Sektorkopplung in der Schweiz – praktische Beispiele und ihr volkswirtschaftlicher Nutzen

Erstellt für:

Strommarkttreffen Schweiz

Rytec AG
Alte Bahnhofstrasse 5
3110 Münsingen

Zürich, 27 November 2019

Agenda

- Vorstellung Rytec
- Ausgangslage Schweizer KVA
- Synergien Grosswasserkraft und KVA
  - Ausgangslage Strommarkt
  - Beitrag zum Strommarkt
  - Beitrag zur Versorgungssicherheit

  → Volkswirtschaftliche Bedeutung

Vorstellung Rytec

Unsere Tätigkeiten

Kehrichtverbrennung

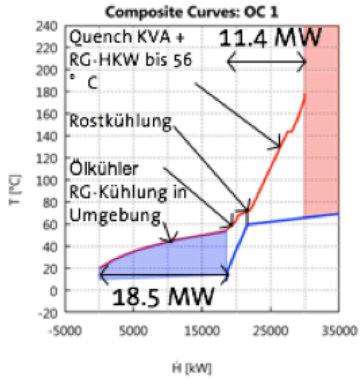
Biogas-Vergärungsanlagen

Gaserfassungen /Gasverstromungen

Holzfeuerungen

Energieeffizienz & Energievermarktung

Effizienz-Analysen



Klärschlammentsorgung & Phosphorrückgewinnung

Fernwärmenetze

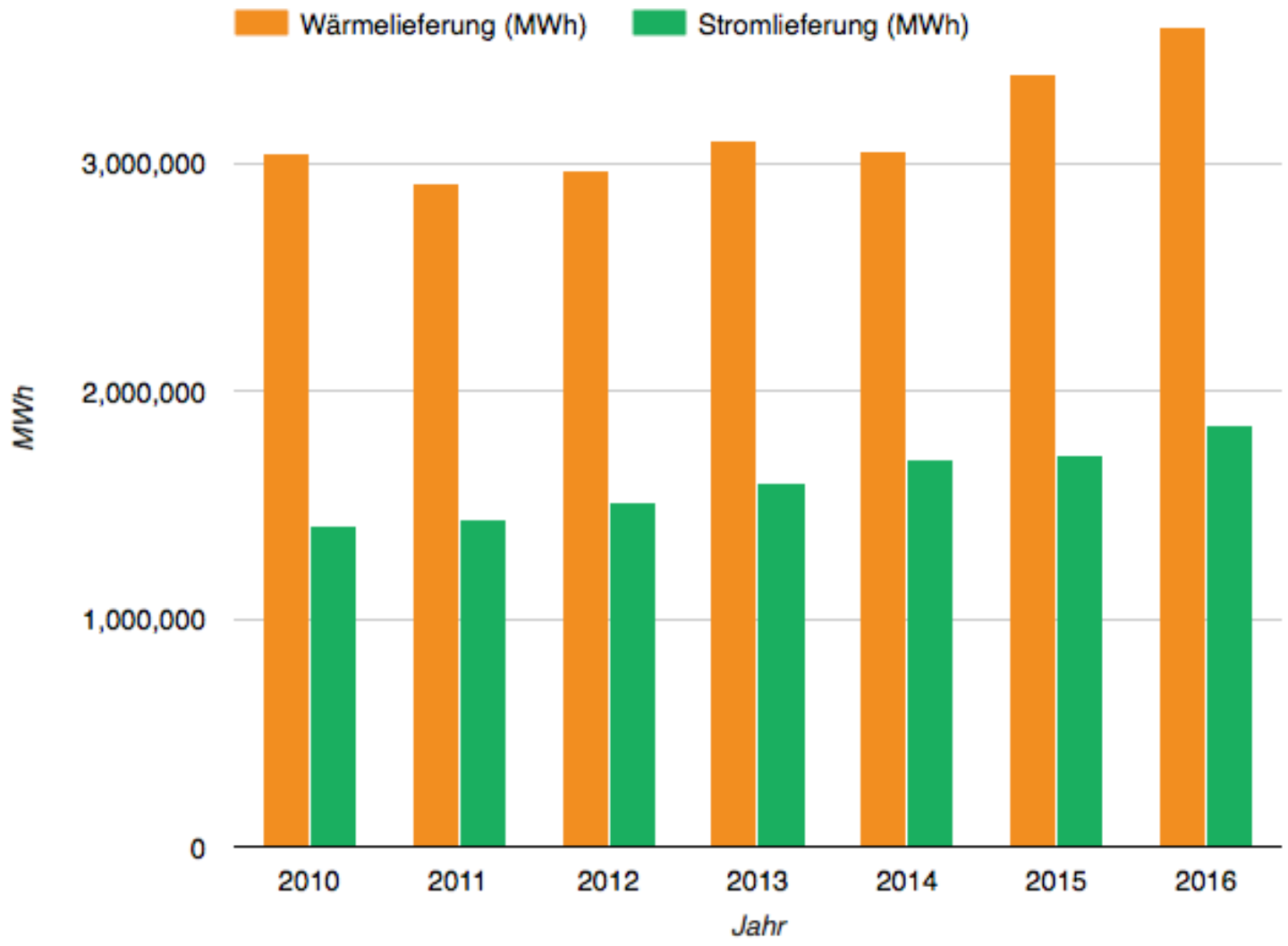
Strommarkt/Netze

Strategiefindungsprozesse

Rytec

Ausgangslage Schweizer KVA

Entwicklung Strom- und Wärmeabgabe

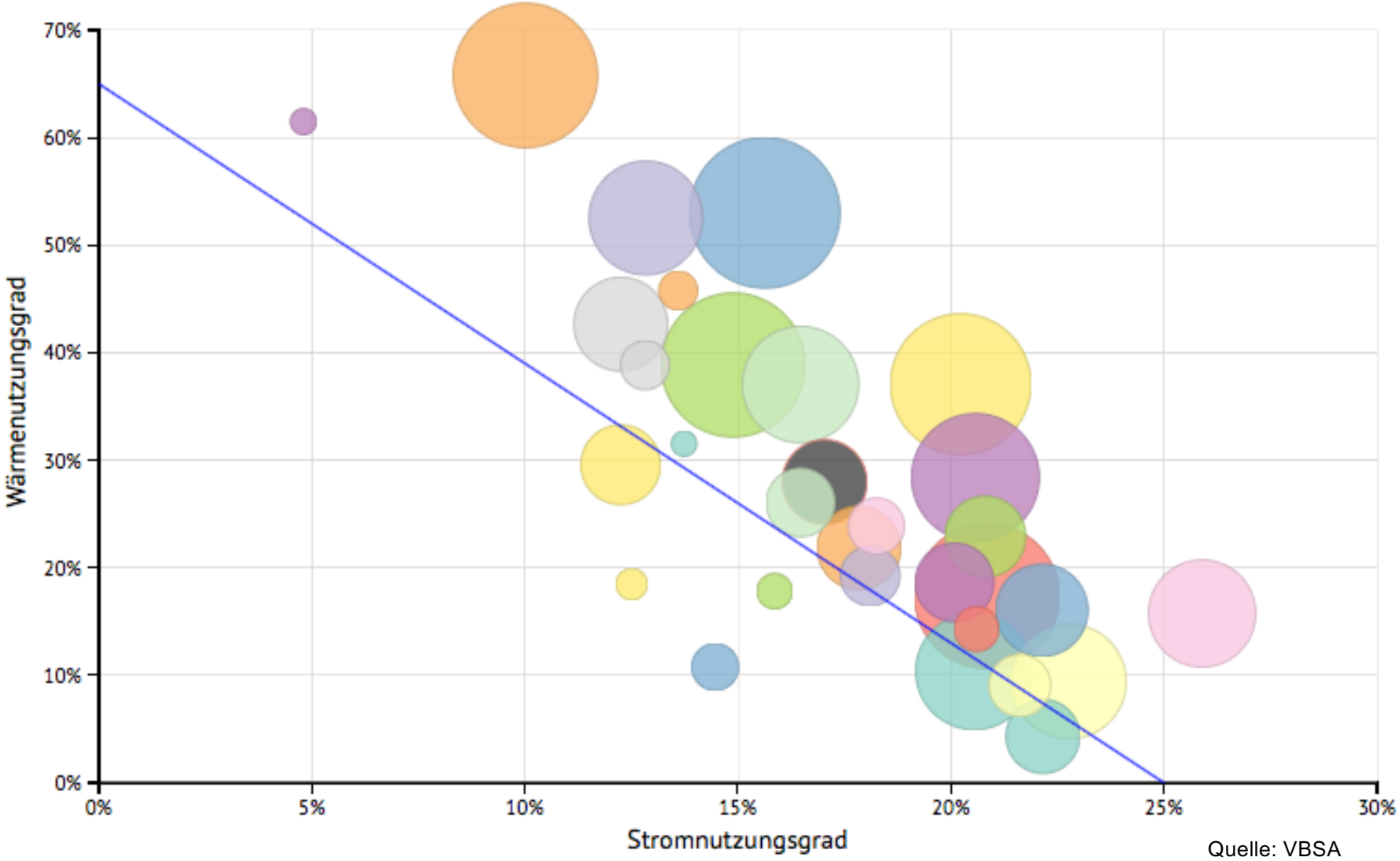


+550 GWh (+19%)

+440 GWh (+32%)

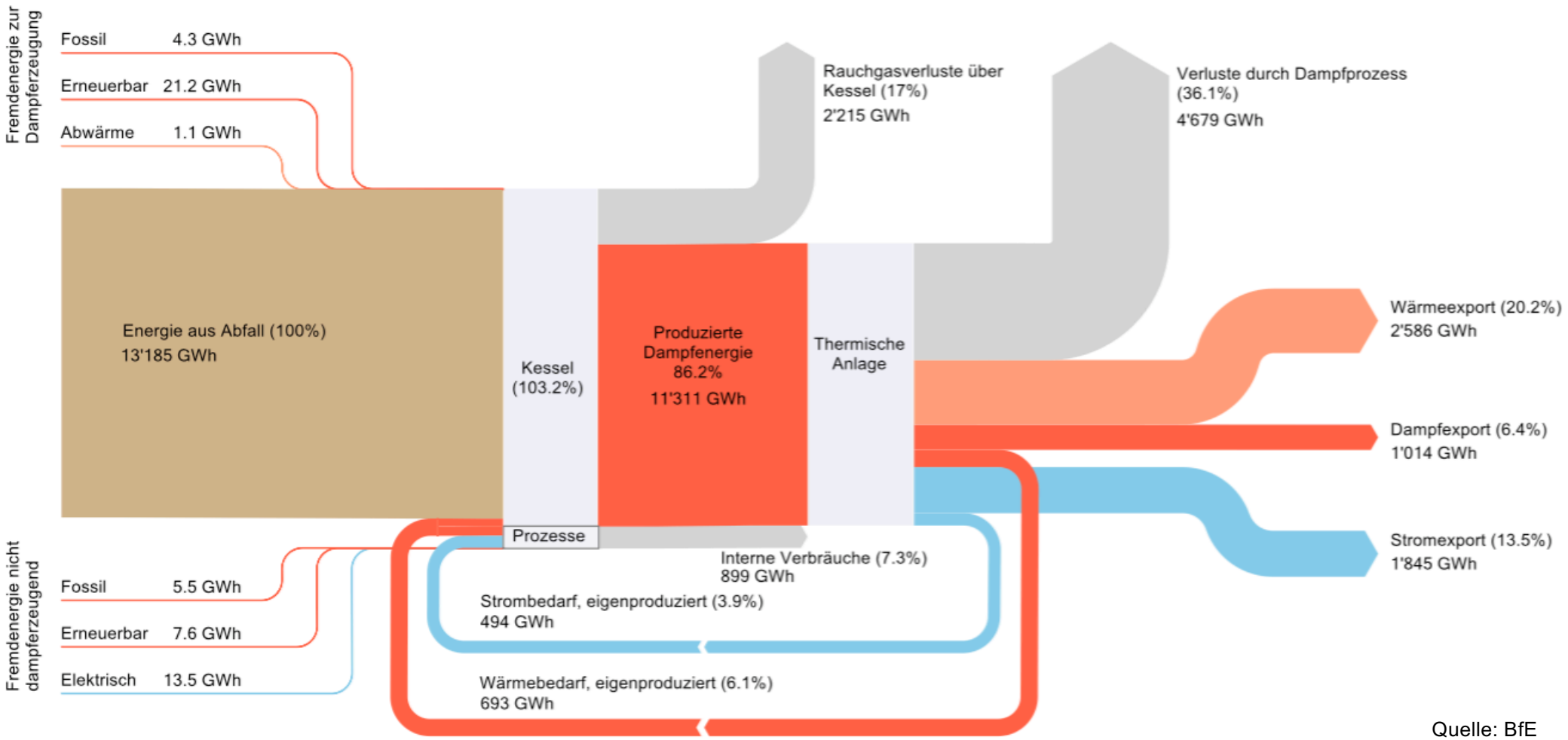
Quelle: VBSA

Zusammenhang Strom- und Wärmeabgabe



Quelle: VBSA

Energiefluss CH-KVA



Quelle: BfE

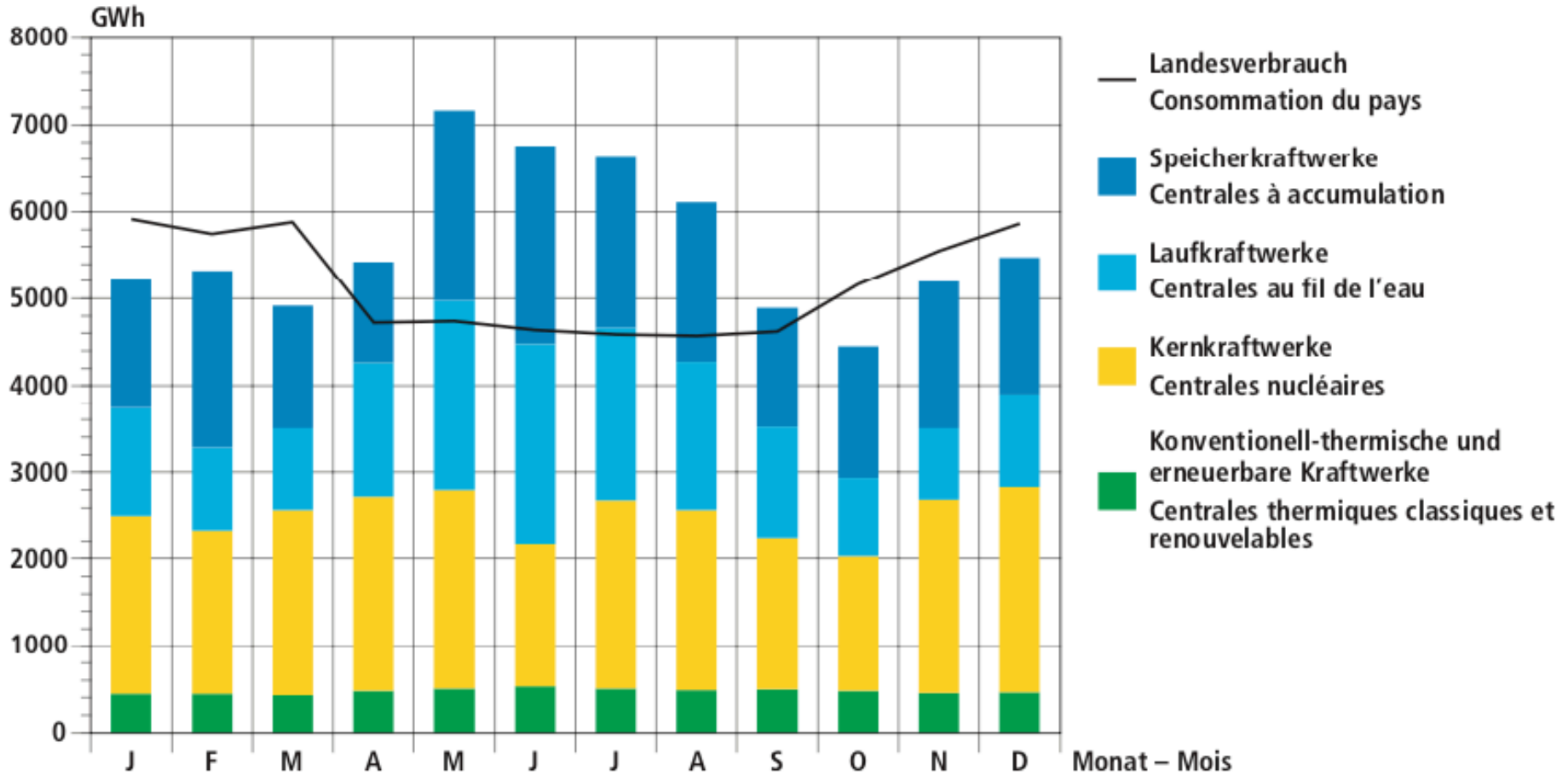
Stärken & Schwächen (Fokus Strom und Energie)

+ Landesweite Abdeckung mit dezentralen „Kraftwerken“
+ Strom / Dampf / Fern-Wärme / Gas (häufig Biogas-ARAs) an einem Standort
+ Zusätzliche Fernwärmepotentiale bereits teilweise auf politischer Agenda
+ Effizienzgedanke und Nachhaltigkeit im Fokus

– Geringe Sichtbarkeit und keine Koordination des Stromgeschäftes
– Entsorgungsauftrag im Vordergrund
– Hohe thermische Auslastung (→Bandproduktion) bedeutet Kosteneffizienz

Synergien Grosswasserkraft und KVA

Ausgangslage Stromversorgung Schweiz



Quelle: BfE

Starke Abhängigkeit von der Grosswasserkraft auch im Regelenergiemarkt

AUSSERORDENTLICHER KALENDER DER VORGEZOGENEN BESCHAFFUNG VON REGELLEISTUNG FÜR DAS JAHR 2018

Lieferperiode

KW	von	bis
10	05.03.2018	11.03.2018
11	12.03.2018	18.03.2018
12	19.03.2018	25.03.2018
13	26.03.2018	01.04.2018
14	02.04.2018	08.04.2018
15	09.04.2018	15.04.2018
16	16.04.2018	22.04.2018
17	23.04.2018	29.04.2018
18	30.04.2018	06.05.2018
19	07.05.2018	13.05.2018

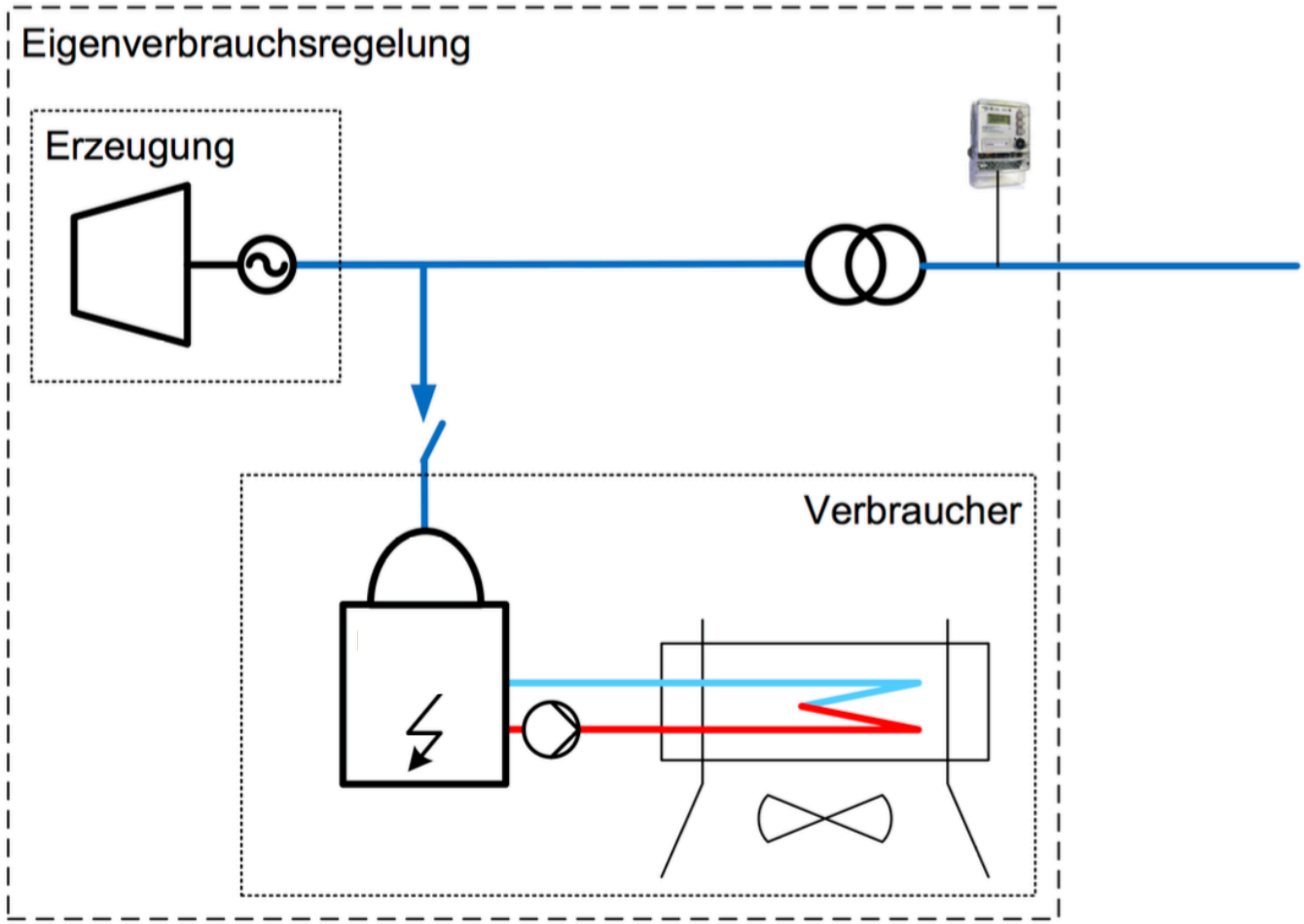
Gate Öffnung vorgezogene Beschaffung	28.08.2017 11:00

SRL & TRL+/- vorgezogene Beschaffung	**Ordentliche Ausschreibung**
Gate Schliessung	**Gate Schliessung ***
07.09.2017 15:00	27.02.2018 13:00
07.09.2017 15:00	06.03.2018 13:00
07.09.2017 15:00	13.03.2018 13:00
07.09.2017 15:00	20.03.2018 13:00
07.09.2017 15:00	27.03.2018 13:00
07.09.2017 15:00	03.04.2018 13:00
07.09.2017 15:00	10.04.2018 13:00
07.09.2017 15:00	17.04.2018 13:00
07.09.2017 15:00	24.04.2018 13:00
07.09.2017 15:00	02.05.2018 13:00

Nomenklatur	Beschaffungsmenge
SRL_18_KWXX_S1	265
TRL+_18_KWXX_S1	100
TRL-_18_KWXX_S1	100

Quelle: Swissgrid

Und…
Power-to-Heaven: Aktive Stromvernichtung als Geschäftsmodell



Ausgangslage Schweizer Versorgungssystem

+ Stromproduktion weitgehend CO2-frei
+ Hohe Flexibilität bei Speicherkraftwerken
+ Sehr gute netztechnischen Anbindung an den Binnenmarkt

– Hohe Abhängigkeit vom Ausland (Sommerexporte und Winterimporte)
– Hohe UBP im Stromverbrauch
– Zu starker Fokus auf Wasserkraft (Regelenergie, Speicherreserve, Marktprämie,...)
– Schleppender Ausbau neuer erneuerbarer Energien

→ Wo können KVA das System am besten unterstützen?

Beitrag KVAs zum Strommarkt

Ausgangslage bei KVAs (Stand 2016)

		1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Install. elektr. Nennleistung (1)	MWe	148.0	273.8	307.9	357.5	349.0	398.1	400.8	394.1	422.5	422.5
Endenergieverbrauch Total (2)	GWh	7'596	9'631	10'963	12'285	12'425	12'737	12'211	12'411	12'836	13'333
- davon Kehricht	GWh	7'496	9'444	10'800	12'111	12'285	12'595	12'164	12'389	12'796	13'263
- davon fossile Energien	GWh	100	178	152	160	120	134	40	22	32	70
Elektrizitätsproduktion (3)	GWh	644	1'284	1'620	1'849	1'918	2'021	2'083	2'200	2'210	2'349
- davon Anteil Eigenbedarf	%	23%	31%	27%	25%	24%	24%	23%	22%	22%	21%
Genutzte Wärmeproduktion (4)	GWh	1'765	2'440	2'903	3'788	3'557	3'551	3'505	3'436	3'786	4'096
- davon Anteil Eigenbedarf	%	12%	13%	10%	16%	14%	14%	11%	11%	10%	9%
Jahresnutzungsgrad [=(3+4)/2]		32%	39%	41%	46%	44%	44%	46%	45%	47%	48%
Vollbetriebsstd. Stromprod. [=3/1]		4'350	4'690	5'260	5'170	5'500	5'080	5'200	5'580	5'230	5'560

G:\2017\1003_WKK_Statistik\All-Ausw\KVA-AB90.xlsx _Ber2

Tabelle 7.1c **Energie- und Leistungswerte der schweizerischen KVA seit 1990**

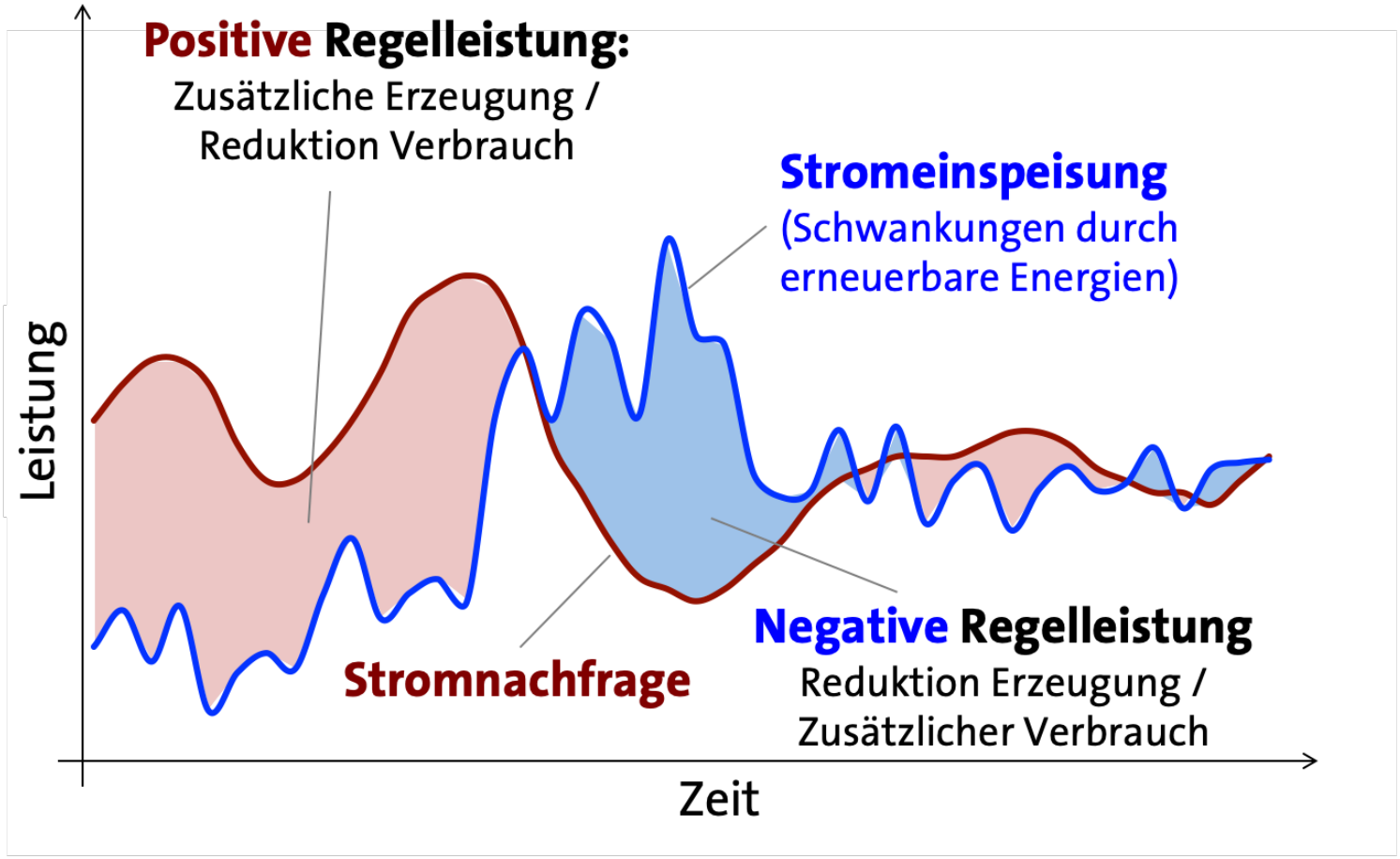
Quelle: BfE

→ Mittlere Leistungsabgabe ans Netz ca. 225 MW (Brutto ca. 285 MW)

→ Saisonale Schwankungen (Komfortwärmeabgabe / Prozessdampf)

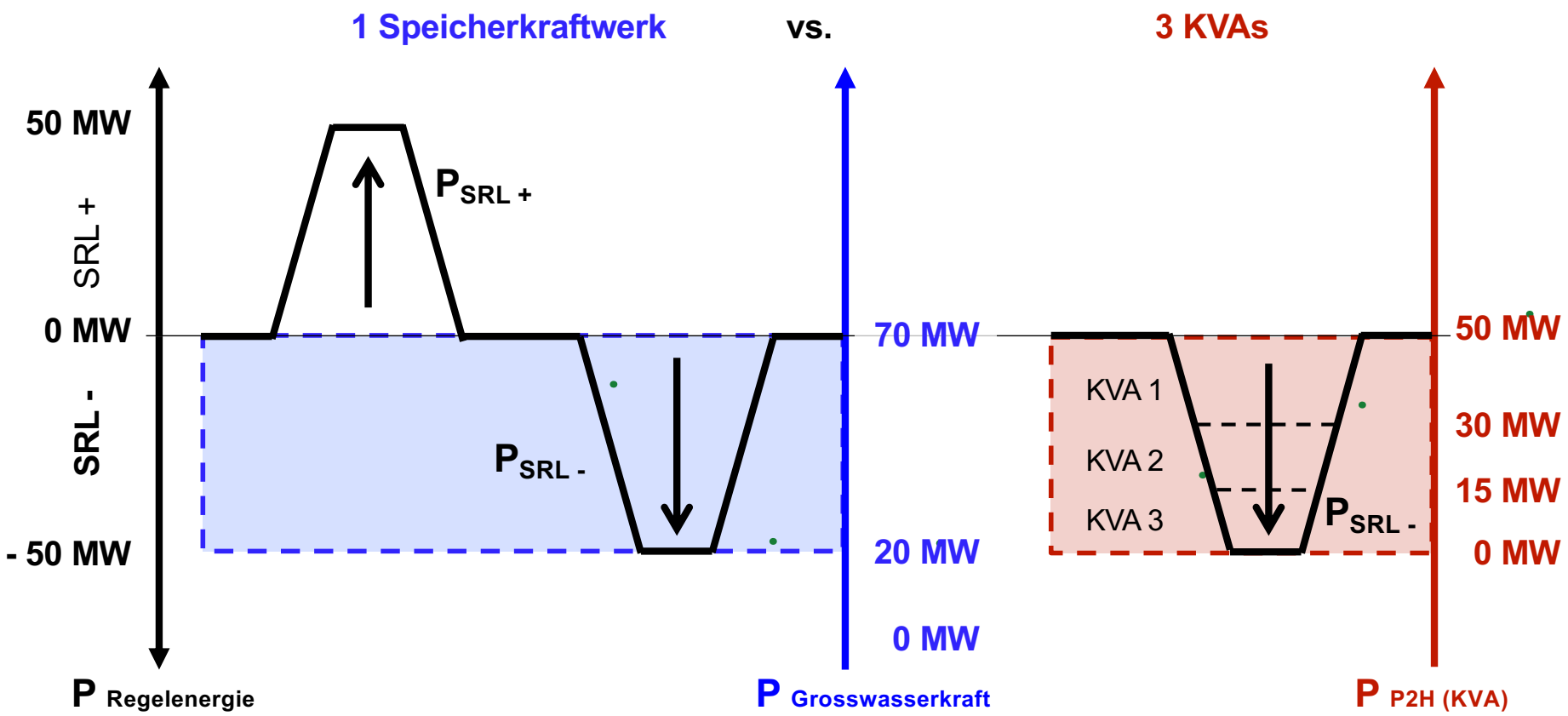
→ Profilschwankungen (Wärmenachfrage mit Tagesprofil→ Offpeak mehr Stromproduktion)

Was ist Regelleistung?



→ Negative Regelarbeit ist kein Stromüberschuss!

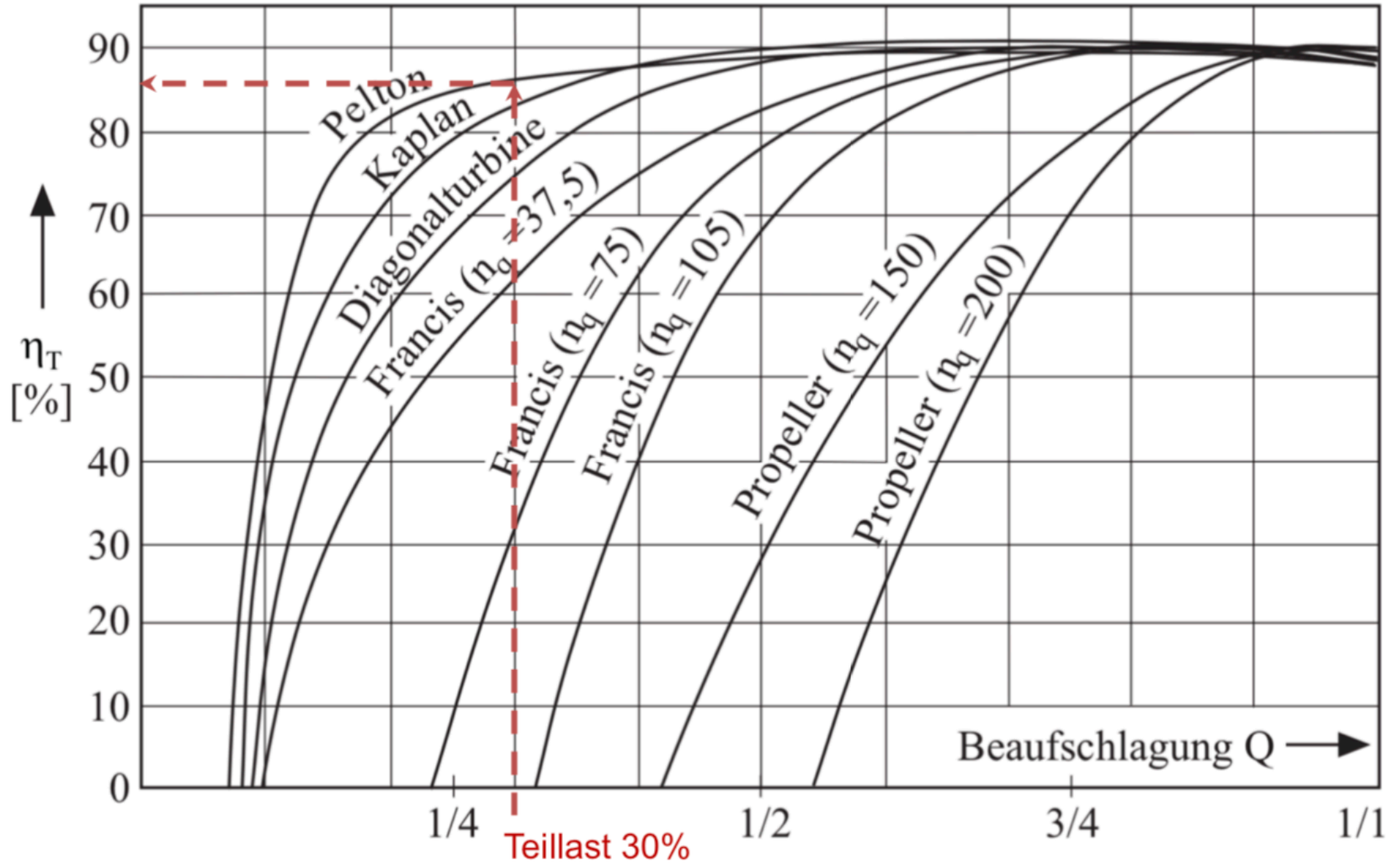
Vergleich Regelenergievorhaltung Speicherkraftwerk und KVAs



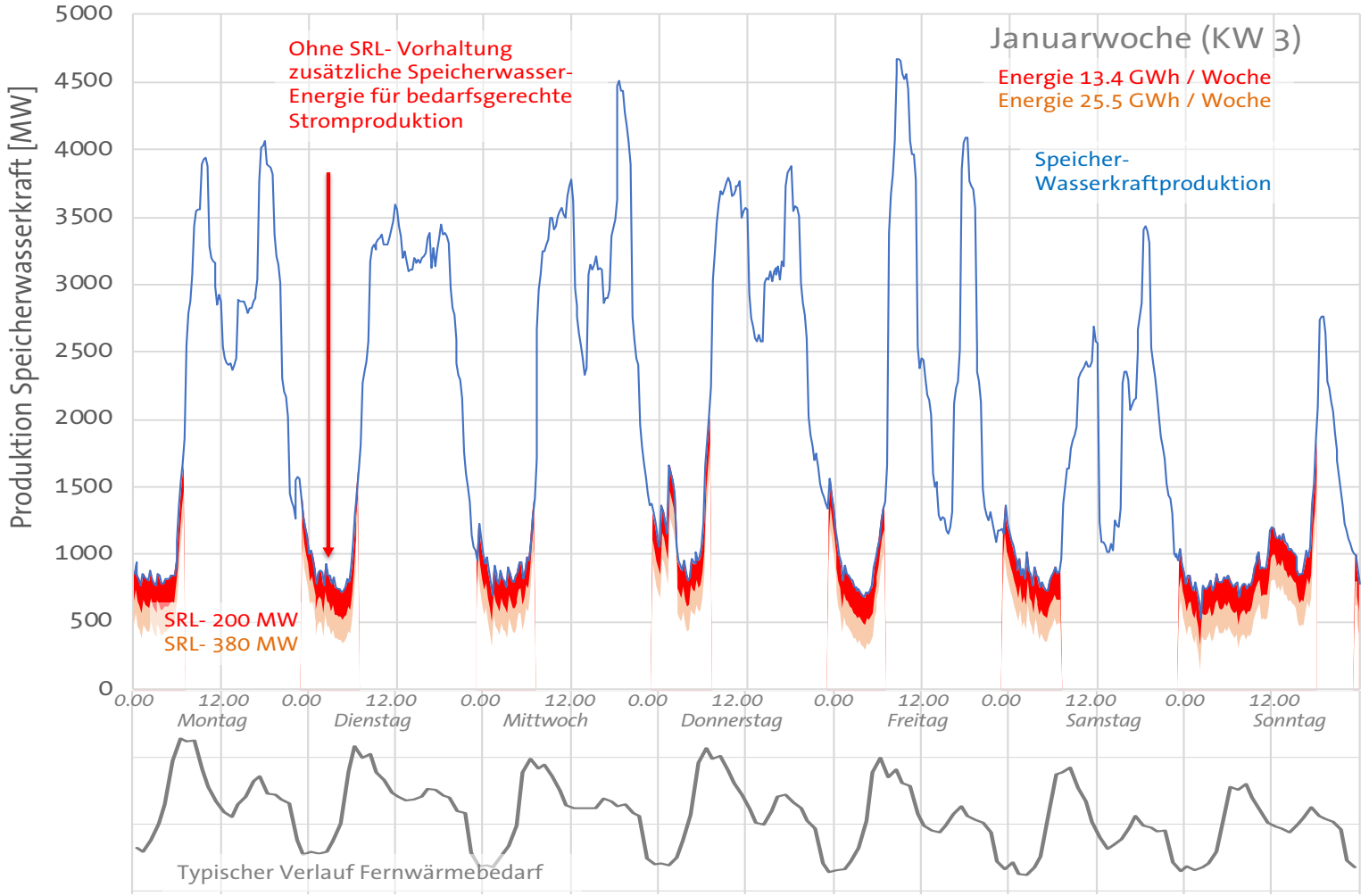
Notwendige zusätzliche Bandproduktion auf Speicherkraftwerken für die Vorhaltung von negativer Sekundärregelleistung

Stetige Bandproduktion KVA als Betriebsoptimum → Keine Opportunitätskosten

Wirkungsgrade Grosswasserkraft



Zusammenspiel KVA & Speicherkraftwerke



Zwischenfazit

- Systembetrachtung ist zukünftig ein Muss
- KVA sind in der Gesamtbetrachtung systemrelevant
- Freitheitsgrade im System entsprechen 1 TWh im Winterhalbjahr
- Exergieverluste KVA <<< Exergieverluste Teillast Speicherkraftwerke & Energievernichtung Laufwasser
- Energienutzung bei KVA > 95%
- Volkswirtschaftlicher Nutzen p.a. in Marktpreisen 2018 gemessen > 40 Mio
- Kosten für Regelvorhaltung im 2009 rund 500 Mio

Nutzen für das System entspricht dem Lac d’ Emosson

Ihr Ansprechpartner:

Rafael Osswald
Bereichsleiter Strommarkt
und Netze
rafael.osswald@rytec.ch
031 724 33 34
078 674 11 26