



PUMPSPEICHERWERKE UND IHRE EINBINDUNG IN DIE ENERGIEWENDE – STELLENWERT, BEDARF UND PERSPEKTIVEN

Dr. René Kühne, Head of Production,
Vattenfall Wasserkraft GmbH



AGENDA

- 1 Portfolioüberblick
- 2 Status Quo und Marktwandel
- 3 PSW im Energieversorgungssystem der Zukunft
- 4 Schlussfolgerungen

Dr. René Kühne, Head of Production,
Vattenfall Wasserkraft GmbH

PORTFOLIOÜBERBLICK

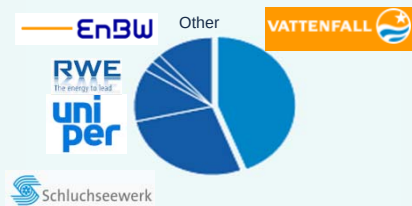
Dr. René Kühne, Head of Production,
Vattenfall Wasserkraft GmbH



VATTENFALL WASSERKRAFT

PSW in Deutschland	Installierte Leistung
Vattenfall	3 GW
Sonstige	4 GW
Total	7 GW

PSW in Deutschland Kapazität (GW)



Dr. René Kühne, Head of Production,
Vattenfall Wasserkraft GmbH

MARKTZWANDEL

Dr. René Kühne, Head of Production,
Vattenfall Wasserkraft GmbH



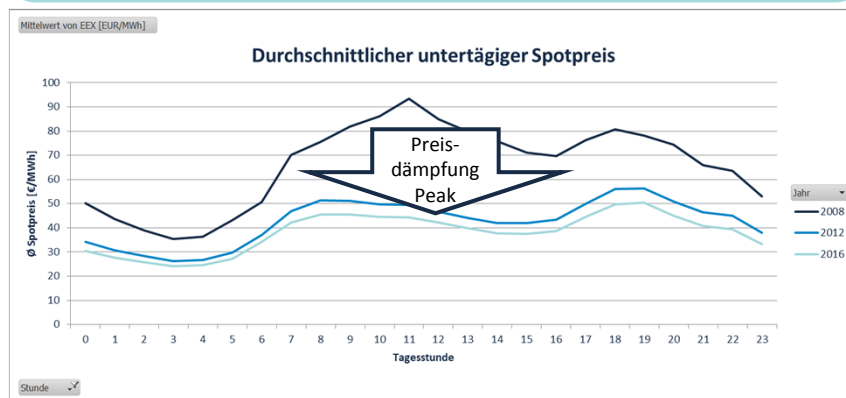
WIRTSCHAFTLICHKEIT WIRD BELASTET



ERLÖSSITUATION AM SPOTMARKT

Stand Januar 2017
Quelle: EEX

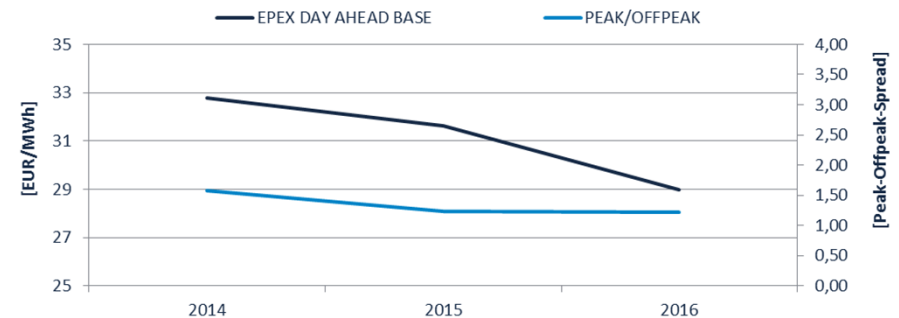
Grafik 1: Ø untertägiger Spotpreis



Der untertägige Preisunterschied fällt und führt zu einem deutlich geringerem PSW Einsatz

- Entfall herkömmlicher Preisspitzen
- Glättung der Preise über den Tagesverlauf

Grafik 2: Peak/Offpeak Spread

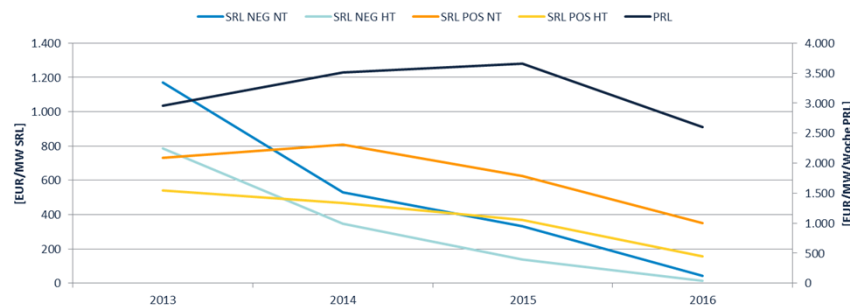


Der für das klassische Arbitragegeschäft relevante Spread ist im Zeitverlauf ebenfalls gesunken

ERLÖSSITUATION AM SYSTEMDIENSTLEISTUNGSMARKT

Stand Januar 2017
Quelle: Regelleistung.net,
Dena Plattform PSW

Preisentwicklung Systemdienstleistung



Der **Systemdienstleistungsmarkt** zeigt einen starken Preisverfall im Zeitverlauf trotz Zunahme an installierter Leistung der Erneuerbaren Energien

- Die mittleren Leistungspreise für SRL sind seit 2013 in Summe um 80 % gesunken

PSW-Dienstleistung	Beitrag für das Stromsystem	Aktuelle Vergütung
Stromspeicherung, speziell auch Strom aus erneuerbaren Energien	Entkopplung von Stromerzeugung und -nachfrage; Integration von Strom aus erneuerbaren Energien	Preisdifferenzen am Spotmarkt
Regelleistung	Frequenzhaltung	Regelenergiemarkt (Primärregelleistung)
Redispatch	Betriebsführung Stromnetze	bilateral, reguliert (Netzbetreiber)
Blindleistung	lokale Spannungserhaltung insb. im Übertragungsnetz	bilateral (Netzbetreiber)
Schwarzstart- und Inselnetzfähigkeit	Technische Konfiguration zur Mitwirkung beim Versorgungswiederaufbau	bilateral (Netzbetreiber);
Netzwiederaufbau (bei Blackouts)	Versorgungswiederaufbau	entfällt / Extremsituation
hohe Leistungsänderungsgeschwindigkeit	Integration fluktuierender EE	keine ³
Kurzschlussleistung	Spannungserhaltung insb. im Übertragungsnetz	keine

Für weitere Systemdienstleistungen bestehen keine normierte Vergütungsregeln (ggf. bilaterale Vereinbarungen mit den ÜNB) wie bspw.

- Blindleistung
- Schwarzstartfähigkeit, Inselnetzfähigkeit...

PSW IM ENERGIEVERSORGUNGS- SYSTEM DER ZUKUNFT

Dr. René Kühne, Head of Production,
Vattenfall Wasserkraft GmbH

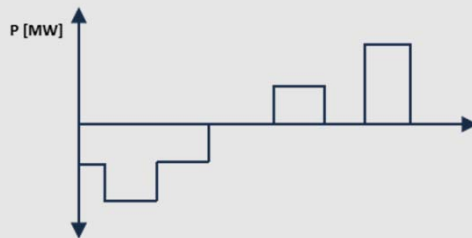


ANFORDERUNG & SITUATION DER PSW



Vergangenheit

- Überwiegend feste Leistungsscheiben
- Klassischer Tag-/Nacht- Betrieb
- Spreadvermarktung

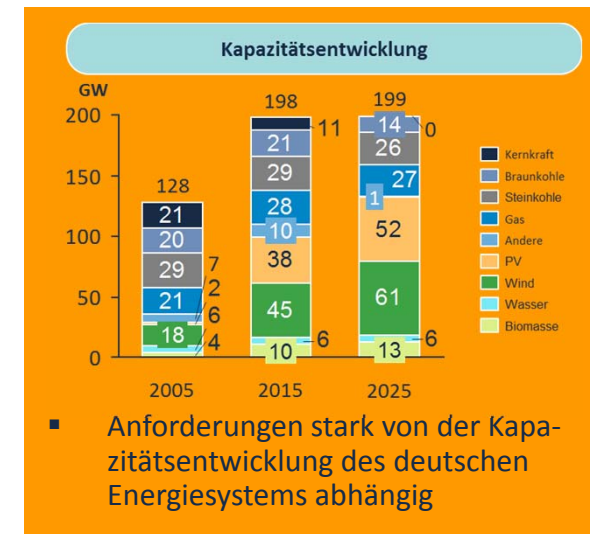


Heute

- Hoher Flexibilisierungsgrad
- Auflösung des klassischen Tag-/ Nacht-Betriebs
- Regelleistungsvermarktung
- Häufige Betriebsartenwechsel
- Keine Auslastung der vorhandenen Kapazitäten

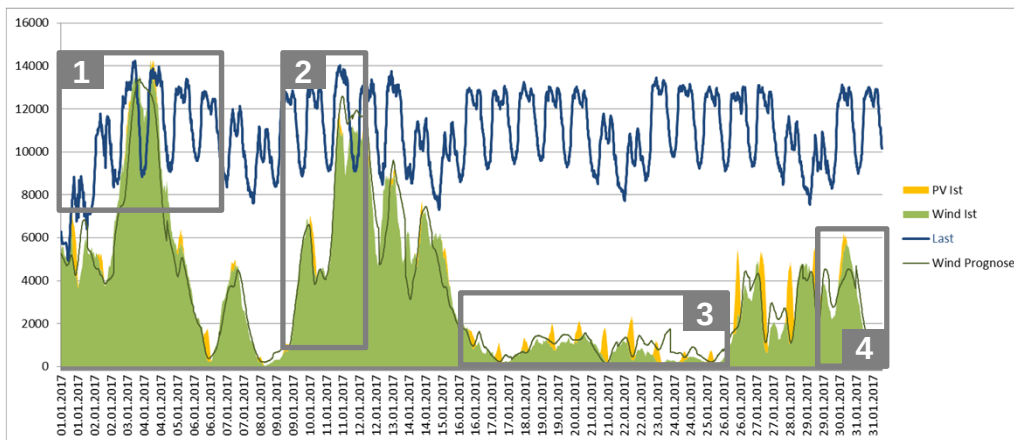


Zukunft



FLEXIBILITÄTSNOTWENDIGKEIT AUFGRUND DER VOLATILITÄT DER EE

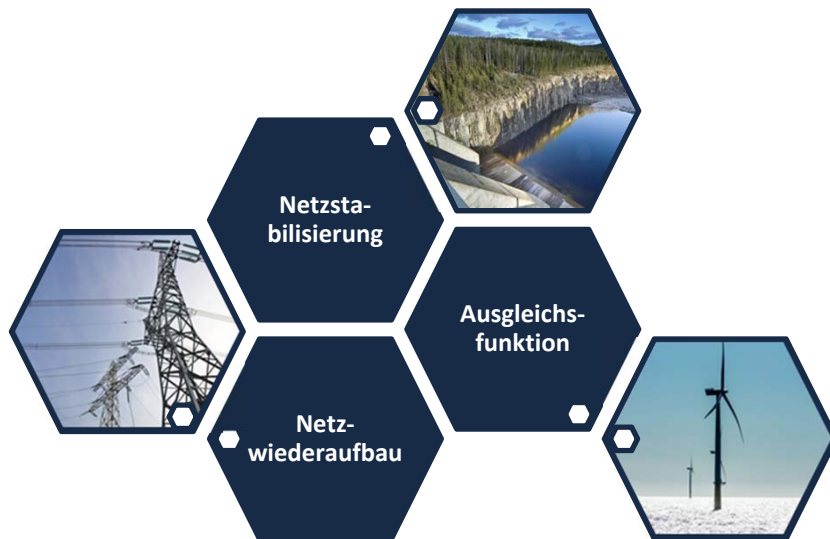
Last, Windeinspeisung und Forecast in der 50Hertz-Regelzone zwischen dem 01.-31.01.2017 in MW



- | | |
|--|---|
| 1 Einspeisung übersteigt Last | 3 Nahezu kein und kein PV |
| 2 Hoher Gradient erfordert Flexibilität | 4 Forecast Wind $\neq$ Windeinspeisung |

- Durch den Zubau der EE und dem Ausscheiden der Kernkraft werden Speicher und Flexibilitätsbereitstellung immer mehr an Bedeutung gewinnen
- **PSW bilden das Rückgrat für die Bereitstellung von kurzfristigen und innertägigen Flexibilitäten** (Bereitstellung von hohen Lastgradienten in Kombination mit einer signifikanten Speichergröße)

SCHLÜSSELROLLE IM ENERGIESYSTEM



- **Netzstabilisierung** durch Bereitstellung von Systemdienstleistungen
 - Primärregelleistung, Sekundärregelleistung, Minutenreserveleistung
 - Blindleistungsbereitstellung
- **Ausgleichsfunktion** im Stromerzeugungssystem
 - Integration der fluktuierenden Einspeisung der Erneuerbaren Energien + Reduzierung der Abregelung von EE
 - Gespeicherte Energie in Schwachlastzeiten steht für einen späteren Zeitpunkt der Hochlast zur Verfügung
- **Netzwiederaufbau** (Schwarzstarfähigkeit)

Dr. René Kühne, Head of Production, Vattenfall
Wasserkraft GmbH

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Dr. René Kühne, Head of Production, Vattenfall
Wasserkraft GmbH



PUMPSPEICHERKRAFTWERKE: (FAST) ALLESKÖNNER

- Weiterer Ausbau Erneuerbarer Energien erfordert verstärkten Einsatz und Bereitstellung von Speichern und Flexibilitäten
- Physische Notwendigkeit von Speichern sind gegeben, jedoch existiert kein „neutrales“ Marktumfeld
 - Wirtschaftlichkeit der Speicher muss verbessert werden
 - Reduzierungen der Belastungen im regulatorischen Umfeld (z.B. NNE)
 - Wirtschaftliche Vergütung der Regelprodukte müssen gesichert und ausgebaut werden (ggf. Schaffung neuer Produkte)
- Für den Erhalt von PSW sind verlässliche Rahmenbedingungen und ein „neutrales“ Marktumfeld erforderlich





VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Dr. René Kühne, Head of Production,
Vattenfall Wasserkraft GmbH