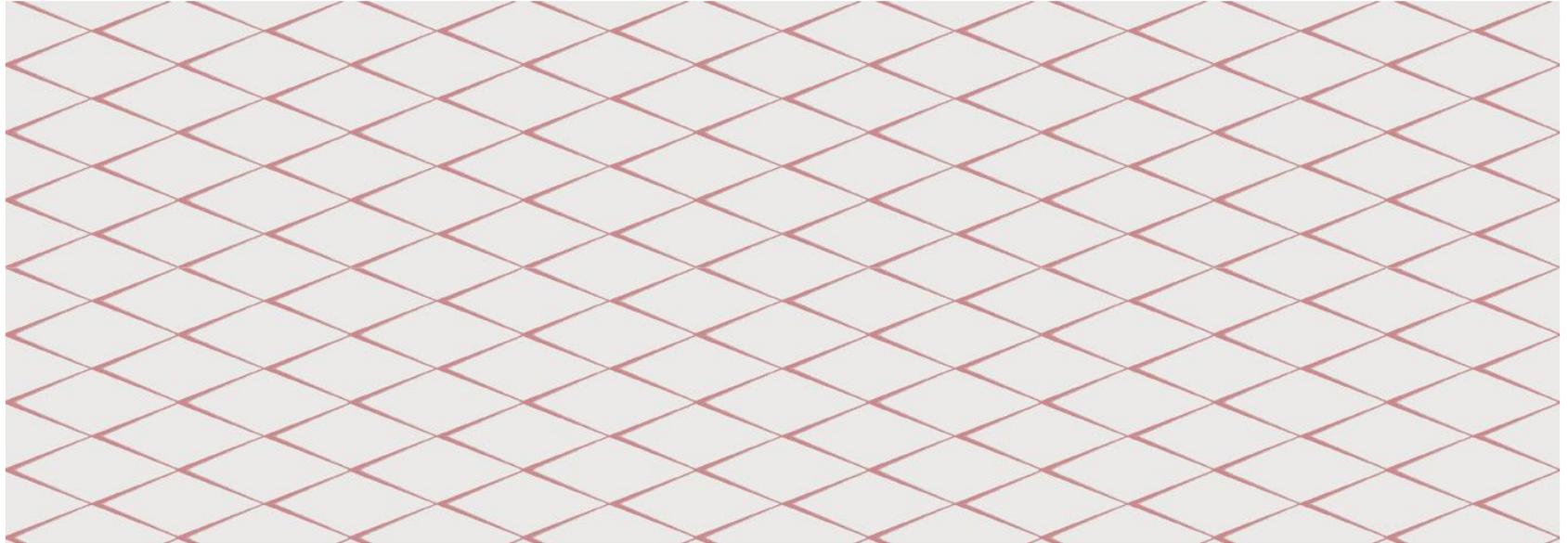


Agiles Strommodell von EBP



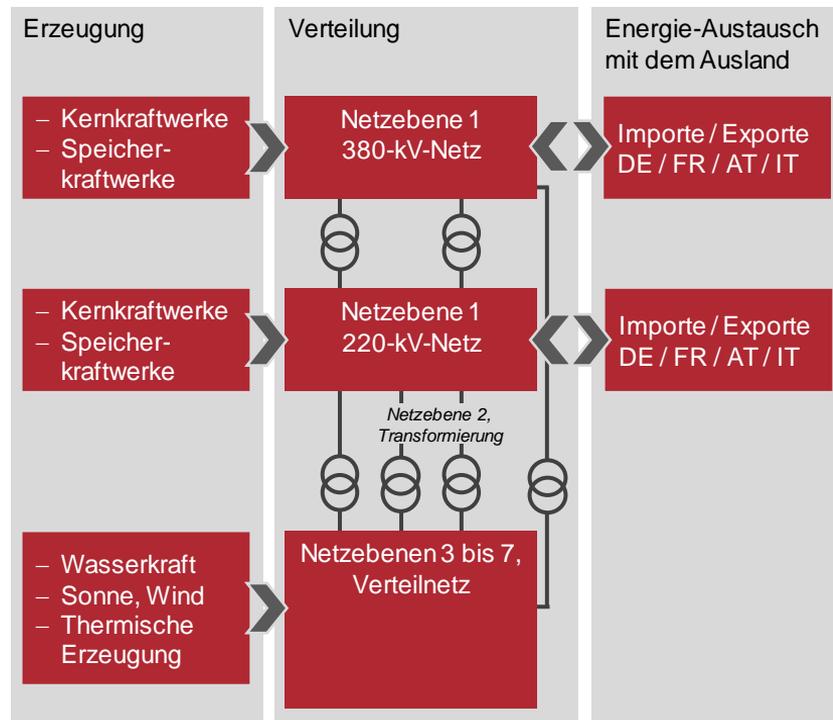
Silvan Rosser, Michel Müller

12. Juni 2018

Einleitung

- Das EBP Strommodell ist ein agiles Modell, das relevante Zusammenhänge im Stromsystem einfach abbildet. Die zentralen Eigenschaften des Schweizer Stromsystems sind auf Folie 3 beschrieben.
- Das Modell ist:
 - komplex genug, um Aspekte der Sektorkopplung und der Bewirtschaftung von Speicherkraftwerken abzubilden
 - einfach genug für einen schnellen Einsatz für ein breites Feld an Fragestellungen
- Die zentralen Inputs ins Modell sind frei wählbar und können in Szenarien und Sensitivitätsanalysen getestet werden
- Das Modell kann stundenscharfe Aussagen zum Stromsystem machen

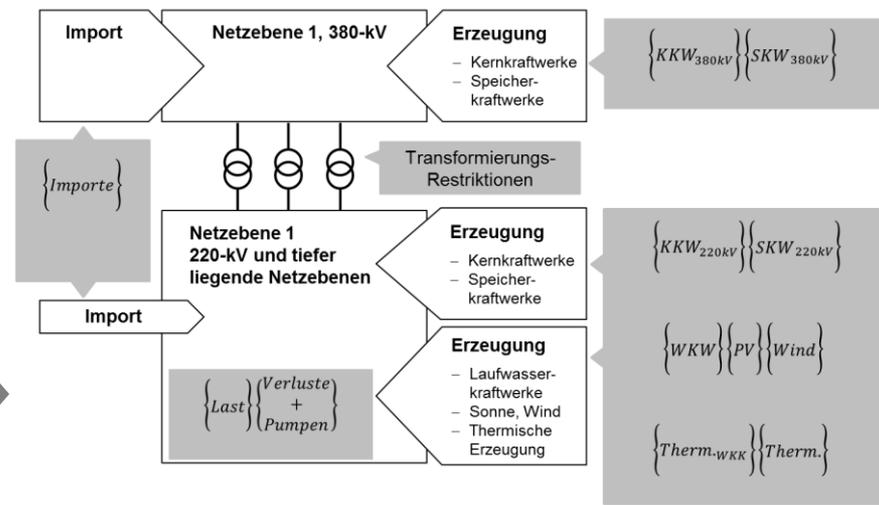
Schweizer Stromsystem



Das Schweizer Stromsystem ist links schematisch abgebildet. Seine wichtigsten Teile sind:

- **die Erzeugung von Strom im Inland:** In der Jahressicht erscheint die Bilanz zwischen Erzeugung im Inland (66 TWh in 2015) und Verbrauch (63 TWh in 2015) ausgewogen. Dahinter steckt jedoch ein reger Stromaustausch mit dem Ausland: Im 2015 standen 42 TWh Importen 43 TWh Exporte gegenüber.
- **die Verteilung der Energie an die Endverbraucher:** Eine sichere Stromversorgung braucht neben der Stromerzeugung auch genügend Transport- und Transformatorenkapazität. Entscheidend dafür ist ein leistungsfähiges Stromnetz.
- **der Stromaustausch mit dem Ausland (Importe und Exporte):** Die Möglichkeit, auf Stromimporte zurückzugreifen, ist insbesondere im Winterhalbjahr wichtig. Da ein Grossteil des importierten Stroms über das 380-kV-Netz in die Schweiz fließt, ist eine ausreichende Transformatorenkapazität unabdingbar.

- Inputs**
frei wählbar, in Szenarien und Sensitivitätsanalysen testbar
- Ausbau Erneuerbare
 - Verfügbarkeit Ausland
 - Ausbau Netzinfrastruktur
 - Einfache Auswirkungen Sektorkopplung (Ausbau Wärmepumpen, Elektromobilität, Lastverschiebungen)
 - Rolle Speicherkraftwerke



- Outputs**
- Stundenscharfe Abbildung Stromsystem
 - Export/Import und Bilanzierung für frei wählbare Zeiträume
 - Stündlicher Energieträgermix
 - Speicherfüllstände
 - Umweltauswirkungen

Legende:

$\{Vektor\}$ = Werte über alle Stunden eines hydrologischen Jahres ⊗ = Transformation

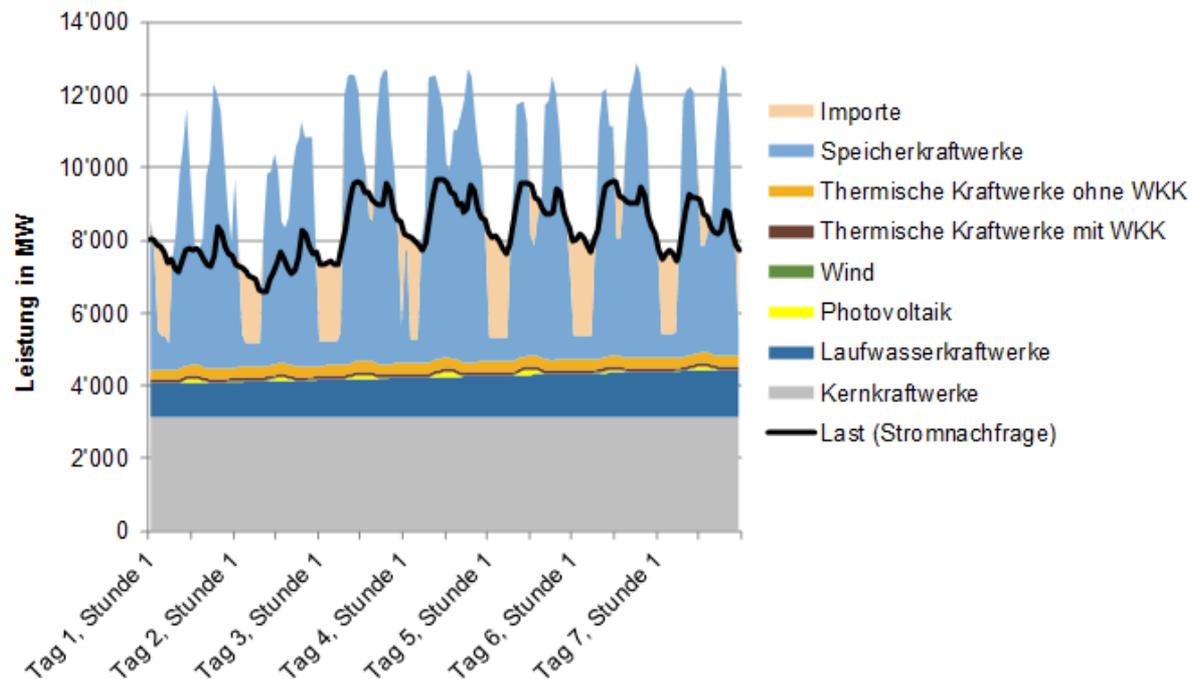
KKW_{380kV} , KKW_{220kV} = Kernkraftwerke auf der jeweiligen Spannungsebene
 Werte berechnet mit installierter Leistung und historischen Nicht-Verfügbarkeiten

SKW_{380kV} , SKW_{220kV} = Speicherkraftwerke auf der jeweiligen Spannungsebene
 Werte berechnet mit Speichermmodell, das zwei Verhaltensvarianten untersucht.
 1) Optimierung des Einsatzes anhand historischer Preise
 2) Produktion ausgerichtet nach Anforderungen der Versorgungssicherheit

WKW = Laufwasserkraftwerke; PV = Photovoltaik; $Wind$ = Windkraftwerke; $Therm.WKK$, $Therm.$ = Thermische Kraftwerke mit und ohne Wärmekraft-Kopplung (WKK):
 Werte berechnet mit installierter Leistung und synthetisch generierten Load Factors

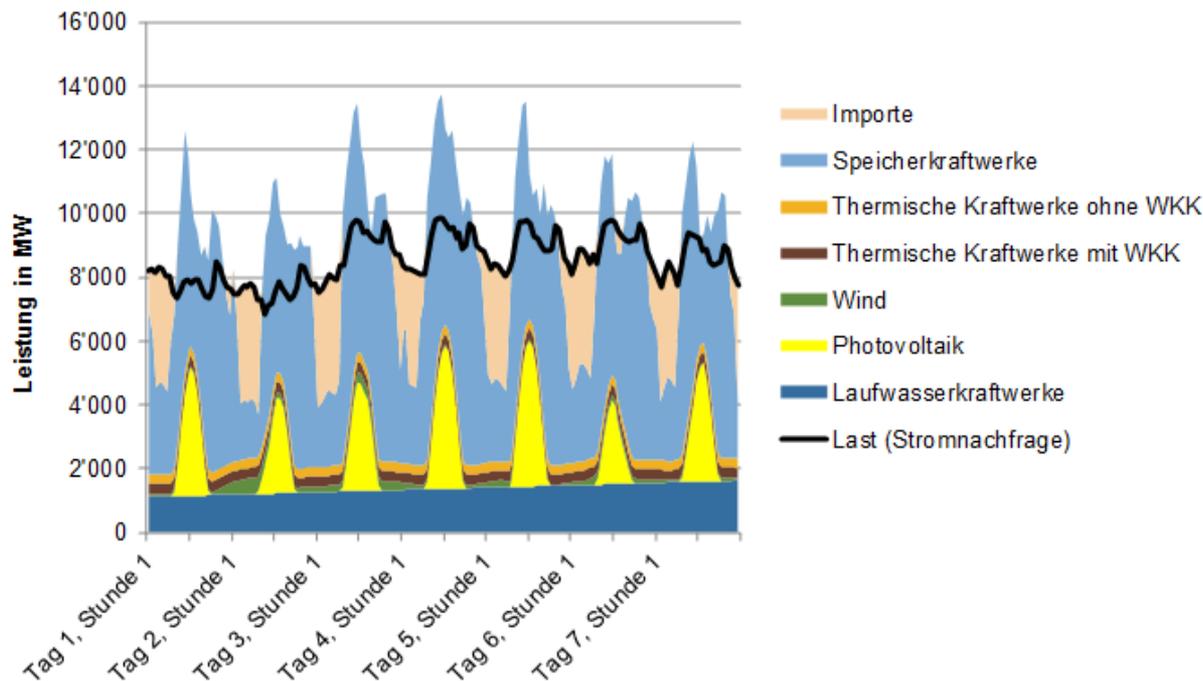
Februarwoche in 2012 (Referenzsimulation)

Die Abbildung zeigt ein beispielhaftes Resultat einer Simulation für eine Februarwoche im hydrologischen Jahr 2011/12. Diese Simulation dient in Auswertungen des Strommodells als Referenz.



Februarwoche in 2035 (starker Ausbau Photovoltaik)

Die Abbildung zeigt ein beispielhaftes Resultat einer Simulation für eine Februarwoche im hydrologischen Jahr 2034/35. Mit dieser Simulation wurden die Auswirkungen eines starken Ausbaus der Photovoltaik untersucht.



Ihre Ansprechpartner



Silvan Rosser

Direktwahl +41 44 395 13 11

silvan.rosser@ebp.ch

www.ebp.ch



Dr. Michel Müller

Direktwahl +41 44 395 11 26

michel.mueller@ebp.ch

www.ebp.ch