekundärregelleistung haben mit den steigenden Leistungspreisen deutlich zugenommen (siehe Abbildung 5). Selbst ohne Berücksichtigung der Erlöse aus Abrufen und der daraus folgenden Intradayvermarktung konnte ein Zusatzertrag von 30-60 €/kW<sub>nominal</sub> erzielt werden.

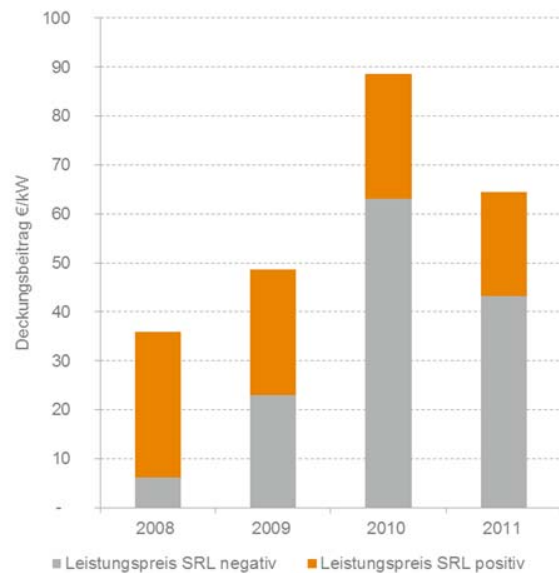


Abbildung 5: Erlöse Leistungspreise in €/kW<sub>nominal</sub>

### Fazit

Bei Betrachtung dieser Ergebnisse wird schnell deutlich, dass ein Pumpspeicher ohne Betrachtung anderer Erlösmärkte auf einen signifikanten Anteil potentieller Erlöse verzichtet. Die technische Auslegung, allen voran die Regelbarkeit der Pumpen und Turbinen, spielt bei der Realisierung der Potentiale vor allem im Sekundärregelleistungsmarkt eine entscheidende Rolle. Mit eingeschränkter Regelfähigkeit kann teilweise nur ein Bruchteil der möglichen Erlöse erzielt werden.

Die Bewertung von Pumpspeichern anhand historischer Marktdaten macht deutlich, dass eine reine Vermarktung am Spotmarkt zu kurz greift und erhebliche Erlöspotentiale in anderen Marktsegmenten

(Regelenergie-, Intradaymarkt) liegen lässt. Um zukünftig erfolgreich zu sein, müssen deshalb diese Erlösmärkte in die Bewertungs- und Vermarktungsstrategie von Pumpspeichern einfließen. Dies macht die Vermarktung sehr komplex und setzt daher entsprechende Handelskompetenzen voraus.

Gerne diskutieren wir mit Ihnen dieses oder auch andere energiewirtschaftliche Themen.

Weiterhin bieten wir zum Thema „**Wirtschaftlichkeit von Pumpspeichern im Strommarkt**“ am **27.09.2012** in Köln und am **07.11.2012** in Berlin einen **Workshop** an, zu dem wir Sie gerne einladen.

### **Ansprechpartner bei enervis**

<b>Frau Angela Pietroni</b>	angela.pietroni@enervis.de Tel. 030 695 175 29
-----------------------------	---

Nachdruck oder Veröffentlichung, ganz oder teilweise, nur mit schriftlicher Zustimmung der enervis energy advisors GmbH. Es wird keinerlei Gewähr für die Richtigkeit, Aktualität oder Vollständigkeit der hier bereitgestellten Informationen übernommen.