

PKF FASSELT SCHLAGE

PKF

Wirtschaftsprüfung &
Beratung

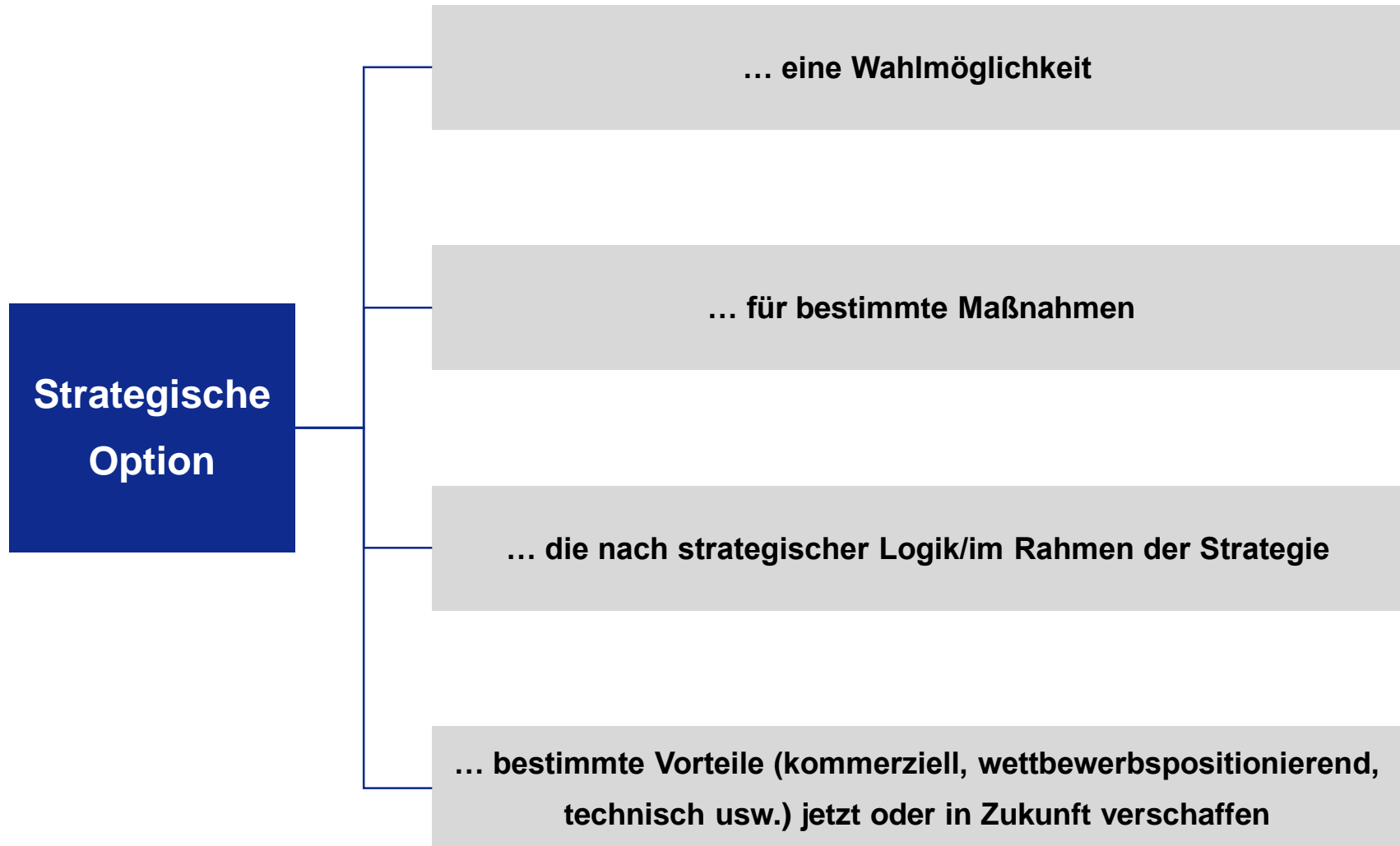


**Duisburger Energiegespräche:
Strategische Optionen beim Einsatz von Energiespeichern**

Duisburg, 22. November 2017

- » Strategische Option
- » Speicher im Gesamtkonzept der Energieversorgung
- » Modelle beim Einsatz von Energiespeichern
- » Ausblick

- » Strategische Option
- » Speicher im Gesamtkonzept der Energieversorgung
- » Modelle beim Einsatz von Energiespeichern
- » Ausblick



- » Strategische Option
- » Speicher im Gesamtkonzept der Energieversorgung
- » Modelle beim Einsatz von Energiespeichern
- » Ausblick

Struktur der Speichertechnologien

Strom zu Strom

- » Elektrisch (supraleitende, magnetische Speicher, Superkondensatoren)
- » Elektrochemisch (klassische Batteriespeicher und Redox-, Hybrid-Flow-Batteriespeicher)
- » Mechanisch (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher)
- » Rückwärtsgewandt (Power-to-Gas-to-Power, Power-to-Heat-to-Power)



Strom zu Gas/ Flüssigkeit

- » Chemisch (Power-to-Gas, Power-to-Liquid, Power-to-Chemicals)



Wärme/Kälte zu Wärme/Kälte

- » Thermisch (sensible, latente, thermochemische Wärmespeicher)



Speicher kann Energie aufnehmen und zu einem späteren Zeitpunkt wieder abgeben. Die Energieform (Elektrizität, Wärme, Kälte, mechanische, elektrochemische oder chemische Energie), wird entweder wieder abgegeben oder aber in eine andere umgewandelt.

Leistung der Speichertechnologien

Speicherung	Leistungsänderung	System- und -dienliche Leistungen	Peak shaving	Stationäre und mobile Wärmespeicherung
Zeitliche und räumliche Entkoppelung von Erzeugung und Verbrauch durch bedarfsgerechte Speicherung.	Schnelle und große Leistungsänderungen in positiver/negativer Richtung sowohl im Einspeicher- als auch im Ausspeicherbetrieb.	Lieferung von Primärregelleistungen, Sekundärregelleistungen und Minutenreserve. Lieferung von Momentanreserve, Spannungshaltung, Blindleistung, Netzengpass-Management, Kurzschlussleistung und Versorgungswiederaufbau.	Zwischenspeicherung, um Einspeisespitzen zu vermeiden (z. B. Strom aus PV-Anlagen).	Nutzung von industrieller Abwärme oder Abwärme aus raumluftechnischen Anlagen aus Energieeffizienzgründen.

Die Bandbreite an Speichertechnologien ist sowohl hinsichtlich Speicherdauer (schnelle Be- und Entladezeiten), Speicherkapazität (Speicherung größerer Energiemengen) als auch hinsichtlich der Möglichkeit, die Energieform im Speicherprozess zu transformieren, vielfältig.

- » Strategische Option
- » Speicher im Gesamtkonzept der Energieversorgung
- » Modelle beim Einsatz von Energiespeichern
- » Ausblick

Vergütung von Systemleistungen und systemdienlichen Leistungen

Systemleistungen

- » Die ÜNB benötigen ständig Regelleistung (Primär-, Sekundär- sowie Minutenreserveleistung), die sie auf einem offenen Markt beschaffen. Die Anbieter für Regelleistung (nach einer Präqualifikation) können Regelenergiebedarf der ÜNB decken.
- » Bisher wird der Regelbedarf überwiegend durch konventionelle Kraftwerke gedeckt.
Batteriespeicher können aber die Regelleistung punktgenau und dazu noch CO2 neutral aus EE bereitstellen.
- » **Mögliche Anwendung:**
Pooling/Vermarktung von Regelleistung mit Speichern als spezialisierte Dienstleistung von EVUs/Energiedienstleistern.

Systemdienliche Leistungen

- » ÜNB benötigen systemdienliche Leistungen (Spannungshaltung, Blindleistung, Redispatch, Kurzschlussleistung, Frequenzhaltung, Schwarzstartfähigkeit).
- » Zurzeit werden solche Leistungen durch konventionelle Kraftwerke abgedeckt.
Speicher können die systemdienlichen Leistungen CO2 neutral bereitstellen.
- » Noch kein tragbares Modell für Speicher, da es an einer marktgerechten Vergütung fehlt.
- » **Mögliche Anwendung:**
Spezialisierte Dienstleistung von EVUs/Energiedienstleistern, ggf. für industrielle Betriebe mit Speicherkapazitäten.

Nutzung von Preisdifferenzen und Effizienz am Strommarkt 1/2

Arbitrage-Geschäfte

- » Stromspeicher können, indem sie die Zeitgleichheit von Erzeugung und Verbrauch entkoppeln, **die Preisschwankungen am Strommarkt** nutzen.
- » Im Zuge des Ausbaus der EE, Abschaltung der Kern- und Stilllegung konventioneller Kraftwerke ist **ab ca. 2020 von einer Zunahme von Schwankungen auszugehen.**
- » **Mögliche Anwendung:** EVUs mit Stromhandel und Zugriff auf Speicher.

Ausgleich von Abweichungen

- » Im Zuge der Weiterentwicklung des Strommarkts werden die **Abweichungen in der Beschaffung (Mehr- oder Minderverbrauch)** stärker bestraft.
- » Speicher können dafür eingesetzt werden, entstandene Abweichungen bei der Stromabnahme auszugleichen und damit erhöhte Beschaffungskosten durch den Energielieferanten zu vermeiden.
- » **Mögliche Anwendung:** Energiemanagement in der Industrie, insb. bei den energieintensiven Unternehmen mit Speicher.

Nutzung von Preisdifferenzen und Effizienz am Strommarkt 2/2

Sektorenkopplung

- » **Nutzung der sektorenübergreifenden Preisdifferenzen am Markt** durch Technologien wie Power-to-Gas (ggf. Power-to-X).
- » Zurzeit noch niedrige Wirkungsgrade bei der Umwandlung erschweren eine ausreichende Rentabilität. Aber: steigenden Wirkungsgrade und ggf. steigende Gaspreise könnten die Situation verbessern.
- » **Mögliche Anwendung:** EVUs/Energiedienstleister mit Sektorenkopplung bzw. Fahrzeugparks mit Wasserstoff- oder Erdgasantrieb.

KWK

- » KWK Anlagen erlauben einen effizienten Einsatz von Energie durch gekoppelte Nutzung von Wärme und Strom. Je nach Fahrweise (strom- oder Wärmegeführt) besteht Überschuss an Strom oder Wärme.
- » Wärmespeicher bieten eine interessante Option - **im „stromgeführten“ Betrieb wird Wärme gespeichert. Im „wärmegeführten“ Betrieb findet zusätzliche Umwandlung von Strom in Wärme** (z.B. durch Elektrodenheizkessel) statt.
- » **Mögliche Anwendung:** EVUs/industrielle Anlagenbetreiber mit KWK Anlagen und großem FW/Dampf-Bedarf.

Spitzenlastmanagement und atypische Netznutzung

Spitzenlast- management

- » Bei Unternehmen in der Mittelspannung oder mit einem Jahresverbrauch über 100.000 kWh wird die Höhe der Netzentgelte durch die höchste jährliche Netzlast bestimmt.
- » Mit dem Spitzenlastmanagement können Bezugsspitzen aus dem Netz vermieden und damit **die Jahreshochlast und die entsprechenden Netzentgelte gesenkt werden.**
- » **Anwendung:** Energiemanagement in der Industrie.

Atypische Netznutzung

- » Die atypische Netznutzung (§ 19 StromNEV) bietet auch für Unternehmen **die Möglichkeit Netzentgelte erheblich zu senken.**
- » Die Unternehmen müssen nachweisen, dass ihre spezifische Jahreshöchstlast vorhersehbar erheblich vom Zeitpunkt der Jahreshöchstlast des Netzbetreibers abweicht oder Schwellenwert überschritten.
- » **Anwendung:** Energiemanagement in der Industrie.

Stromspeicher können bei betrieblichem verbrauchoptimierendem Energiemanagement einen wichtigen Beitrag leisten, indem sie für den Fall einer hohen Leistungsaufnahme den benötigten Strom bereit stellen, den sie zu Zeiten geringerer Netzbelastung gespeichert haben.

Optimierung der Eigenerzeugung/-versorgung bei EE-Anlagen

Kombination einer EE-
Neuanlage mit einem
Speicher

- » Die aktuelle Vergütung z. B. für PV-Anlagen ist gegenüber der Stromkostensparnis bei Eigenverbrauch in der Regel wirtschaftlich wenig attraktiv. Bei Annahme von steigenden Stromkosten kann sich aber eine Kombination der PV-Anlage mit einem Speicher **zur Maximierung des Eigenverbrauchs** lohnen.
- » **Mögliche Anwendung:** EVUs, Industriebetriebe oder private Verbraucher mit **EE-Neuanlagen**.

Kombination einer
auslaufenden EE-
Anlage mit einem
Speicher

- » Die Kombination aus PV-Eigenerzeugung und zusätzlichem Batteriespeicher rein zur Optimierung der Eigenerzeugung ist zurzeit nicht wirtschaftlich.
- » Bei steigenden Strompreisen und sinkenden Kosten für Speicher ist davon auszugehen, dass sich der Speichereinsatz lohnen kann.
- » **Mögliche Anwendung:** EVUs, Industriebetriebe oder private Verbraucher mit **auslaufenden EE-Anlagen**.

Gemischte Modelle

Kombination aus Eigenverbrauch, Nutzung von
Preisdifferenzen und Lieferung
von Regelleistung

- » Gemischte Geschäftsmodelle (wie z. B. die **Kombination aus Eigenverbrauch, Nutzung von Preisdifferenzen am Strommarkt und Lieferung von Regelleistung**) sind in der Entwicklung.
- » Zu nennen sind solche Projekte, wie die **Vernetzung mehrerer Speicher zu einem virtuellen Großspeicher**, der bei Bedarf am Regelenergiemarkt teilnimmt, oder die **sog. „Strombank“**, bei der Nutzer (Gewerbebetriebe oder Haushalte) ihren Strom je nach Bedarf einspeisen und wieder beziehen können.
- » Bei solchen dezentralen Modellen können mehrere Beteiligte (Anlagebesitzer, Netzbetreiber, andere Nutzer) profitieren, indem sowohl deren Eigenverbrauch optimiert als auch die Netze durch die Kappung von Einspeisespitzen entlastet werden.
- » **Ein Hemmnis für solche Modelle**, bei denen der Speicher permanent Strom aufnimmt und abgibt, sind **die anfallenden Letztverbraucherabgaben**, die jede vom Speicher abgegebene kWh zusätzlich belastet.

- » Strategische Option
- » Speicher im Gesamtkonzept der Energieversorgung
- » Modelle beim Einsatz von Energiespeichern
- »** Ausblick

Kraftwerke

EE

Übertragungsnetzbetreiber

Speichertechnologien

Stromversorgung

- ✓ Frequenzregelung
- ✓ Spannungshaltung
- ✓ Positive/negative Regelernergie
- ✓ Peak Shaving
- ✓ Eigenverbrauch, Inselbetrieb
- ✓ Unterbrechungsfreie Versorgung

Wärmeerzeugung

- ✓ Solarthermische Kraftwerke
 - ✓ Solare Prozesswärme
 - ✓ Solare Nah-/Fernwärme
- ### Sektorenkopplung
- ✓ Bereitstellung von Gas, flüssigen Kraftstoffen, Chemikalien

Industrielle Prozesse

- ✓ Abwärme Nutzung
 - ✓ Rekuperation mechanischer Energie
 - ✓ KWK
- ### Mobilität
- ✓ Effizienter Antrieb
 - ✓ Rekuperation mechanischer Energie

Gebäude

- ✓ Heiz- und Kühlbedarf
- ✓ Tag/Nacht Ausgleich
- ✓ Sommer/Winter Ausgleich
- ✓ KWK
- ✓ Erhöhung des Eigenverbrauchs

Endkunde

Strombörse

Energiemanagement

- » Energiespeicher sind eine wichtige **Flexibilitätsoption der Energiewende**. Sie bieten bereits jetzt und werden noch stärker in der Zukunft strategische, praxisorientierte Optionen für EVUs, Industrie und Haushalte bieten.
- » **Wärmespeicher** und **Pumpspeicher** werden schon lange erfolgreich eingesetzt.
- » **Batteriespeicher** kommen jetzt mehr und mehr zum Einsatz. Hier wird durch einen kontinuierlichen Preisverfall in Verbindung mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten ein bevorstehender Boom prognostiziert.
- » **Gemischte Speichermodelle** haben einen großen Systemnutzen, müssen sich aber in der Praxis noch technologisch und wirtschaftlich durchsetzen.
- » Der erfolgreichen Marktdurchdringung der Speichertechnologien stehen **regulatorische Hemmnisse** entgegen, die aktuell **die Wirtschaftlichkeit von Speicherprojekten erschweren**.
- » Nach Beseitigung von regulatorischen Hemmnissen und Schaffung von klaren Rahmenbedingungen, die eine wirtschaftliche und technologische Positionierung der Speichertechnologien ermöglichen, ist mit breiter Anwendung von Speichern **in den kommenden Jahren** zu rechnen.

Dmitry Vavilov, EMBA

Telefon: + 49 203 30001 - 321

Telefax: + 49 203 30001 8 - 321

dmitry.vavilov@pkf-fasselt.de

PKF Fasselt Schlage Partnerschaft mbB

Wirtschaftsprüfungsgesellschaft · Steuerberatungsgesellschaft · Rechtsanwälte

Schifferstraße 210

47059 Duisburg

Telefon: +49 203 30001 - 101

Telefax: +49 203 30001 8 - 101

www.pkf-fasselt.de

Disclaimer

© Die PKF FASSELT SCHLAGE Partnerschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Steuerberatungsgesellschaft Rechtsanwälte ist ein Mitgliedsunternehmen des PKF International Limited Netzwerks und in Deutschland Mitglied eines Netzwerks von Wirtschaftsprüfern gemäß § 319 b HGB. Das Netzwerk besteht aus rechtlich unabhängigen Mitgliedsunternehmen. Die PKF FASSELT SCHLAGE Partnerschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Steuerberatungsgesellschaft Rechtsanwälte übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für Handlungen oder Unterlassungen anderer Mitgliedsunternehmen.