



Strommangel

Paul Niggli, Leiter Crisis Management & BCM

01

Swissgrid und ihr Auftrag

02

Die neue Energiesituation

03

Herausforderungen für den Netzbetreiber

04

Versorgungslage, wie lange wie sicher?

Von der Koordinationsstelle zur Netzeigentümerin

Swissgrid Geschichte

2000

Koordinationsstelle
für den Betrieb des
Schweizer
Übertragungsnetzes

2005

Gründung der
nationalen
Netzgesellschaft
Swissgrid

2009

Verantwortung für
den Betrieb des
gesamten Schweizer
Übertragungsnetzes

Inkrafttreten
StromVG

2013

Eigentümerin des
Netzes
Verantwortung für
Unterhalt,
Erneuerung und
Ausbau

2015

Eröffnung des
Standorts und
eines zweiten
Kontrollzentrums
in Prilly bei
Lausanne

Netzeigentümerin mit umfassender Verantwortung

Swissgrid heute

12000



Strommasten in der ganzen Schweiz

6700



km Netzlänge des Schweizer Übertragungsnetzes

370



km notwendiger Netzausbau

280



km notwendige Netzmodernisierung

2.5

CHF

Mrd. CHF Investitionskosten für Erweiterung und Erhalt des Übertragungsnetzes bis ins Jahr 2025

140



Schaltanlagen

41



Grenzleitungen

7



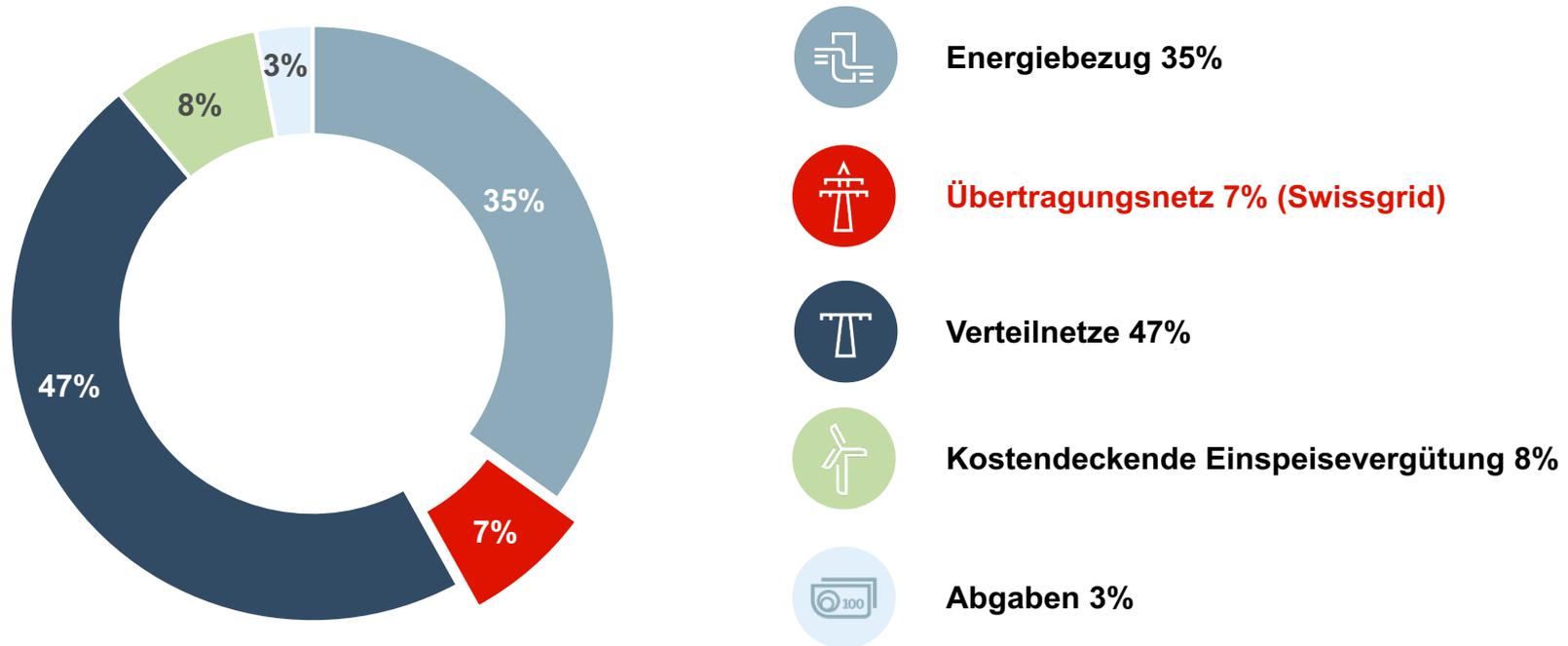
Standorte und Stützpunkte in allen Regionen der Schweiz

365



Tage im Einsatz rund um die Uhr

(Nur) 7 Prozent für das Übertragungsnetz Swissgrid Kosten



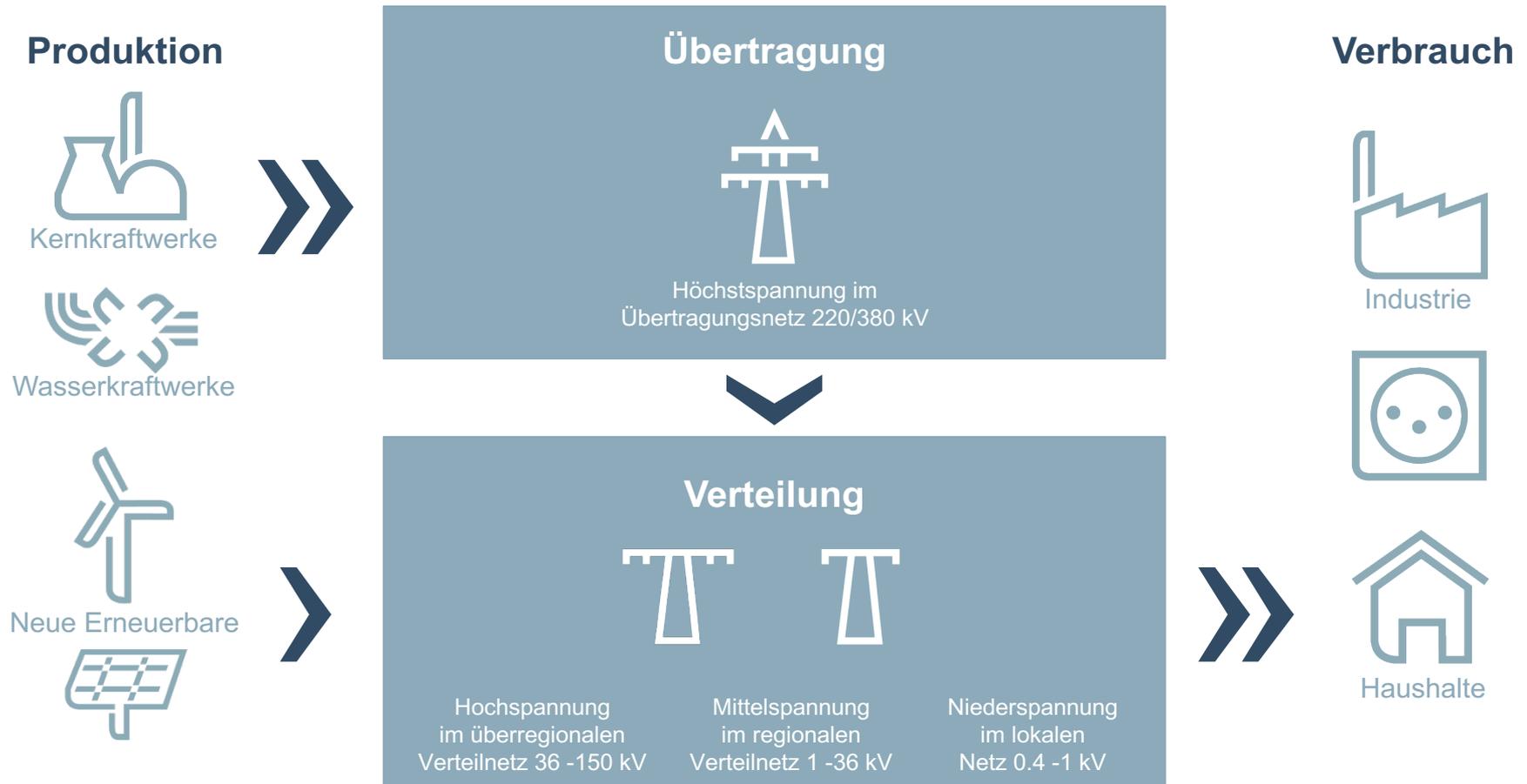
» Durchschnittliche Stromkosten für Schweizer Haushalt in 2017: CHF 880.– / Jahr

» Ca. 7% davon sind Kosten für das Übertragungsnetz: CHF 62.– / Jahr

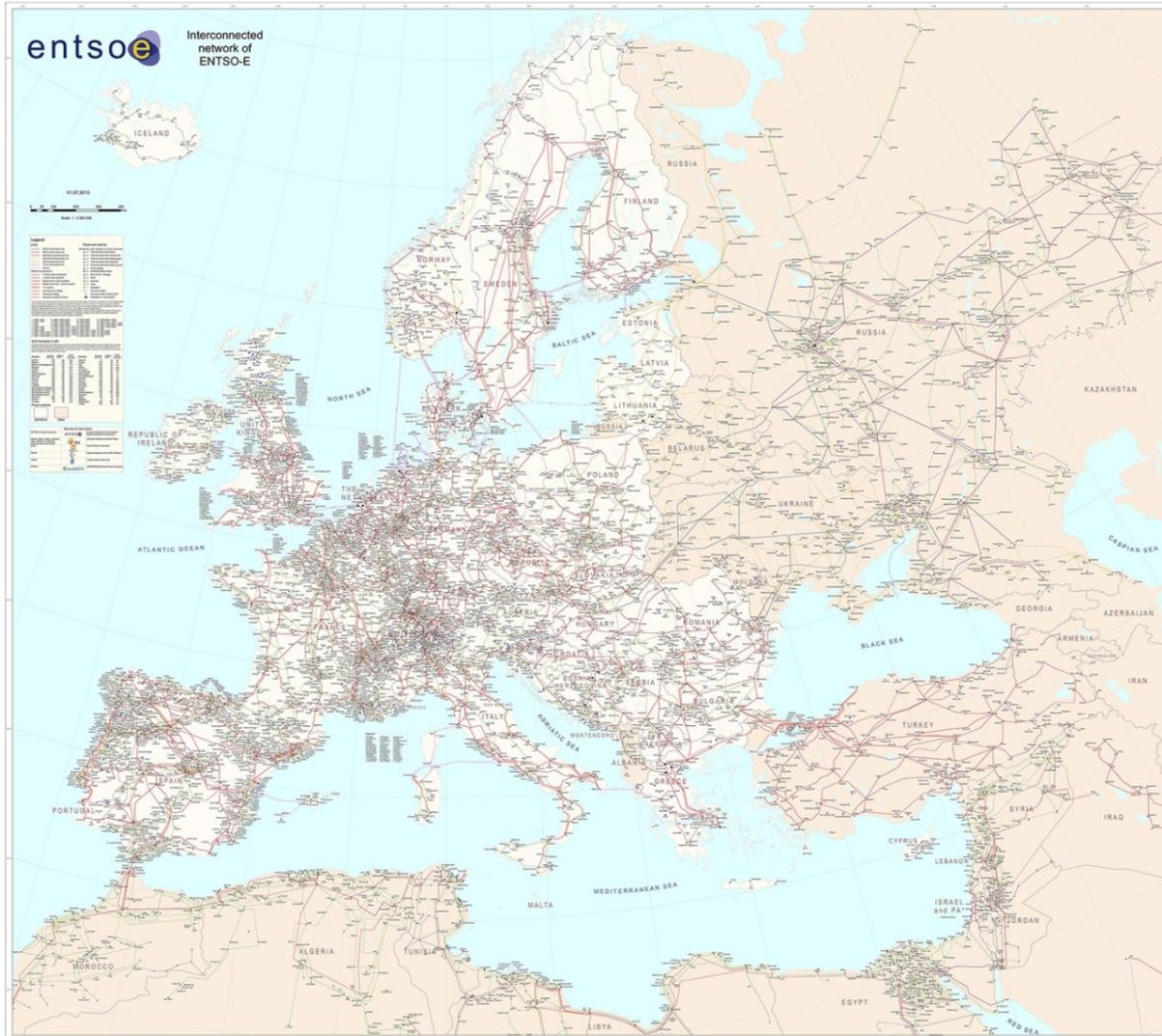
Stand: März 2016

Bindeglied zwischen Produktion und Verbrauch

Schweizer Übertragungsnetz

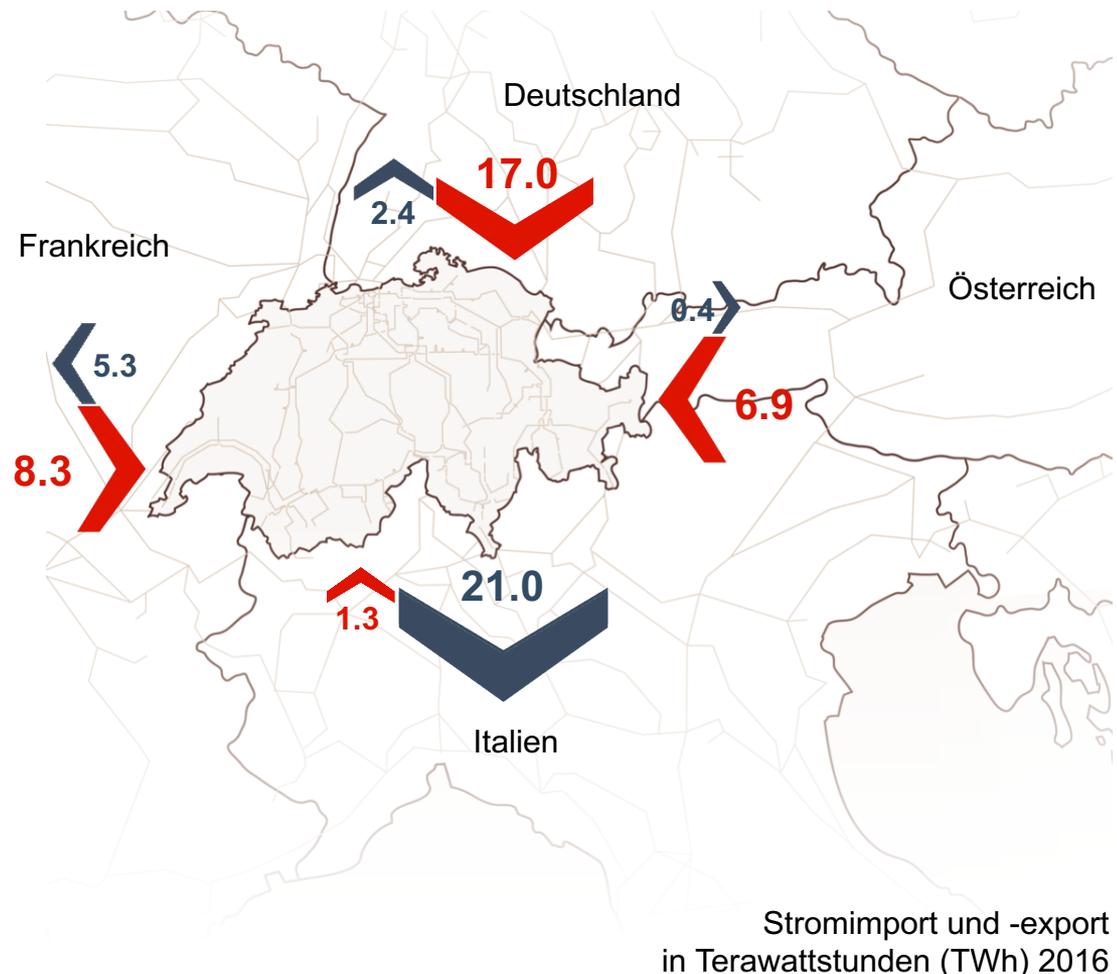


Verbundnetz Europa



Stromdrehscheibe Schweiz: eng verknüpft mit Europa

- » 41 grenzüberschreitende Leitungen ins benachbarte Ausland
- » Viele Stromtransite aufgrund hoher Import und Exporte der Nachbarländer
- » Strukturelle Engpässe im Übertragungsnetz und beschränkte Grenzkapazitäten



01

Swissgrid und ihr Auftrag

02

Die neue Energiesituation

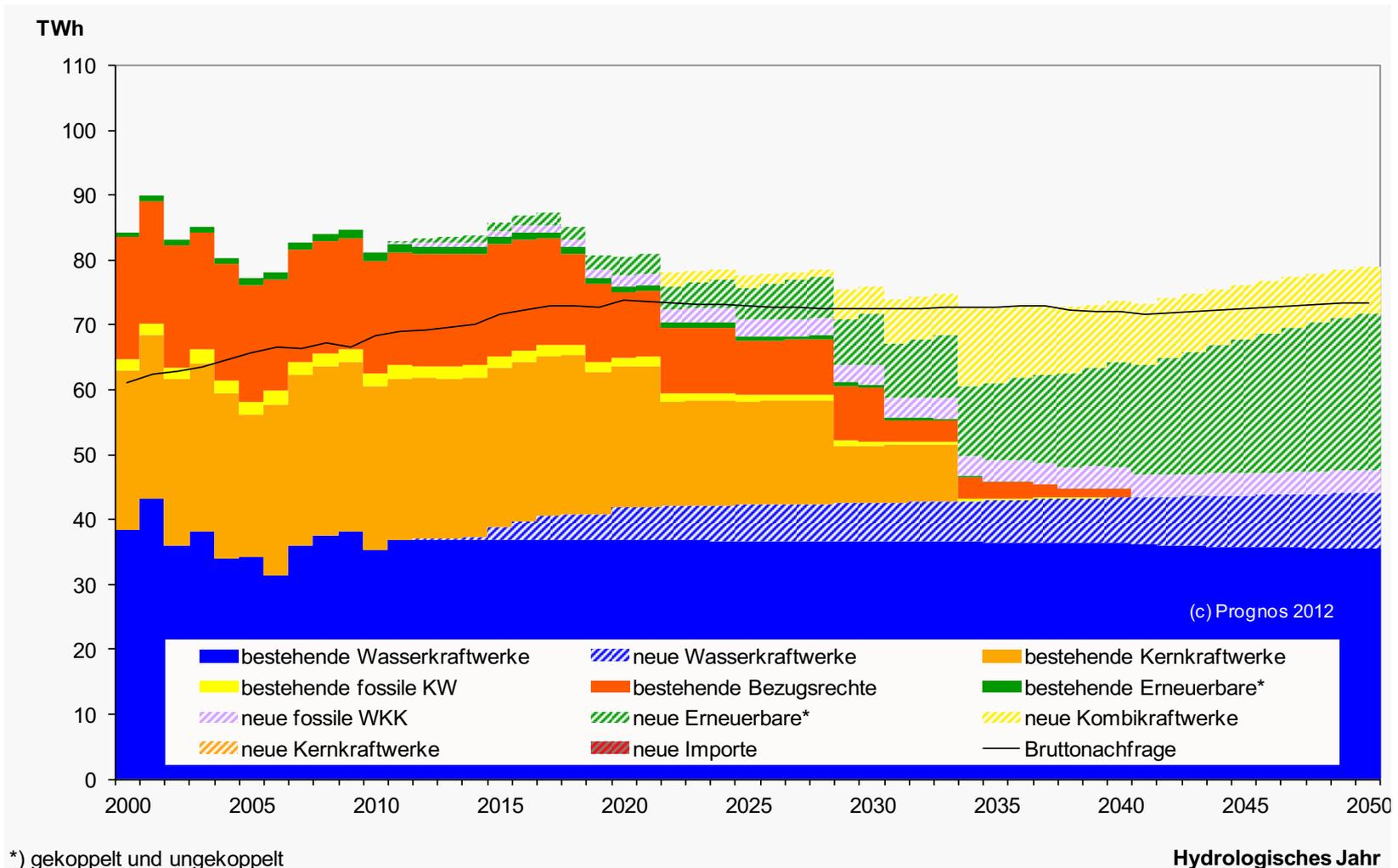
03

Herausforderungen für den Netzbetreiber

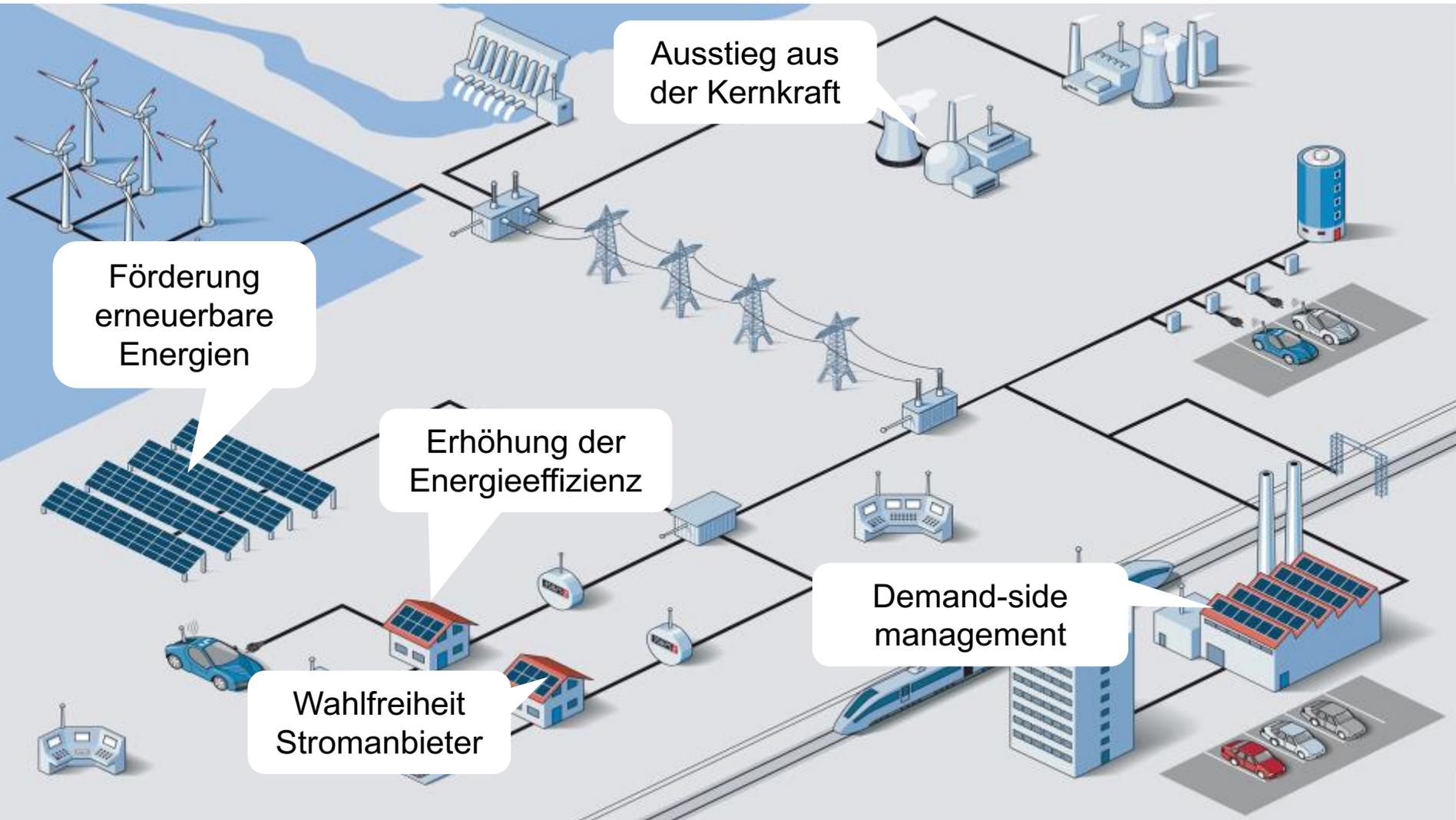
04

Versorgungslage, wie lange wie sicher?

Veränderungen auf der Erzeugerseite



Herausforderungen neue Marktteilnehmer



Das A und O einer sicheren Stromversorgung: Stabilität und Kontinuität

50 Hz



Bei Netzzunter- oder Netzüberlast werden Sofortmassnahmen eingeleitet, um Ausgleich zu schaffen

- » Herstellung des Gleichgewichts zwischen Produktion und Verbrauch
- » Konsequente Einhaltung der Frequenz von 50 Hertz

Integration der neuen erneuerbaren Energie bedeutet

- » Flexibilisierung des Gesamtsystems auf der Erzeuger- wie Verbraucherseite
- » Vermehrter Einsatz von zentralen und dezentralen Speichern
- » Anpassung des Verbraucherverhaltens an die Produktionsmuster durch intelligente steuerfähige Zähler mit entsprechenden Preissignalen für den Verbraucher
- » Optimierung und Anpassung des Netzes an die neuen Anforderungen
- » Enge Zusammenarbeit mit ausländischen Übertragungsnetzbetreibern und inländischen Verteilnetzbetreibern
- » Höhere Aufmerksamkeit und häufigere Eingriffe im Systembetrieb

01

Swissgrid und ihr Auftrag

02

Die neue Energiesituation

03

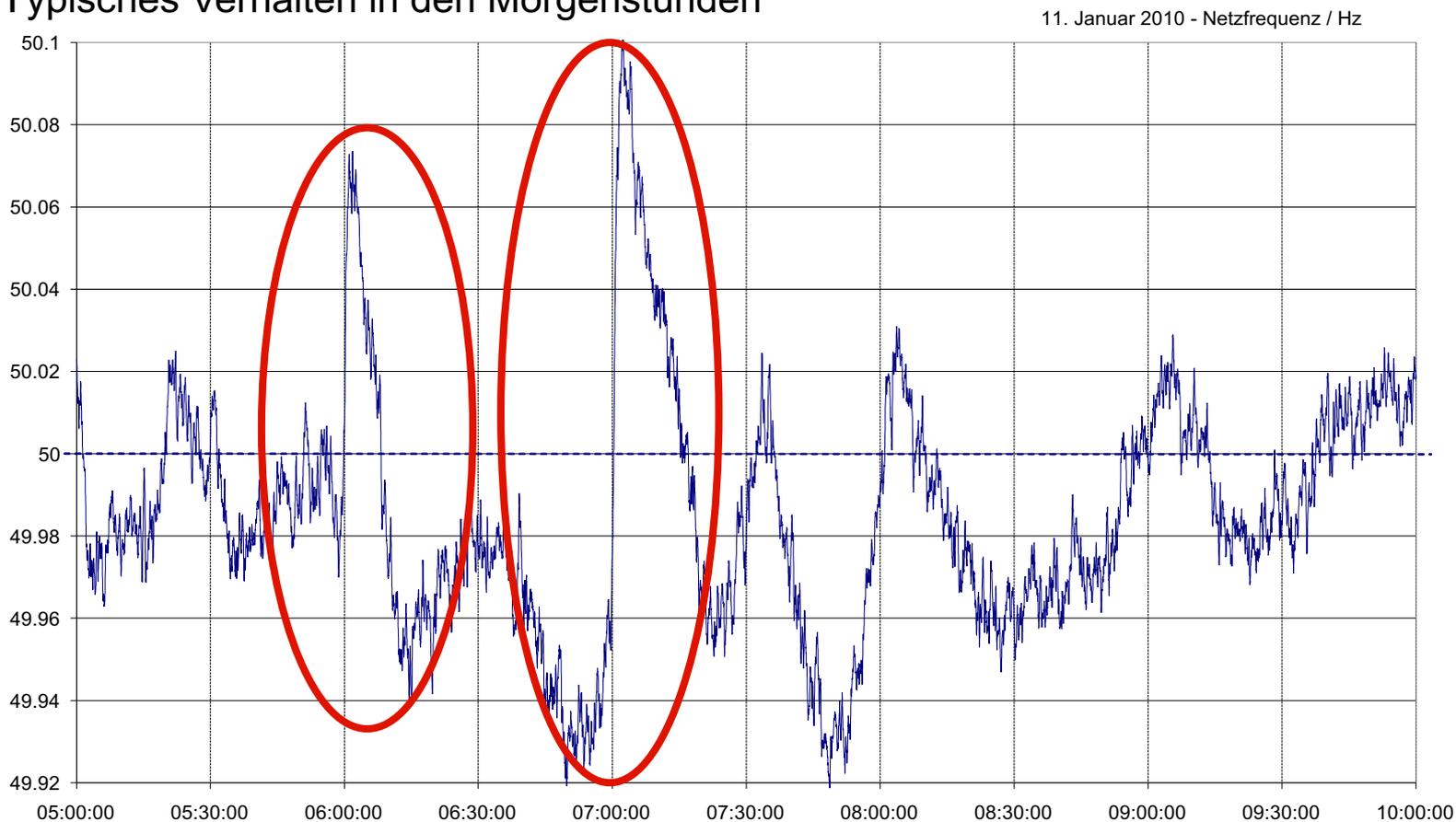
Herausforderungen für den Netzbetreiber

04

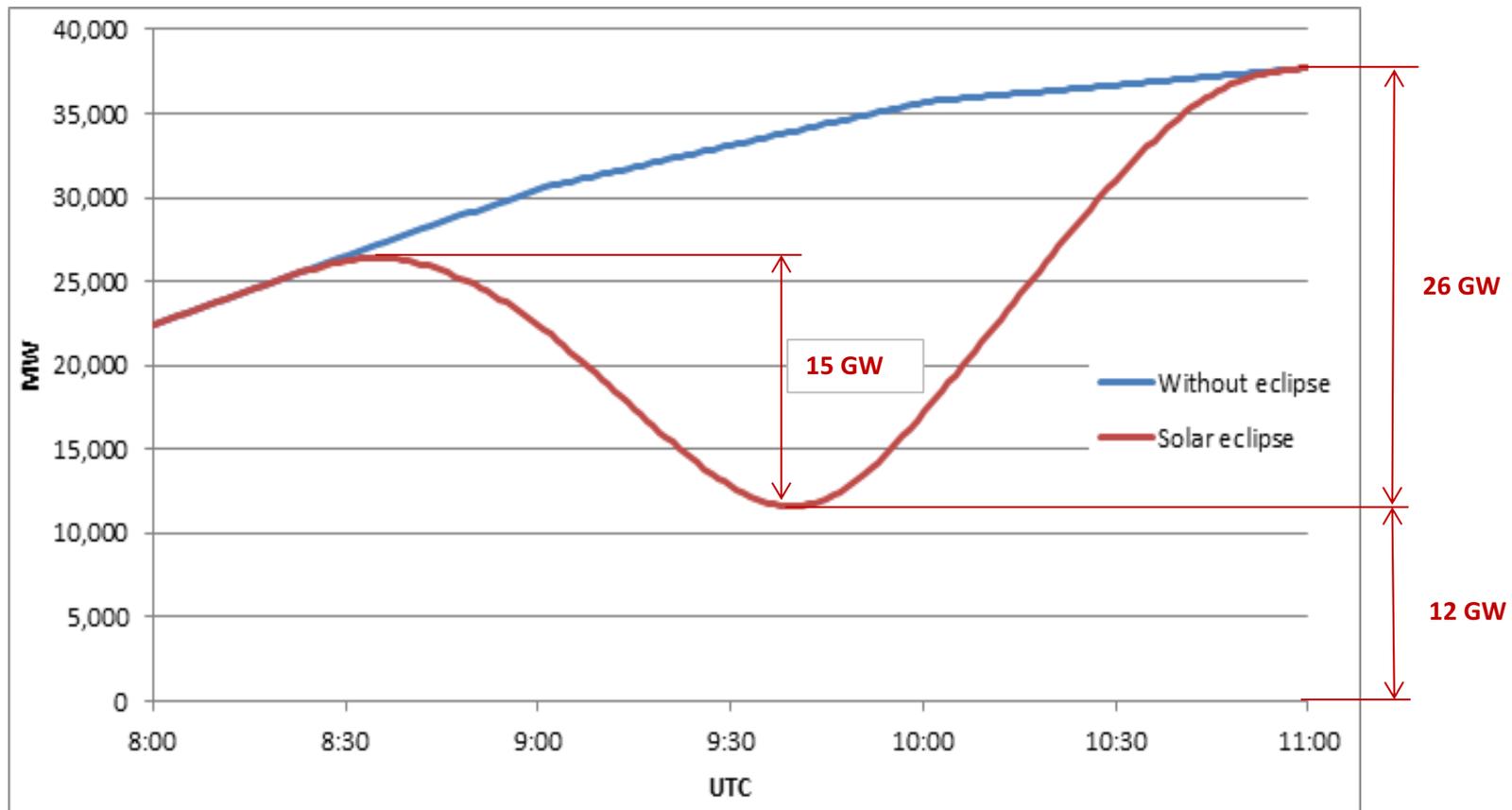
Versorgungslage, wie lange wie sicher?

Gefährliche Entwicklung der Frequenzabweichungen, bei 50.2 Hz schalten viele PV Anlagen ab

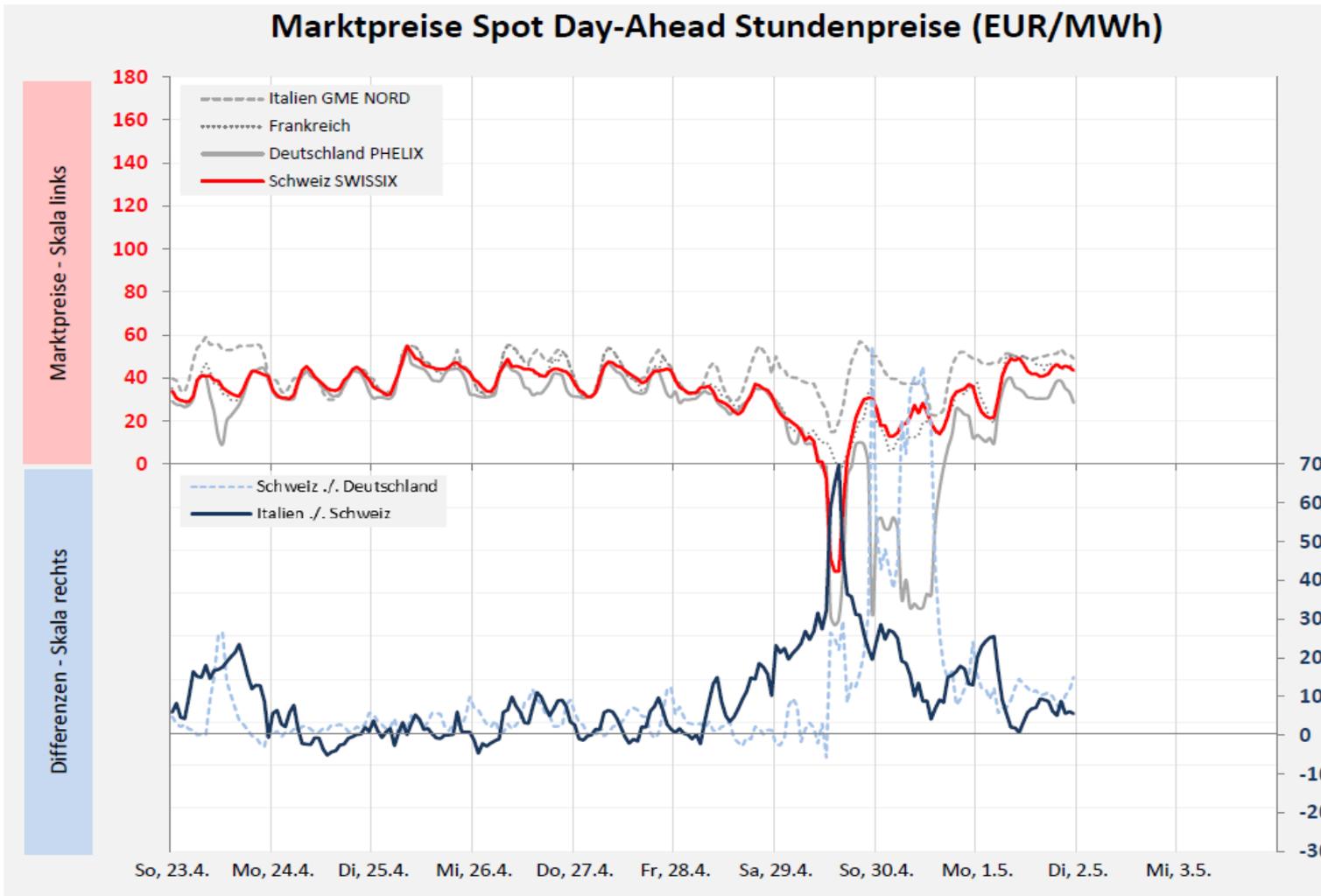
Typisches Verhalten in den Morgenstunden



Beispiel aktueller Auswirkungen – Sonnenkraft Sonnenfinsternis vom 20. März 2015



Negative Strompreise Ende April 2017



Fiktion und Realität



30.04.2017, 19:39 Uhr: Amprion informiert, dass ELIA am morgigen Tag von 02:00 Uhr bis 08:00 Uhr voraussichtlich bis zu 2000 MW «Long» sein wird, da ein Händler die eingekaufte Energie nicht mehr loswerden kann (aufgrund nicht ausreichender Grenzkapazität). Wahrscheinlich haben die teils stark negativen Preise in Deutschland den Händler zu dieser missglückten Spekulation verleitet.

Gekoppelte Strommärkte in Europa

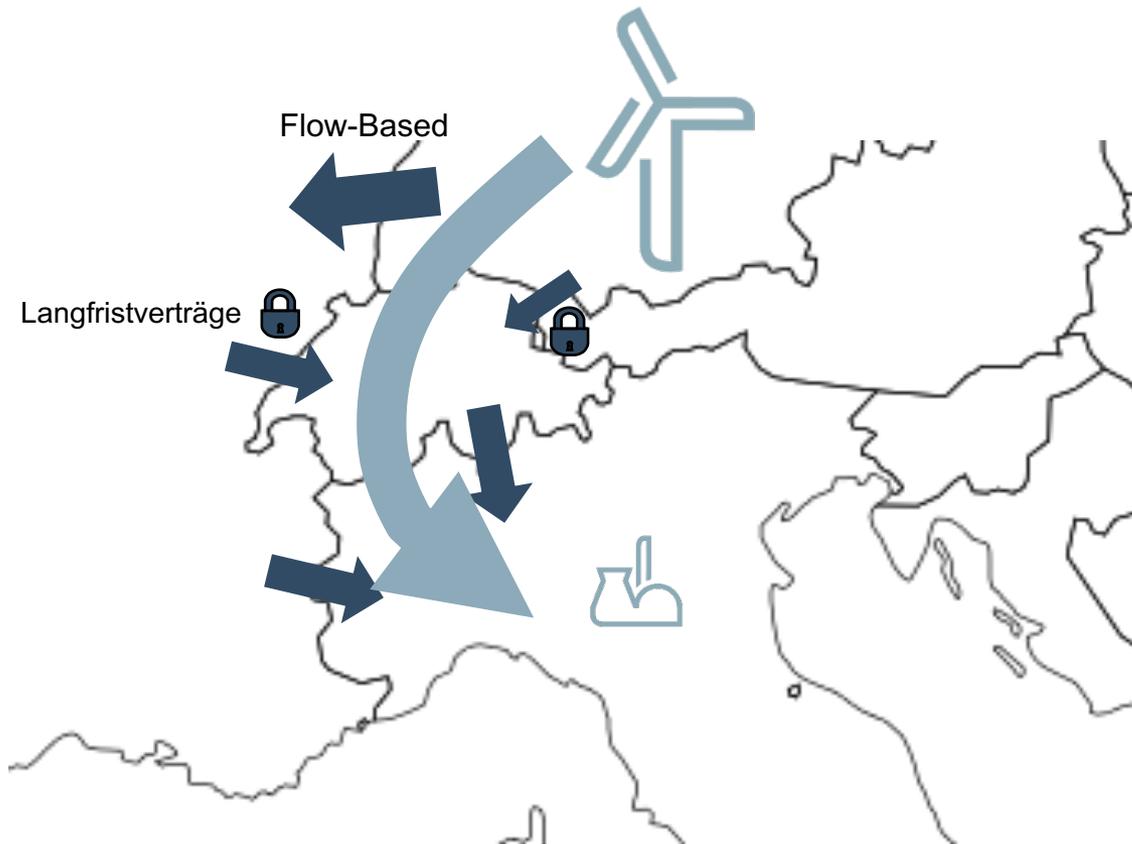
- » Kapazitäten + Energie werden «gekoppelt» gehandelt, das optimiert den Stromhandel
- » Die Schweiz ist technisch bereit: per Ende 2014 hat Swissgrid die technischen Voraussetzungen für eine Teilnahme am europäischen Market Coupling geschaffen
- » Politisch isoliert: kein bilaterales Stromabkommen, deswegen keine Teilnahme der Schweiz möglich

Kopplung der Strommärkte in Europa

- Bereits gekoppelte Strommärkte in Europa (Stand Februar 2015)



«Neue Welt» – unkoordinierte Flüsse im Netz



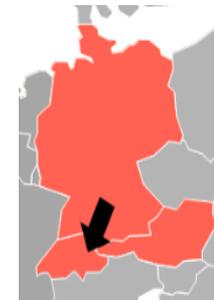
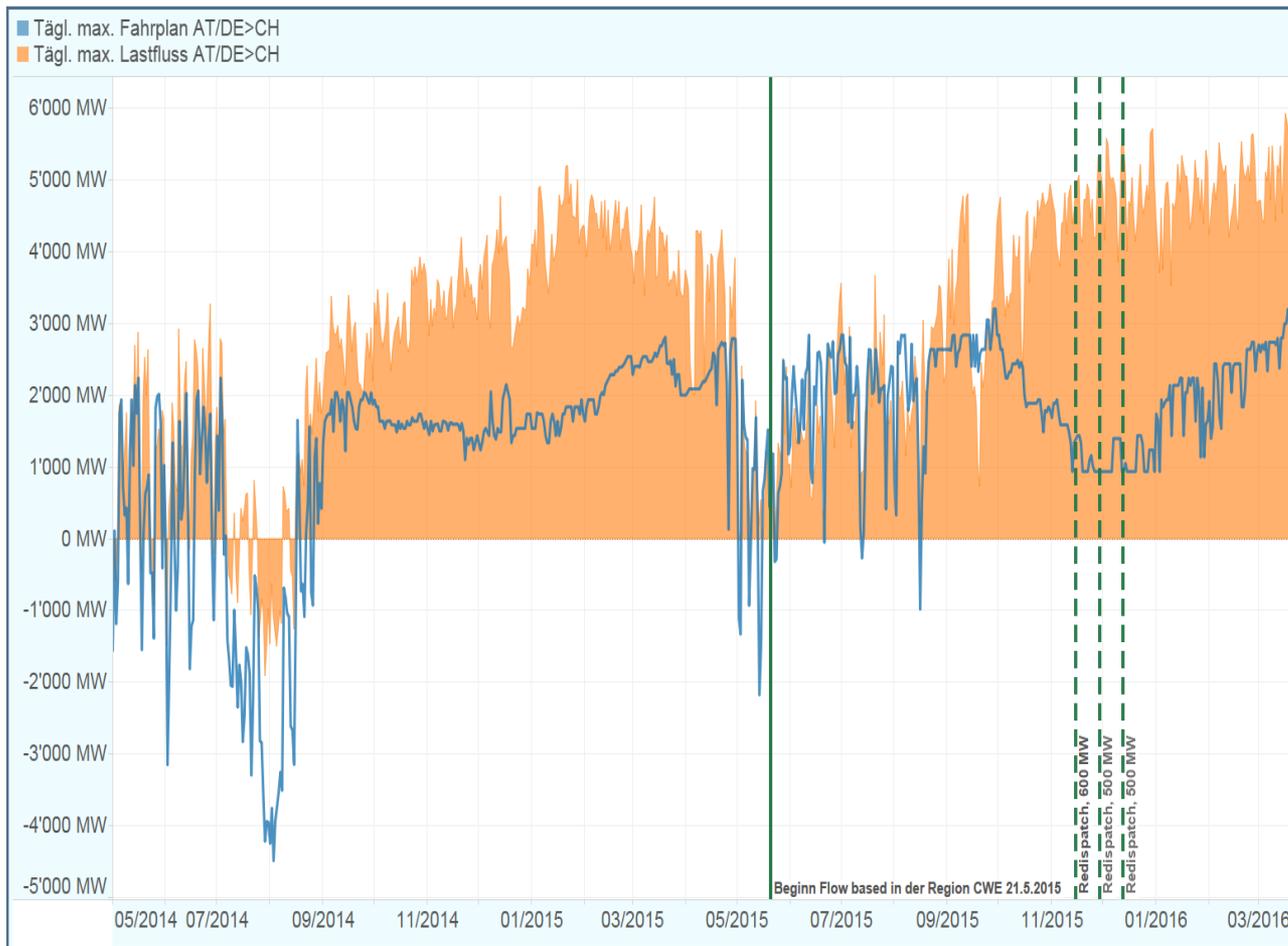
↑ Fahrplan ↪ Fluss

Keine beschränkten
Grenzkapazität zwischen
DE / FR

Export-Limit aus Deutschland
nicht mehr bei ca. 5000 MW,
sondern bei ca. **7000 MW**

Ungeplante Netzflüsse

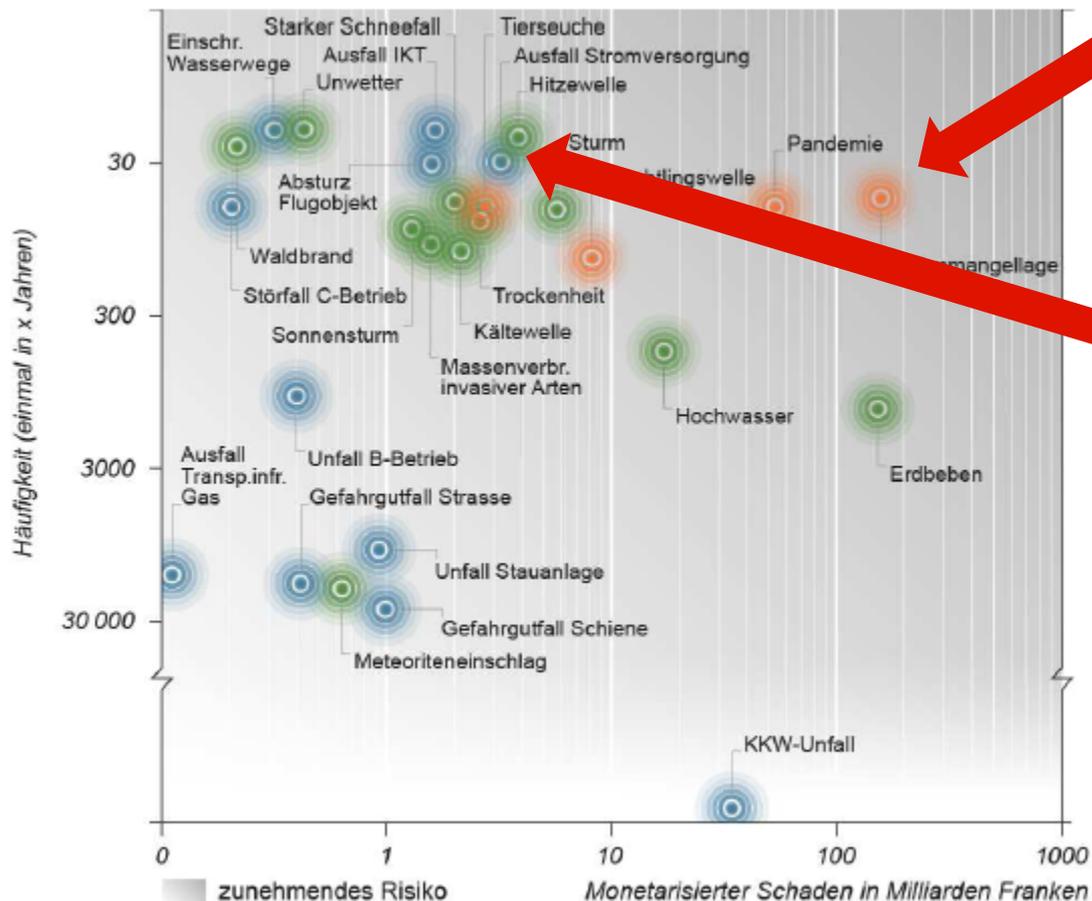
Der Strom fliesst durch die Schweiz – ob der Handel eingeschränkt ist, oder nicht!



- » Flüsse aus Deutschland/ Österreich **auf Maximum**
- » Begrenzung des NTC begrenzt Flüsse nicht
- » Kontrolle der Swissgrid über Flüsse im Norden sehr gering ..

- 01 Swissgrid und ihr Auftrag
- 02 Die neue Energiesituation
- 03 Herausforderungen für den Netzbetreiber
- 04 Versorgungslage, wie lange wie sicher?**

Katastrophen und Notlagen Schweiz – Technischer Risikobericht 2015, BABS



Strommangel:

(LVG Art. 28)

«Schwerwiegende Versorgungskrise, welche die Wirtschaft nicht aus eigener Kraft überwinden kann.»

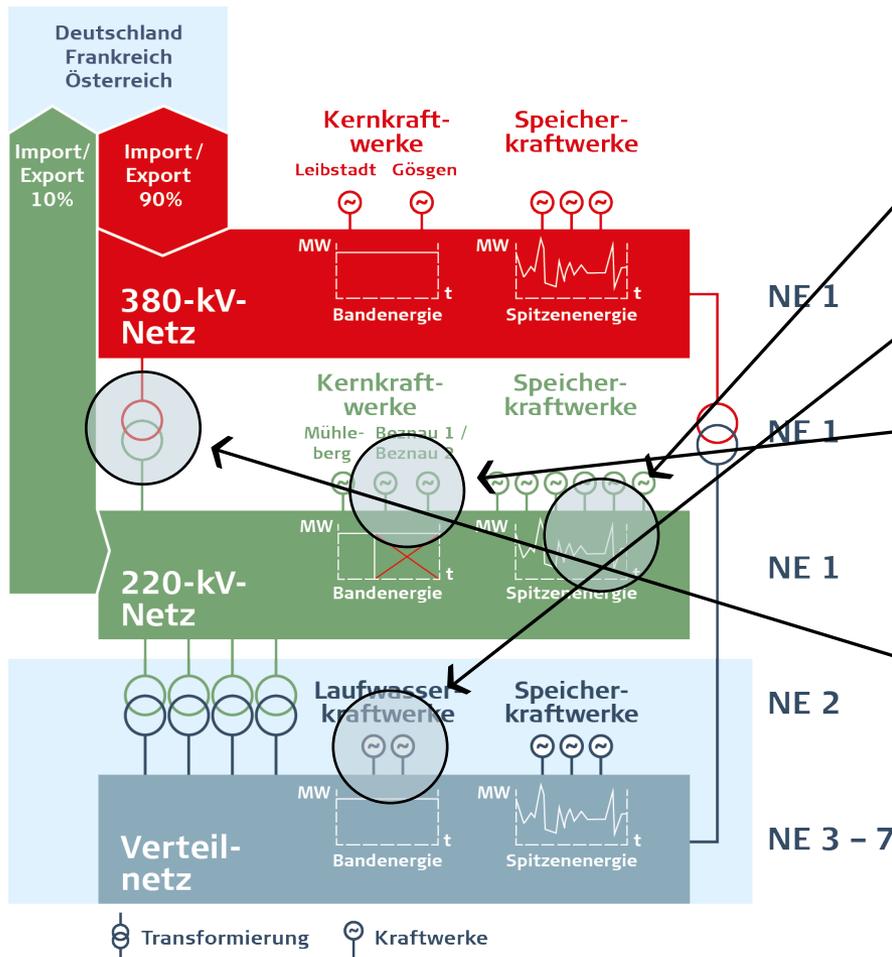
Stromausfall:

Ausfall der Versorgung mit elektrischer Energie aufgrund unterbrochener oder beschädigter Stromleitungen, Transformatoren oder Verteilknoten.

Blackout:

Stromversorgung in einem Netz ist vollständig zusammengebrochen.

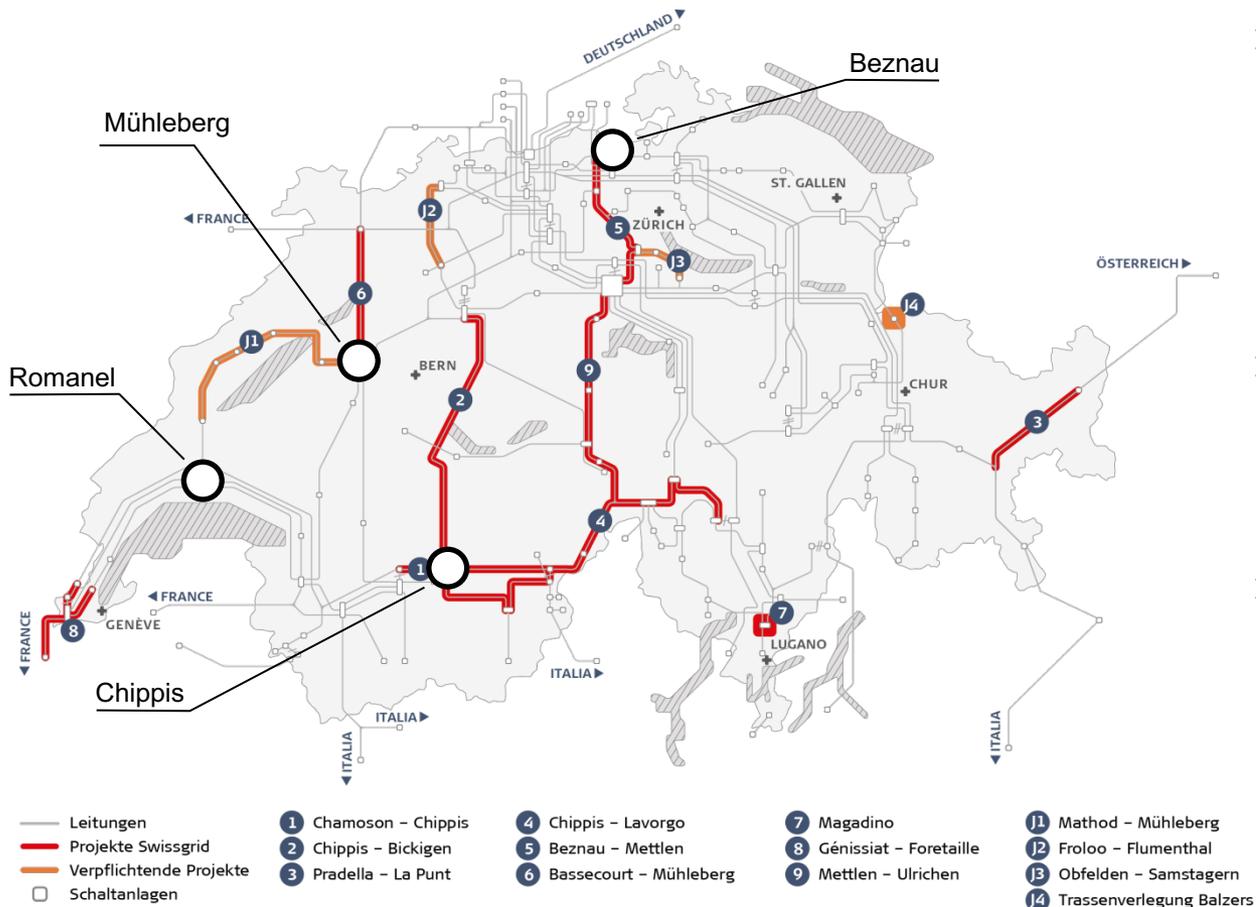
Analyse Winter 2015/2016



Ausgangslage November 2015

- » Speicherseen unterdurchschnittlich gefüllt
- » Viel Redispatch-Einsatz belastet Reserven
- » Laufwasserproduktion liegt unter langjährigem Mittelwert (100 MW)
- » KKW Bezau I bis Juli 2016 nicht am Netz (360 MW)
- » KKW Bezau II bis 23.12.2015 nicht am Netz (360 MW)
- » Transformatorleistung 380/220 kV ist begrenzt
- » Transformatoren sind oft an der Belastungsgrenze

Realisierung des strategischen Netzes 2025 ist notwendig



- » Planung: Zusätzliche Transformatoren in Mühleberg, Beznau, Chippis und Romanel für den mittelfristigen Wegfall der KKW Mühleberg und Beznau
- » Geplante Massnahmen repriorisiert: Vorgezogene Beschaffung Transformator Beznau
- » Zügige Umsetzung der Netzprojekte ist dringend: neue Transformatoren benötigen Leitungen

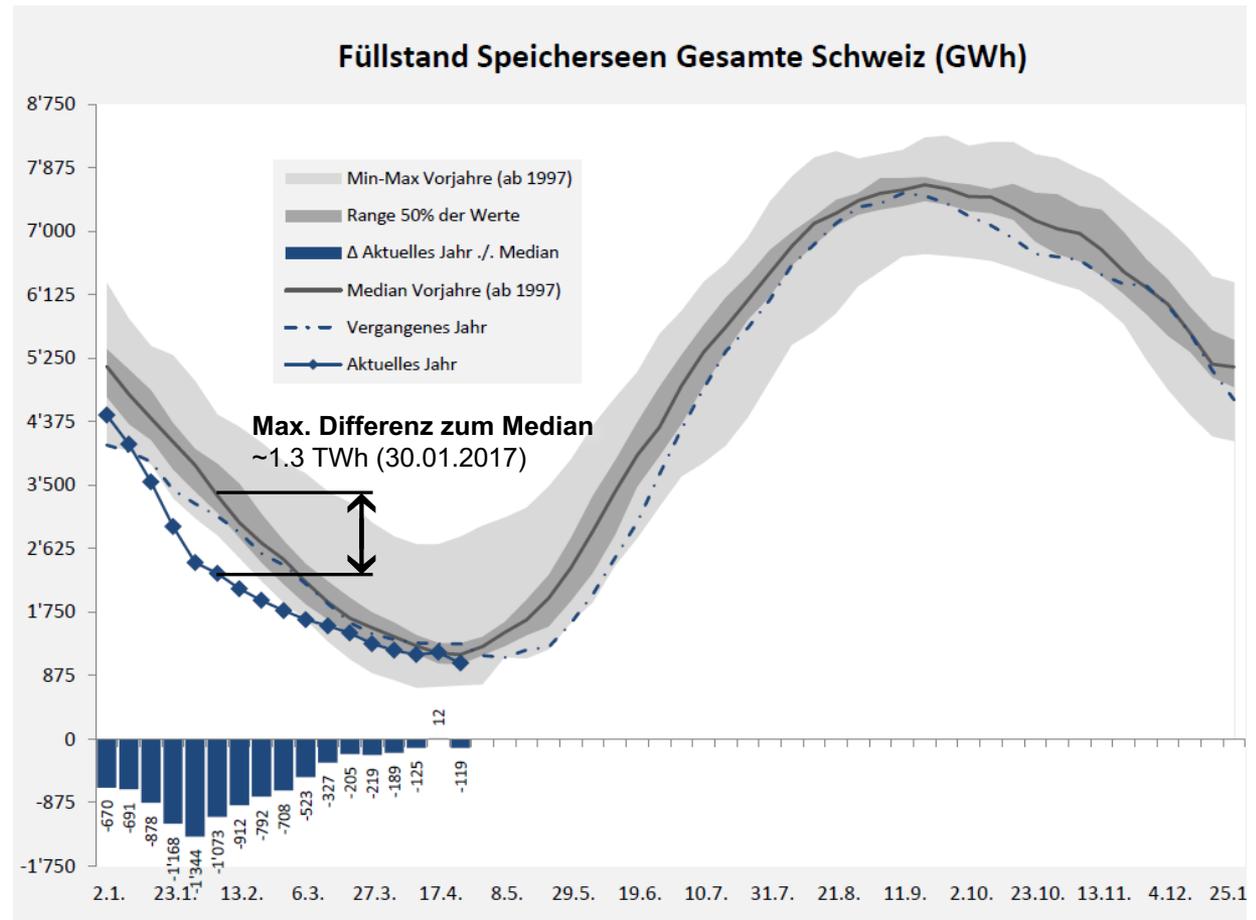
Winter 2016/2017: Energiesituation angespannt

- » Bis zu 23 KKW in Frankreich nicht am Netz
- » Kältewelle im Januar 2017 hat hohe Netzlast und hohe Strom-Spotpreise zur Folge
- » Historische tiefe Füllstände in den Schweizer Speicherseen



Winter 2016/2017: Kältewelle forciert Entleerung von Speicherseen

- » Kältewelle im Januar 2017 (Ø -6 Grad) folgt auf trockensten Dezember seit Messbeginn
- » Hohe Netzlast und hohe Strom-Spotpreise forcieren Entleerung der Schweizer Speicherseen
- » Zusätzliche marktseitige Massnahmen zur Gewährleistung der Netzstabilität im Winter 2016/2017





Grundlagen für die Strombewirtschaftung

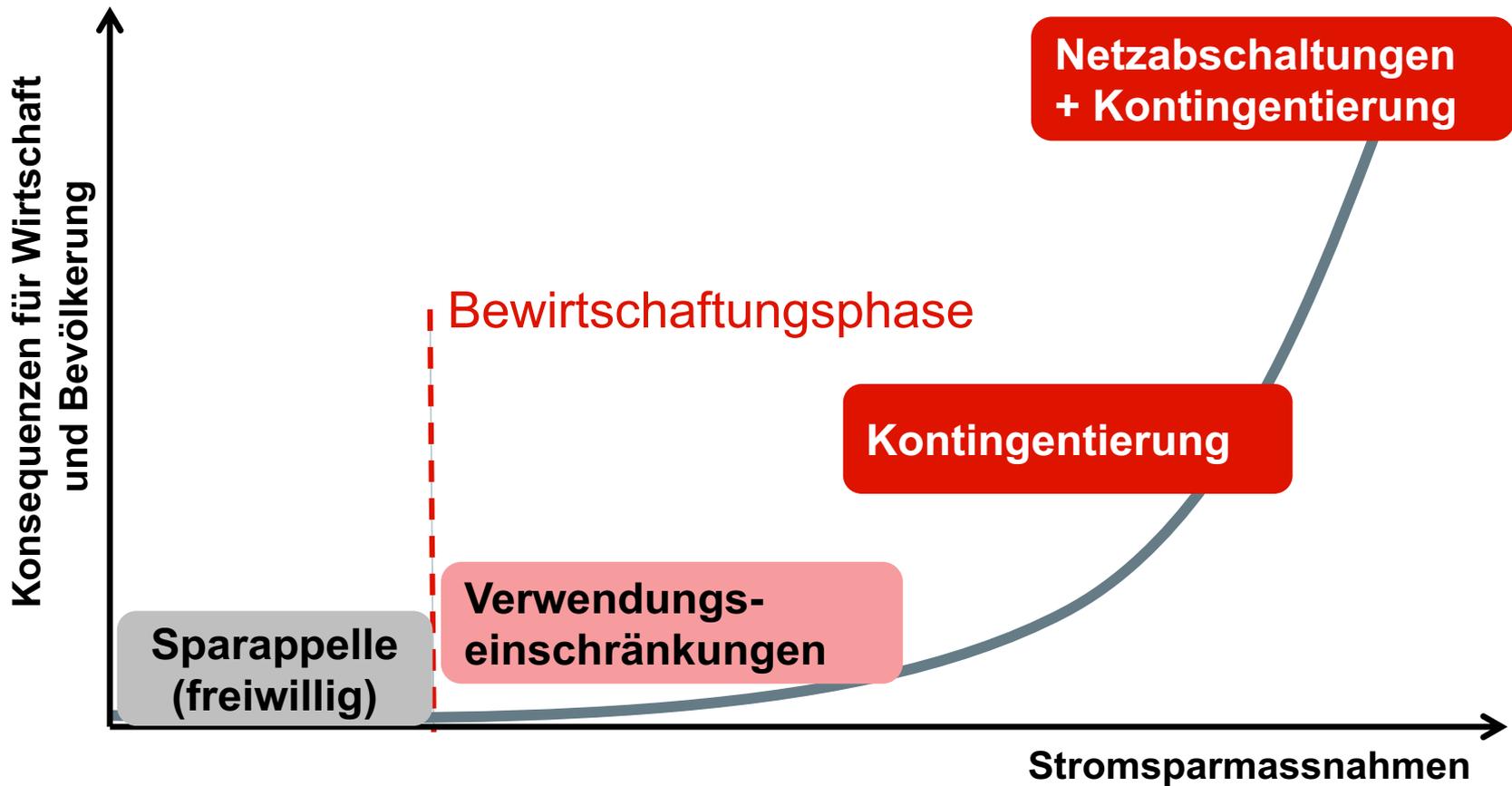
Verfassungsgrundlage (Art. 102 BV)

- » Der Bund stellt die Versorgung des Landes mit lebenswichtigen Gütern (elektrischer Energie) sicher
- » In schweren Mangellagen, denen die Wirtschaft nicht selbst begegnen vermag
- » Er trifft vorsorgliche Massnahmen
- » Er darf nötigenfalls vom Grundsatz der Wirtschaftlichkeit abweichen

Landesversorgungsgesetz (Art. 28 LVG)

- » Wirtschaft kann Versorgung nicht mehr selber sicherstellen
- » Bundesrat kann Vorschriften erlassen über:
 - » Die Mengen für die Erzeugung, Verarbeitung, Verteilung und Verbrauch
 - » Die Verminderung des Verbrauchs
 - » Die Beschränkung der Ausfuhr
- » Bis zur Behebung der schweren Mangellage

Verbrauchslenkungsmassnahmen



Handlungsmaxime: Einsatz der mildesten Massnahme zur Zielerreichung

Was passiert in den ersten Stunden/Tagen nach einem totalen Stromausfall

- » Verkehrszusammenbruch, Strasse, Tunnel, Bahn, Tankstellen
- » Personen in Aufzügen, Vermisste
- » Kommunikationszusammenbruch, Mobile, Telefon, Internet; Ausnahme: Radio
- » Brandmeldeanlagen, Banken, Juweliere
- » Zahlungsverkehr, Bancomaten, Kassen in Einkaufszentren
- » Stallbelüftungen, Melkroboter, Tiere verenden
- » Heizungen fallen aus, Kühlgeräte, Lebensmittel verderben
- » Kläranlagen fallen aus, Umweltverschmutzung
- » Wasserversorgung, Pumpen
- » Beleuchtungen
- » Arbeitsplatz ist nicht erreichbar, Firma steht still

Fazit

- » Ein längerer totaler Stromausfall muss mit allen Mitteln verhindert werden
- » In einer Strommangellage müssen rasch Bewirtschaftungsmassnahmen umgesetzt werden
- » Nach einem grossen Stromausfall muss der Netzwiederaufbau rasch erfolgen
- » Die Zusammenarbeit mit Bund, Kantonen und Betreibern von kritischen Infrastrukturen muss vorbereitet und eingeübt sein

Ausblick:

- » Das Netz muss dringend verstärkt und erneuert werden, damit es den zukünftigen Anforderungen genügt
- » Fehlendes Stromabkommen birgt Risiken: bereits heute sind negative netztechnische Auswirkungen spürbar

swissgrid