

BFE-Forschungstagung Flexibilität, 2015-09-03

Teilnahme industrieller Regelleistungs-Anbieter am SDL-Markt

Dr. Christoph Imboden, HSLU T&A
www.control-reserves.ch

Inhalt

1. Das Projekt
2. Regelleistungs-Produkte Swissgrid
3. Regelleistungs-Pooling
4. Erfolgsfaktoren



1. Das Projekt

Was tun wir

Durch den Ausbau neuer erneuerbarer Energiequellen erhöht sich der Bedarf an vorgehaltener Regelleistung (RL). Im Projekt werden technische und wirtschaftliche Möglichkeiten im Schweizerischen SDL-Markt für Sekundär- (SRL) und Tertiärregelleistung (TRL) aus Sicht industrieller Anbieter aufgezeigt. Das Projekt zeigt Opportunitäten und erstellt Hilfsmittel zur Potentialbeurteilung für industrielle RL-Anbieter mittlerer und hoher Leistungsklasse.

Klassische Stromproduzenten der Energiewirtschaft sind explizite von der Betrachtung ausgenommen.

Wer sind wir

Lucerne University of
Applied Sciences and Arts

HOCHSCHULE
LUZERN

Bundesamt für Energie BFE

CKW swissgrid

VSE
AES

und Sie?

renergia

Wo stehen wir

- Projektbeginn Jan. 2015, Abschluss Nov. 2016
- Aktuell beschäftigen wir uns mit der Analyse des Anbietermarktes und der Geschäftslogik. Bisher konnten wir bottom-up ein wirtschaftlich adressierbares RL-Potential von 270 MW pos. und 310 MW neg. identifizieren.
- Wir sind im Kontakt mit über zwei Dutzend Industrieunternehmen und mehreren Poolbetreibern.

Das Projekt

RL-Produkte Swissgrid

RL-Pooling

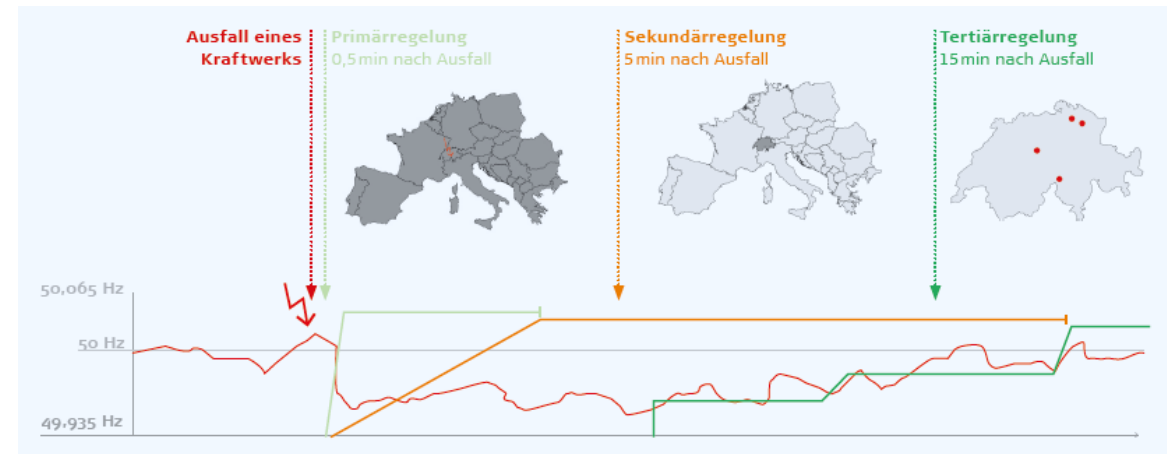
Erfolgsfaktoren

2. Regelleistungs-Produkte Swissgrid

• Regelleistung

- Primärregelleistung
- Sekundärregelleistung (SRL)
- Tertiärregelleistung (TRL)

- Spannungshaltung
- Kompensation von Wirkverlusten
- Systemkoordination
- Schwarzstart- und Inselbetriebsfähigkeit
- Betriebliche Messung



(http://www.swissgrid.ch/dam/swissgrid/company/publications/de/systemdienstleistungen_de.pdf, zuletzt abgerufen am 2015-04-09.)

Vergleich der RL-Anforderungen DACH und Entso-E

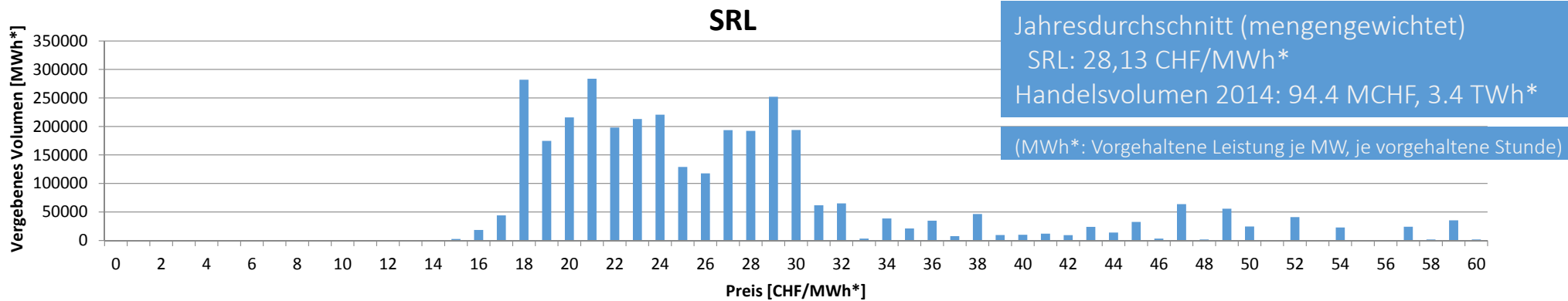
	Sekundärregelung	Tertiärregelung (D: Minutenreserve)
Produkte	<ul style="list-style-type: none"> CH: nur Wochenprodukt, symmetrisch, minimal 5 MW, inkrementierbar in 1 MW Schritten, nicht teilbare* Stufenangebote** D, A: unterschiedliche zeitabhängige Produkte, asymmetrisch, teilbar*, keine Stufenangebote** 	<ul style="list-style-type: none"> CH: Tages- und Wochenausschreibungen, asymmetrisch, minimal 5 MW, inkrementierbar in 1 MW Schritten, nicht teilbare* Stufenangebote** D: Nur Tagesausschreibungen, teilbar* (Blockangebote bis max. 25 MW unteilbar), keine Stufenangebote** A: Tages-, Arbeitswochen- und Wochenendprodukte, teilbar*, keine Stufenangebote**
Aktivierung / Deaktivierung	<ul style="list-style-type: none"> DACH: Ausschliesslich automatische Aktivierung der Sekundärregelung Entso-E: Erlaubt auch manuelle Aktivierung der Sekundärregelung Regelgeschwindigkeit ist in CH grösser als in D, A und nach Entso-E. 	<ul style="list-style-type: none"> Regelgeschwindigkeit ist in A grösser als in CH, D und nach Entso-E.

Grundlage für Entso-E bilden die Network Code on Load Frequency Control and Reserves, sowie die Network Code on Electricity Balancing für RG CE. Details und weitere Unterschiede siehe (Furrer et al. 2015).

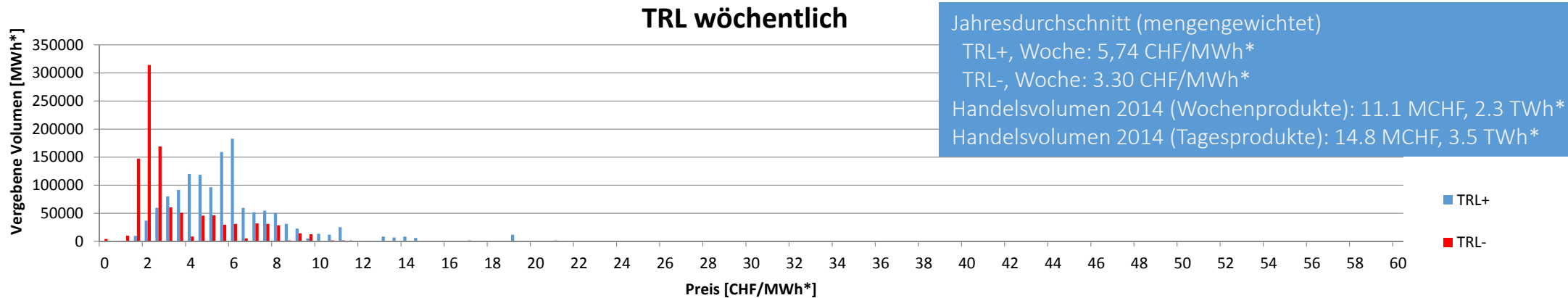
* Teilbare Angebote können teilweise bezuschlagt werden; ** Stufenangebote bestehen aus mehreren Menge/Preis-Kombinationen

Furrer, N., Chacko, A., Stimmer, A. & Imboden, C. (2015). Grenzüberschreitende SDL-Angebote. Electrosuisse und VSE Bulletin 02/2015, S. 22-26.

Leistungsvorhaltungspreise SRL/TRL Wochenprodukt (2014)

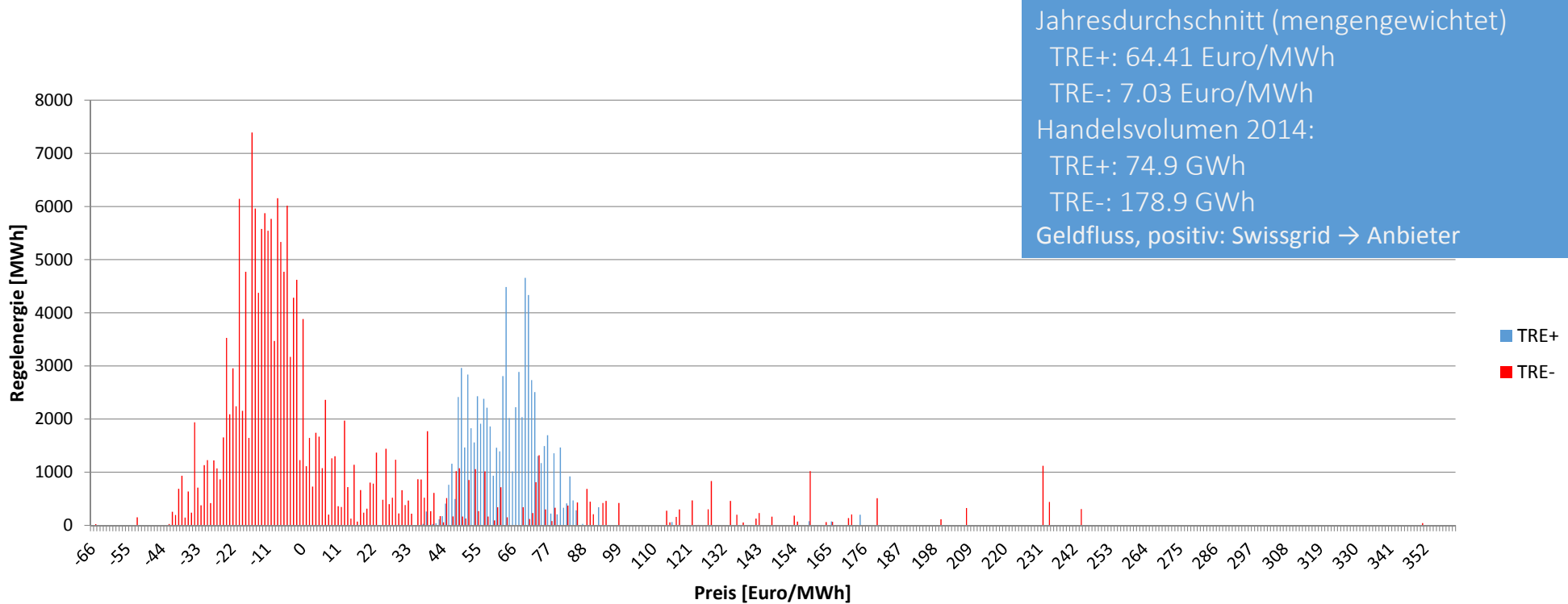


Swissgrid (2015). Archiv Resultate SRL 2014 (XLS). Online (2015-04-11): http://www.swissgrid.ch/swissgrid/de/home/experts/topics/ancillary_services/tenders/secondary-control-power.html.



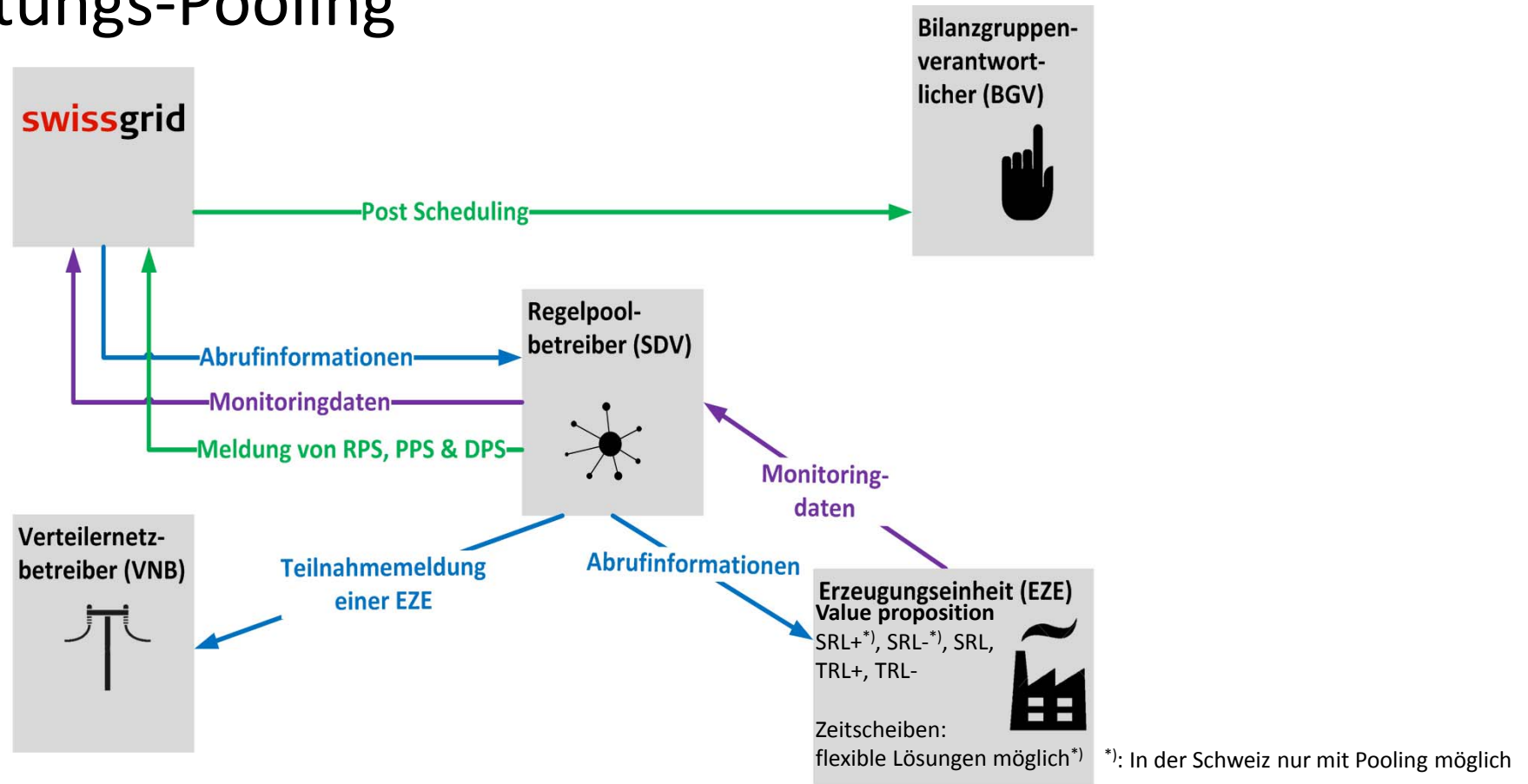
Swissgrid (2015). Ausschreibungen. Tertiärregelleistung. Online (2015-04-12): http://www.swissgrid.ch/content/swissgrid/de/home/experts/topics/ancillary_services/tenders/tertiary-control-power.html.

TRE +/- Durchschnittspreise je 15'-Block



Swissgrid (2015). EnergieUebersichtCH_2014. Online (2015-09-02): https://www.swissgrid.ch/swissgrid/de/home/experts/topics/energy_data_ch.html.

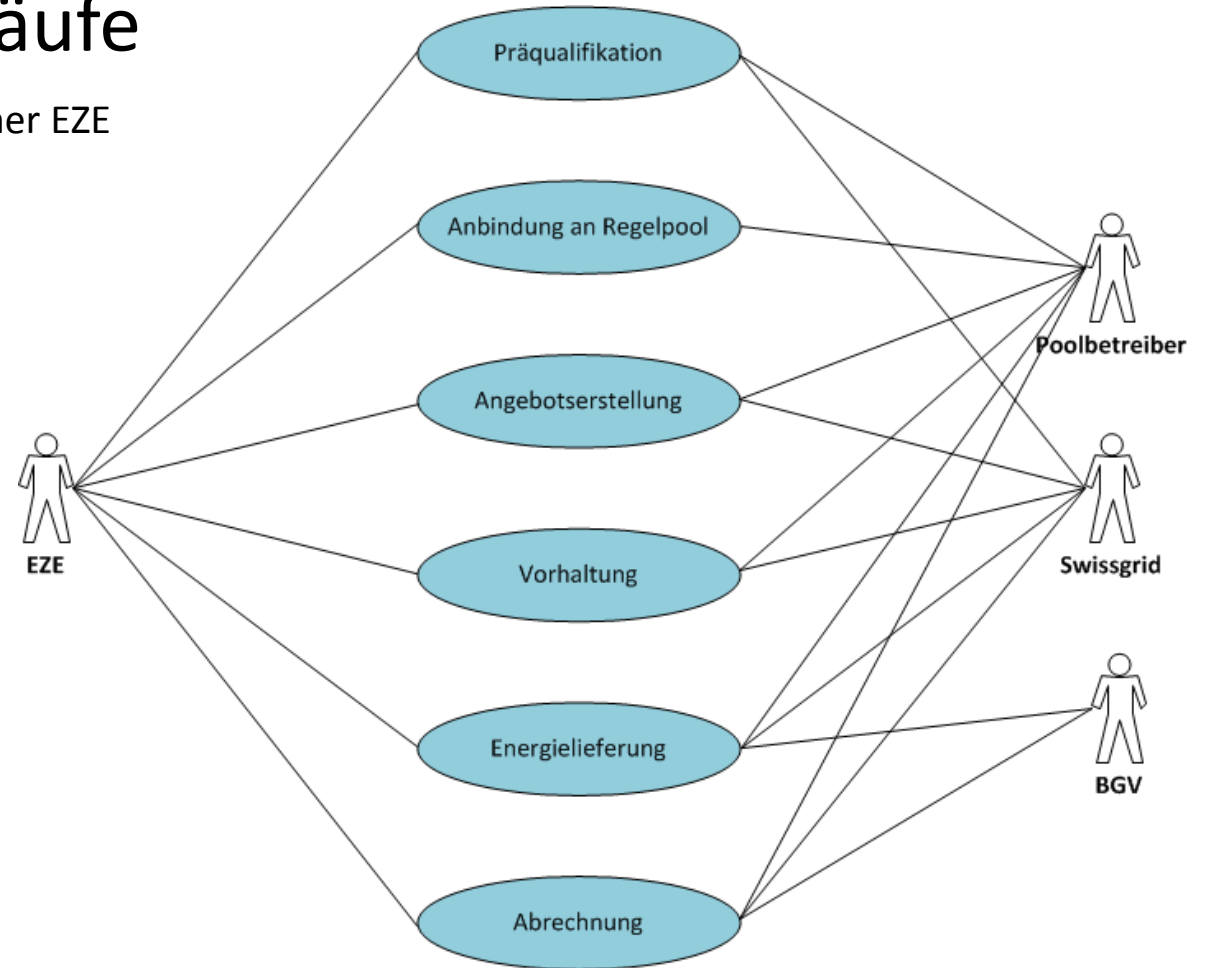
3. Regelleistungs-Pooling



VSE (2013). Branchenempfehlung Strommarkt Schweiz. Anbindung von Regelpools an den Schweizer SDL-Markt. Regelung der Beziehungen und Verantwortlichkeiten zwischen den beteiligten Marktakteuren zur SDL-Erbringung mit dem SDV zugeordneten Erzeugungseinheiten (Produktion, Speicher und Verbraucher) aus nicht eigenen Bilanzgruppen. Aarau: Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE. S. 7.

Hauptgeschäftsfälle / Abläufe

- 6 relevante Hauptgeschäftsfälle aus der Sicht einer EZE (industrieller Anbieter)



Hauptgeschäftsfall Angebotserstellung / Vorhaltung

Tage vorher:

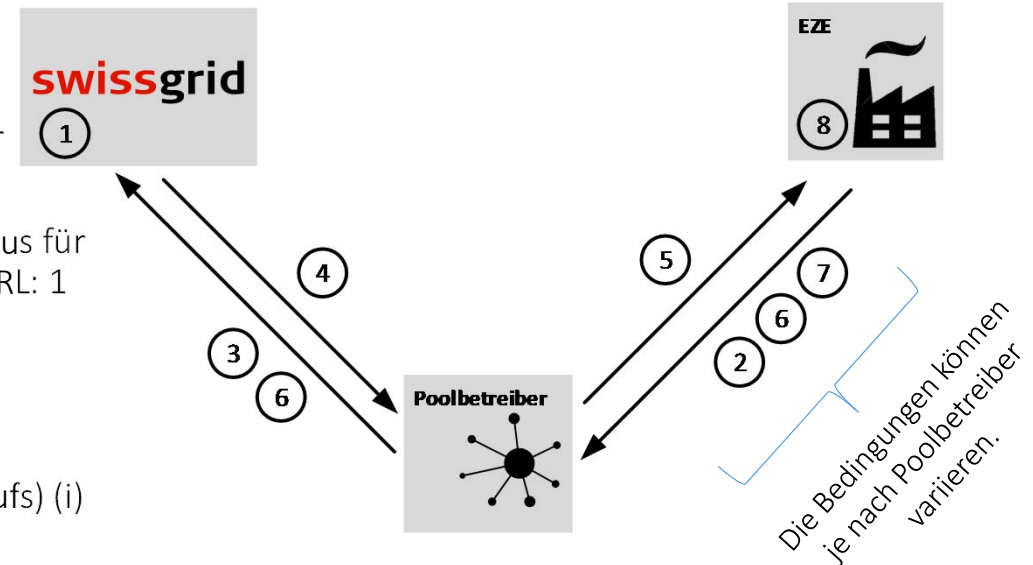
- 1) Ausschreibung der benötigten Regelleistung
- 2) Informationen über die Verfügbarkeit der EZE an Poolbetreiber
- 3) Angebot an Swissgrid
- 4) Zuschlag zur Vorhaltung von Regelenergie (TRL: 2 Tage im Voraus für Tagesprodukte, 1.5 Wochen im Voraus für Wochenprodukte; SRL: 1 Woche im Voraus, Dienstags)
- 5) Information über Zuschlag

Bis ca. 1h vor Lieferzeit:

- 6) TRL: Angebot Energiepreis (Bestimmt die Merit-Order des Abrufs) (i)
- 7) Verfügbarkeitsbestätigung der EZE

Während Vorhaltung:

- 8) Vorhaltung der angebotenen Regelenergie (ii)
 - i. Der Poolbetreiber kann das Angebot für die Energie (Tertiär) bis 1h vor Beginn der Vorhaltung für einen zugeschlagenen 4h Block ändern.
 - ii. TRL: ständige telefonische Verfügbarkeit während der Zeit der Vorhaltung. Sofortige Benachrichtigung des Poolbetreibers bei Störungen, welche die Verfügbarkeit der Anlage beeinträchtigen, wenn diese als verfügbar gemeldet wurde und den Zuschlag für die Vorhaltung von Regelenergie erhalten hat.



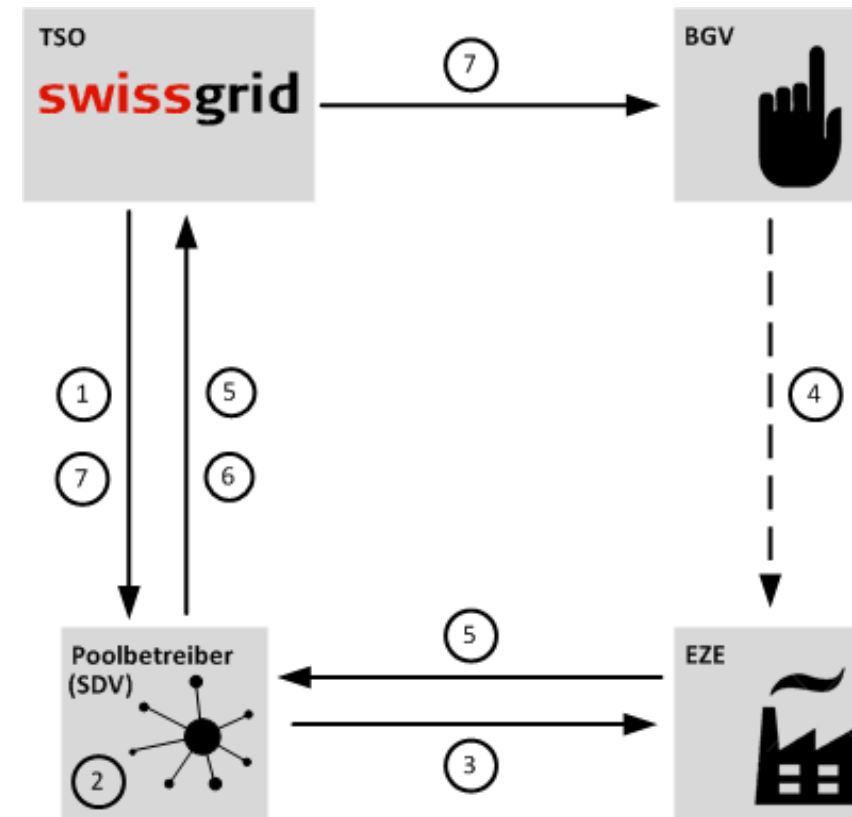
Hauptgeschäftsfall Energielieferung

- 1) Abruf Regelenergie beim Poolbetreiber
- 2) Verteilung der Regelenergie auf angebundene EZE
- 3) Abruf der Regelenergie bei der EZE (i)
- 4) Positive Regelenergie: Reduktion des Strombezugs resp. Erhöhung der Stromproduktion durch die EZE für die Dauer des Abrufs
Negative Regelenergie: Erhöhung des Strombezugs resp. Reduktion der Stromproduktion durch die EZE für die Dauer des Abrufs
- 5) Lieferung der Monitoring-Daten (automatisiert, 10sec Werte)

Folgetag:

- 6) SDV an Swissgrid: Lieferung der DPS Daten (1/4 h Werte Energie pro BG und Lieferant)
- 7) Ausgleich der Fahrplanabweichung der EZE

i. TRL: Die Abrufdauer wird bei einem Abruf bekannt gegeben (minimal 15 Minuten; maximal 4 Stunden; normal 1 – 2 Stunden).

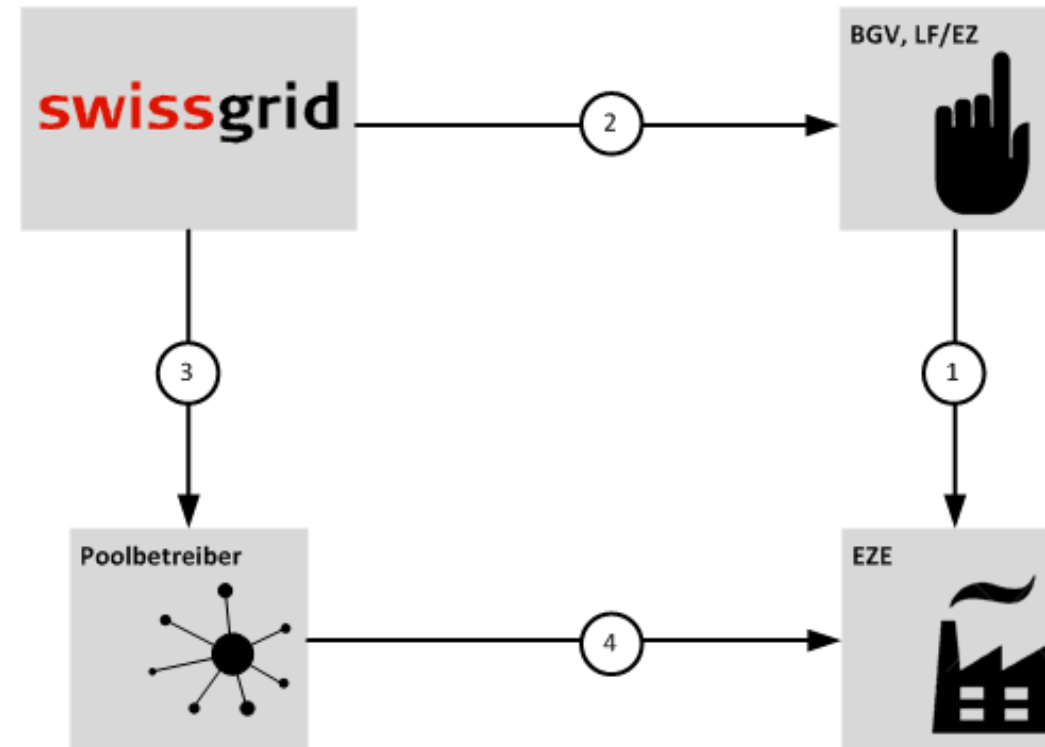


Hauptgeschäftsfall Energievergütung

SRE+, TRE+

- 1) Mehrproduktion oder Minderbezug der EZE wird durch den Energieliefervertrag mit dem LF/EZ geregelt.
- 2) Swissgrid vergütet dem BGV die gelieferte Regelenergie gemäss SwissIX Tarif. Swissgrid korrigiert den Fahrplan des BGV um den Regelenergiebetrag, damit keine Ausgleichsenergie verrechnet wird.
- 3) Swissgrid vergütet dem Poolbetreiber den Regelenergiepreis gemäss (Swissgrid 2015, S. 5, 7) abzüglich der Bezahlung an den BGV.
- 4) Der Poolbetreiber vergütet der EZE die gelieferte Regelenergie gemäss Regelpoolvertrag.

Swissgrid (2015). Grundlagen Systemdienstleistungsprodukte. Produktbeschreibung - gültig ab April 2015. Online (2015-09-01): http://www.swissgrid.ch/swissgrid/de/home/experts/topics/ancillary_services/as_documents.html.

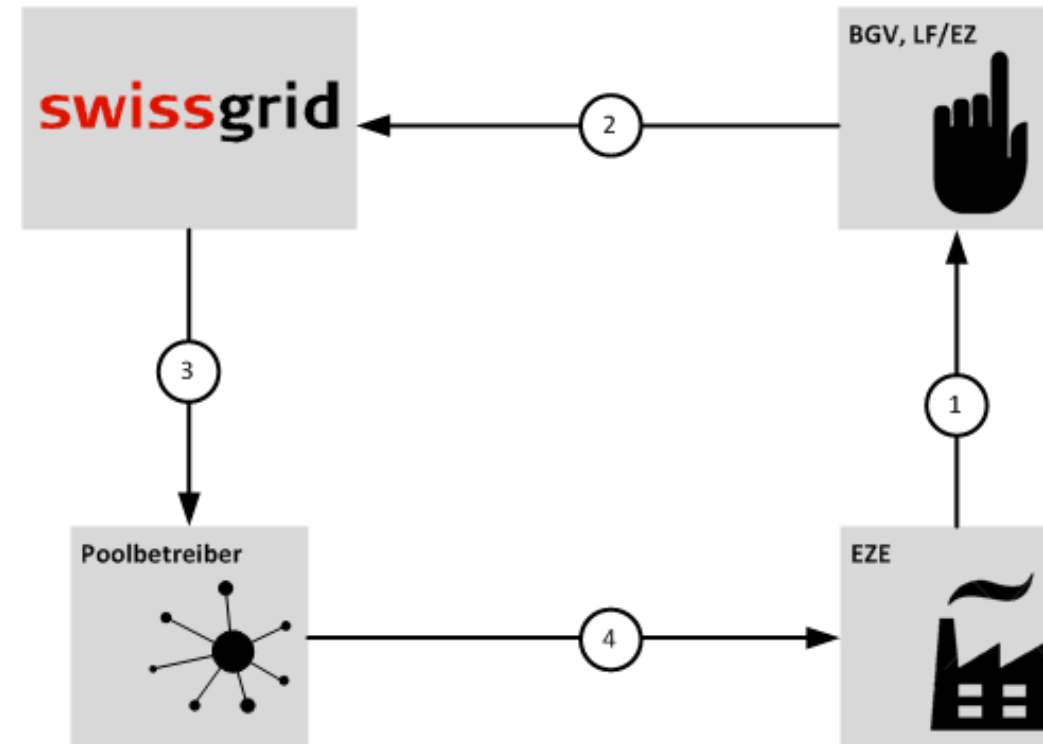


Hauptgeschäftsfall Energievergütung

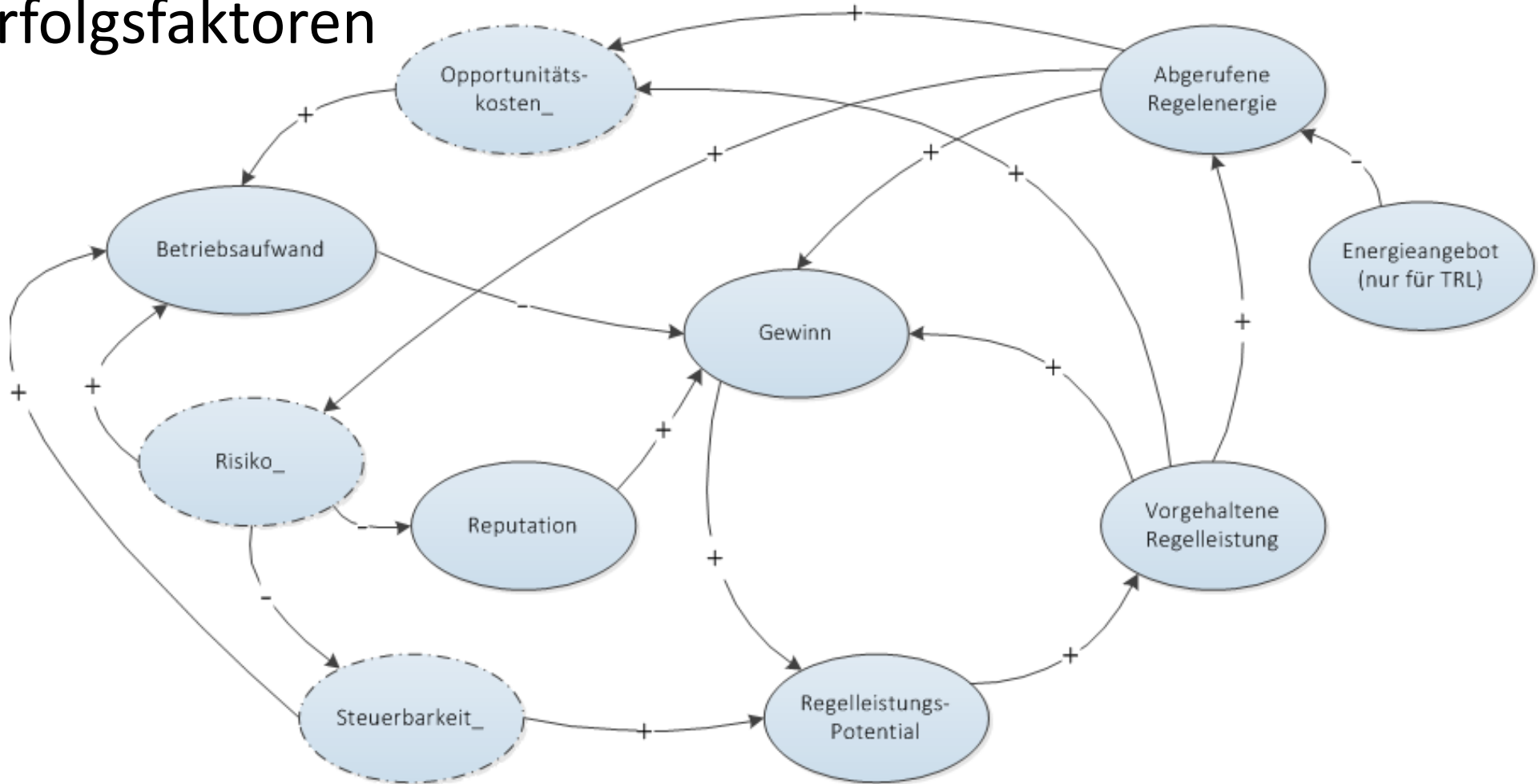
SRE-, TRE-

- 1) Minderproduktion oder Mehrbezug der EZE wird durch den Energieliefervertrag mit dem LF/EZ geregelt.
- 2) Der BGV bezahlt die bezogene Regelenergie gemäss SwissIX Tarif an Swissgrid. Swissgrid korrigiert den Fahrplan des BGV um den Regelenergiebetrag, damit keine Ausgleichsenergie verrechnet wird.
- 3) Swissgrid bezahlt dem Poolbetreiber den vom BGV erhaltenen Betrag abzüglich Regelenergiepreis gemäss (Swissgrid 2015, S. 5, 7).
- 4) Der Poolbetreiber vergütet der EZE die gelieferte Regelenergie gemäss Regelpoolvertrag.

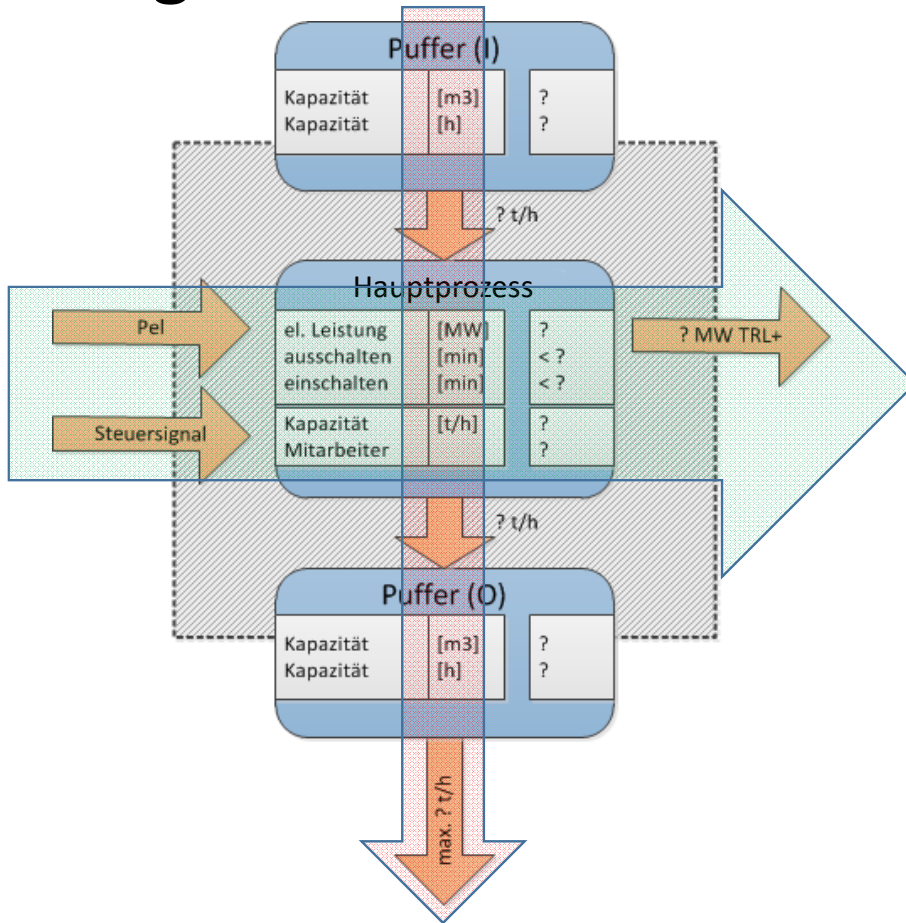
Swissgrid (2015). Grundlagen Systemdienstleistungsprodukte. Produktbeschreibung - gültig ab April 2015. Online (2015-09-01): http://www.swissgrid.ch/swissgrid/de/home/experts/topics/ancillary_services/as_documents.html.



4. Erfolgsfaktoren



Erfolgsfaktoren



Bedeutung

El. Leistung der Anlage?

Anteil der el. Energie an den Herstellkosten?

Steuerbarkeit

Leistungs- und Materialflüsse?

Kapazitäten von Lagern?

Ein-/Ausschalten: Flexibilität? Zeiten/Rampen?

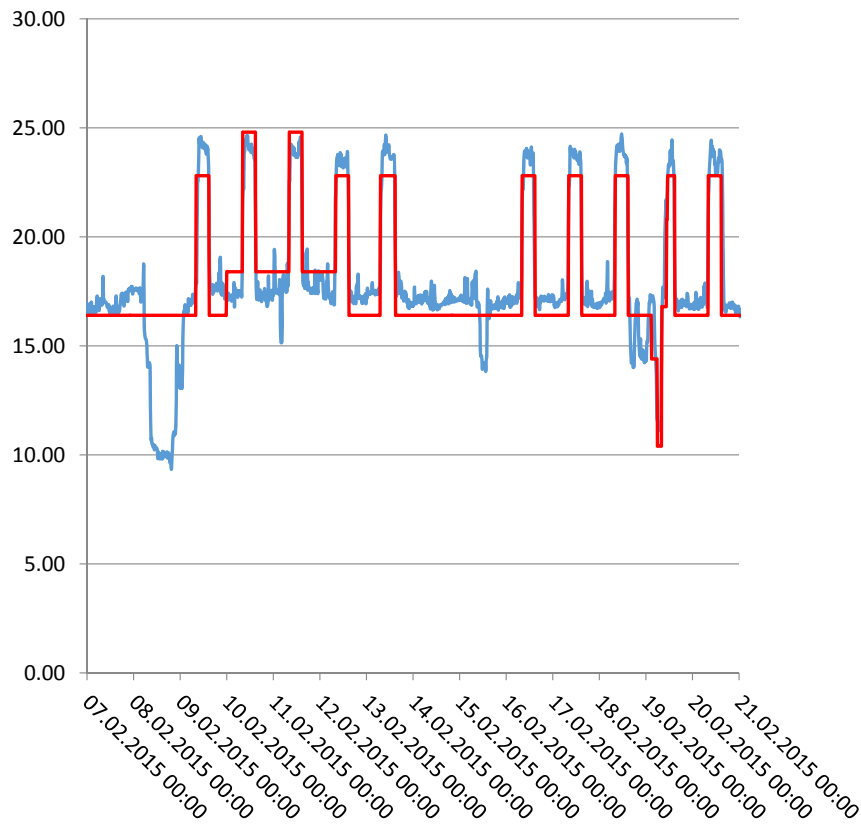
Produktionsausfälle nachholbar? Max. Verschiebedauer?

Automatisierungsgrad, Fernsteuerbarkeit?

Lieferfristen?

Betriebsschema / Betriebsstunden (z.B. 7x24) / Serviceintervalle?

Erfolgsfaktoren



Steuerbarkeit

Zuverlässigkeit?

Stochastik, Energiefahrplan und zugehörige Zeitreihe (10sec) der Istwerte?

Erfolgsfaktoren

Risiken

- Capital at risk
 - Folgekosten
 - Pönalen
 - Warenwert in Arbeit
- Zuverlässigkeit der Betriebsmittel
- Häufigkeit des Regelenergieabrufs
- Umfeldeinflüsse (PESTLE)

Opportunitätskosten

- KEV-Ausfall
- Leistungsspitzen
- Betriebswechselkosten
- Stand-by Kosten
 - Stand-by Personalkosten
 - Stand-by-Verbrauch von Betriebsmitteln
- Q-Kosten

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.



Dr. Christoph Imboden

Hauptamtlicher Dozent für Produktinnovation

Tel. +41 79 744 2669

christoph.imboden@hslu.ch

www.control-reserves.ch