

Expertengespräche Power-to-Gas

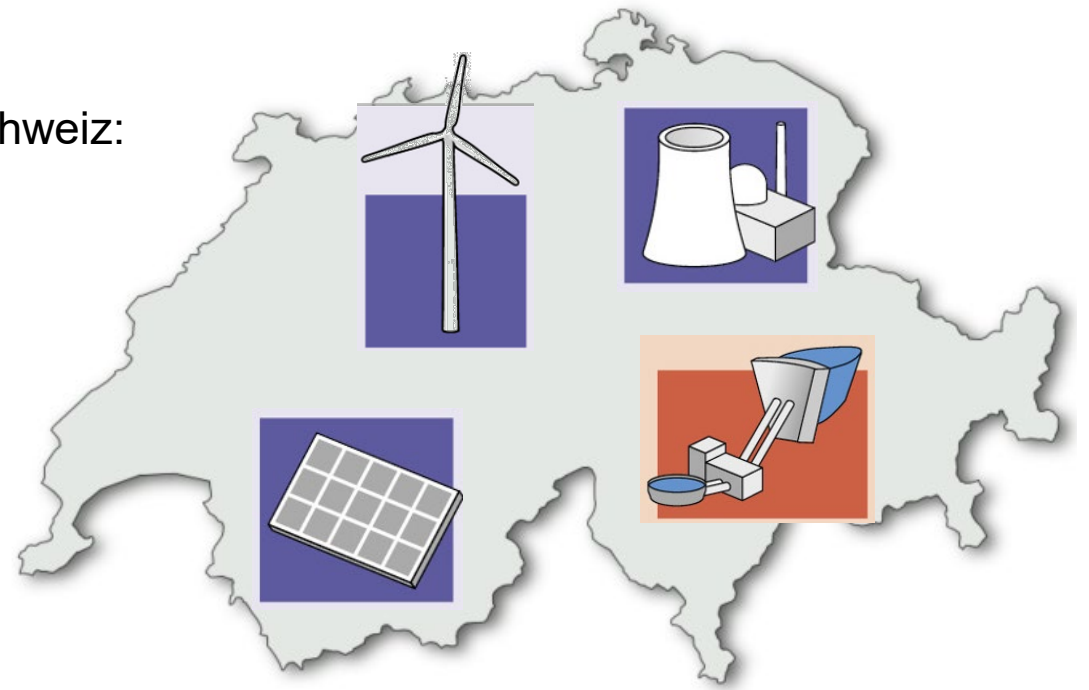
# ÜBERSCHUSSSTROM IM KRAFTWERK SCHWEIZ

Boris Meier  
Rapperswil, 12. März 2019



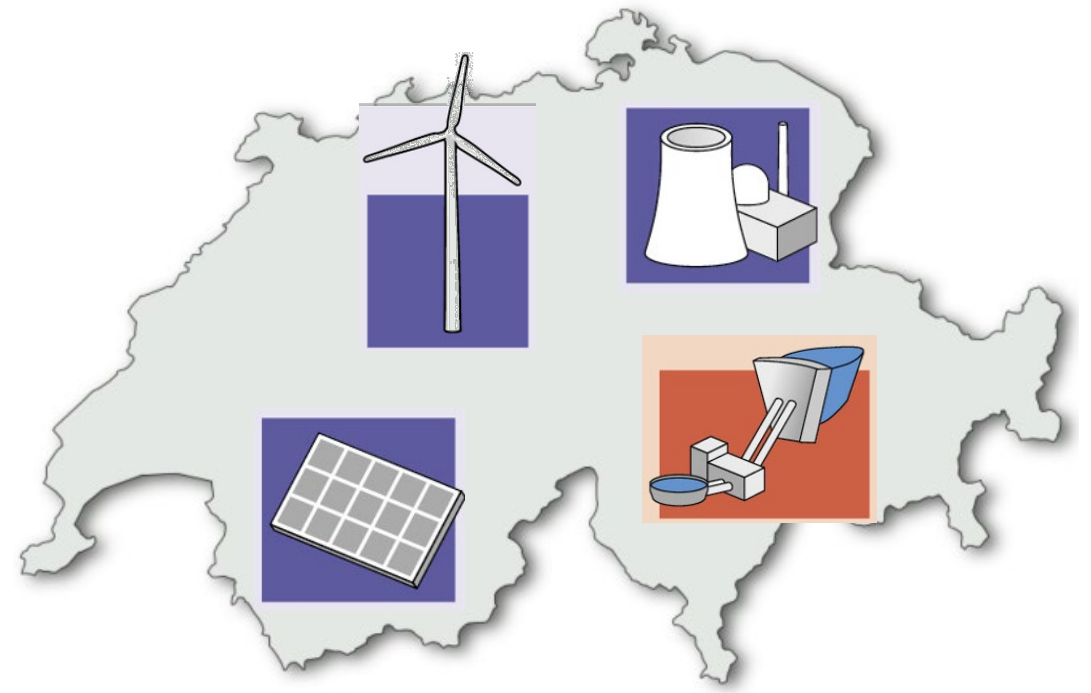
## Idee Kraftwerk Schweiz

- Schweiz strebt **Autarkie** an bezüglich elektrischer Energie
- Volkswirtschaftliche Kosten tief
- Gedanklich die volle Kontrolle über alle Kraftwerke der Schweiz:  
**Kraftwerk Schweiz AG**
- Simulationsmodell, um Szenarien zu analysieren



## Definition Überschussstrom

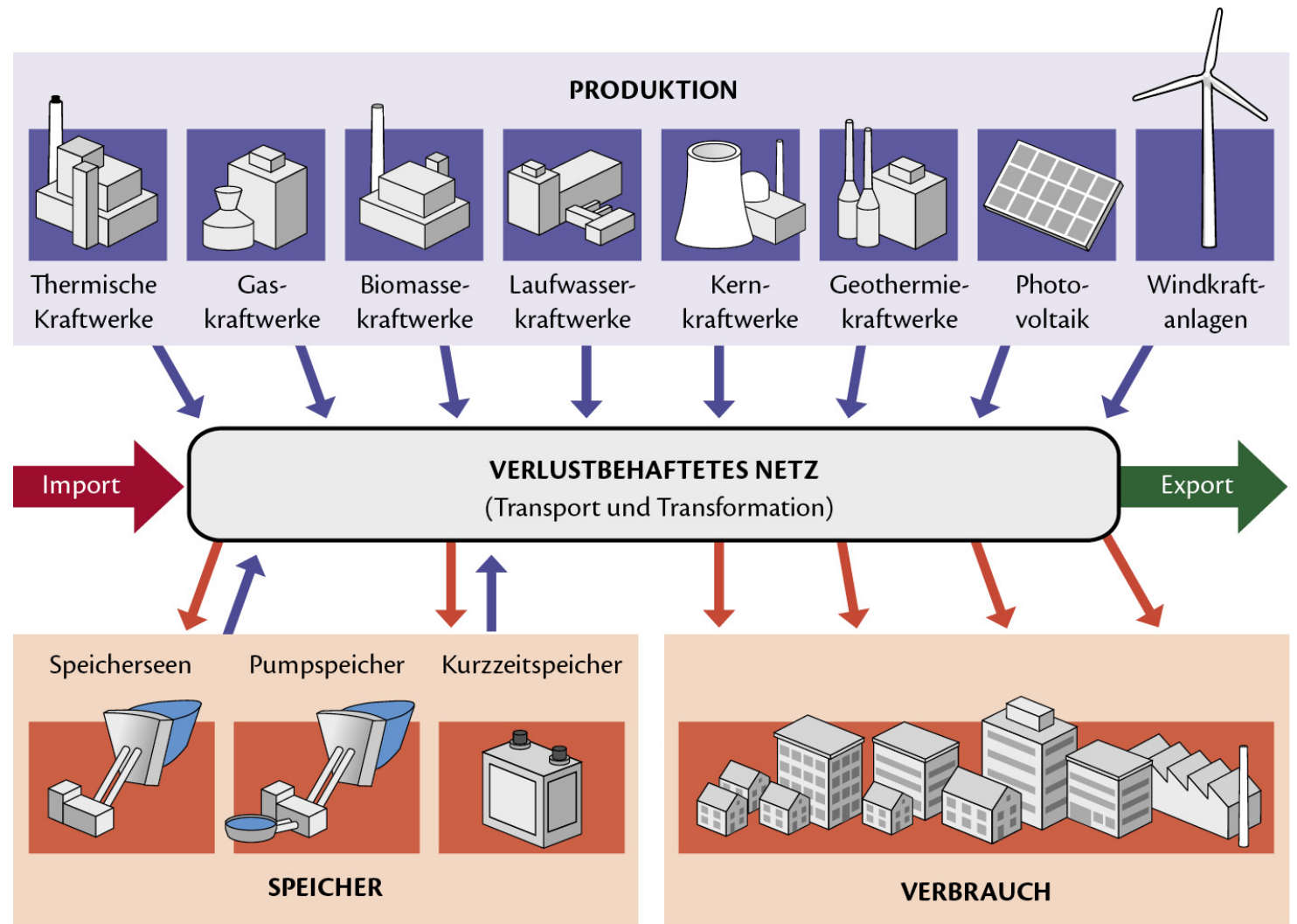
- Bilanzgebiet (z.B. Schweiz), evtl. Bilanzzeitraum
- Als **Leistung** (momentan, in Watt)  
oder als **Energie** (über einen Zeitraum, in Joule)
- Produktion  
– Verbrauch (inkl. Verluste und Speicherbeladung)  
= Überschuss
- wenn wir die Energie nicht sinnvoll speichern können  
für Defizit-Zeiten



# Überschussstrom im Kraftwerk Schweiz

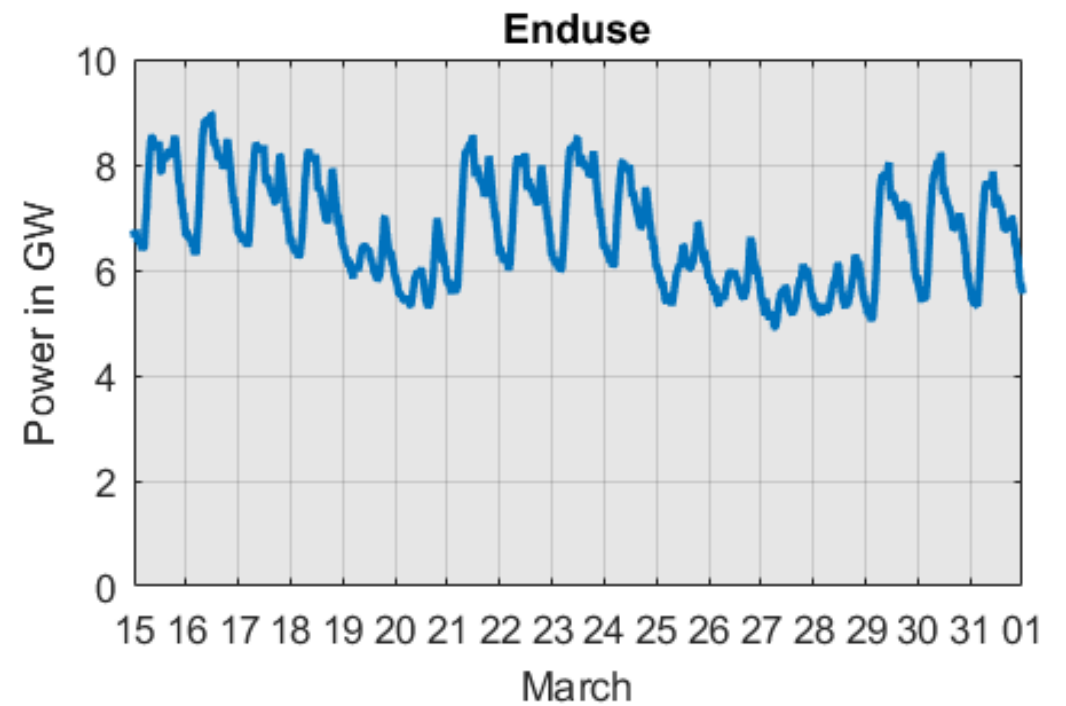
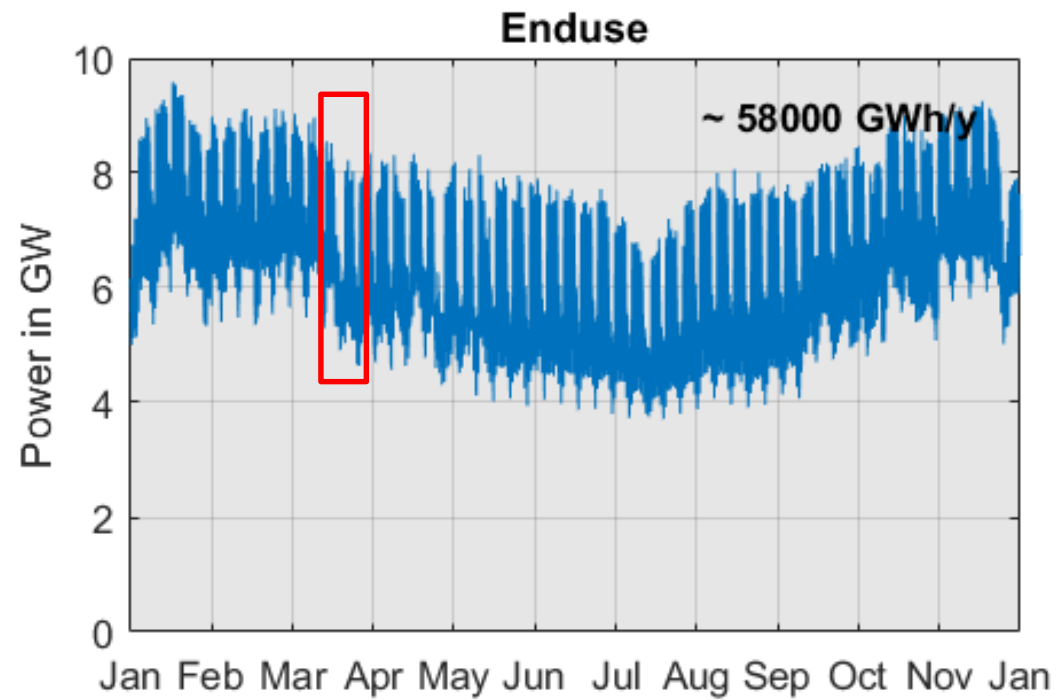
## Energiemodell

- Schweiz ist Kupferplatte (verlustbehaftet)
- Zeitl. Auflösung: 15 Minuten

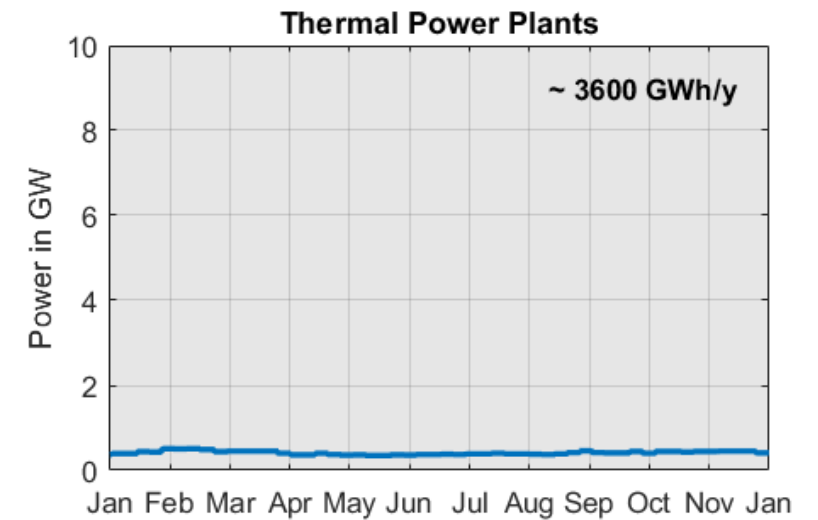
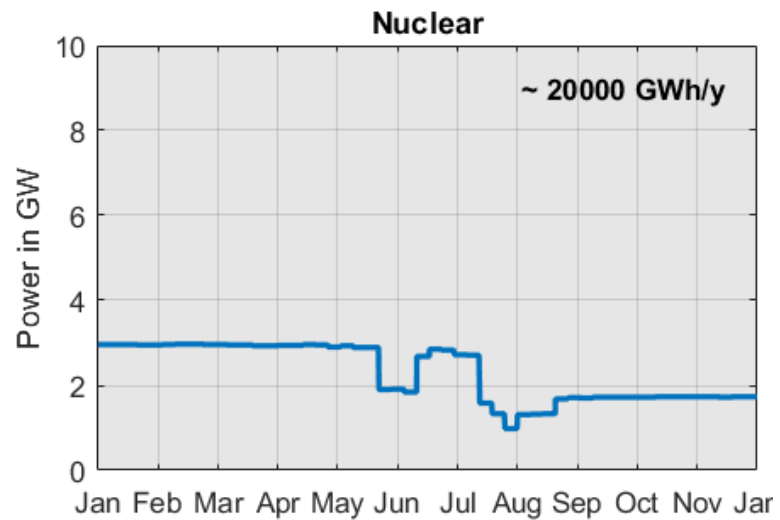


# Überschussstrom im Kraftwerk Schweiz

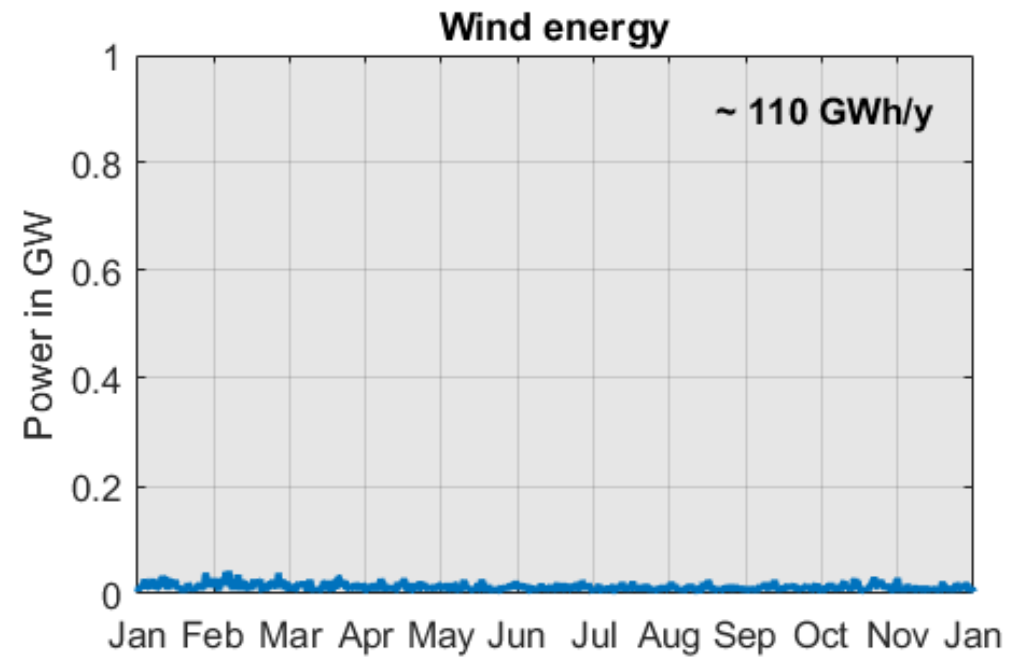
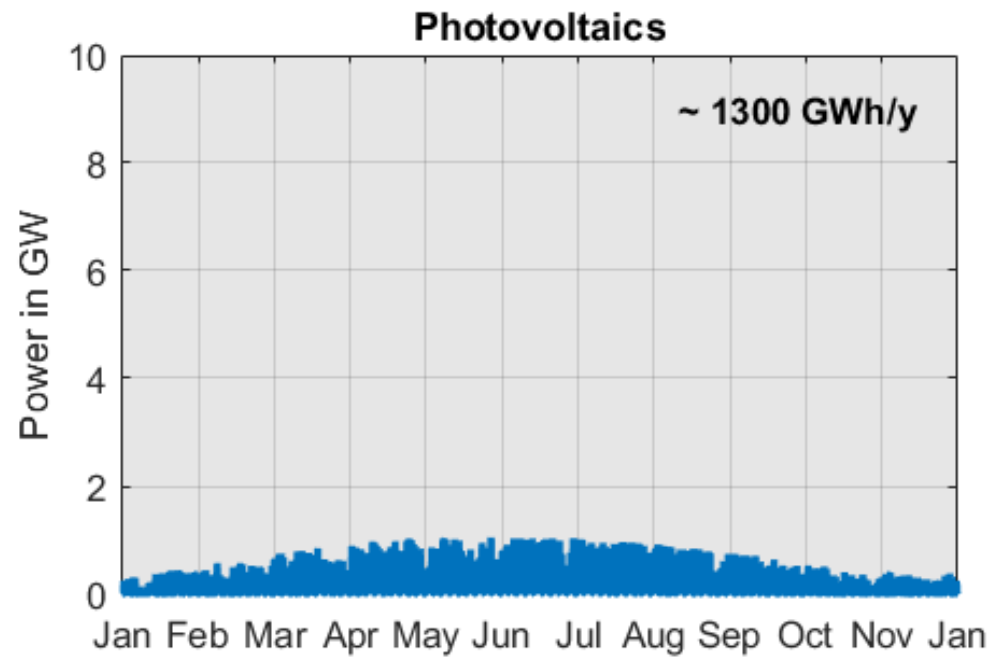
## Verbrauchs-Charakteristik



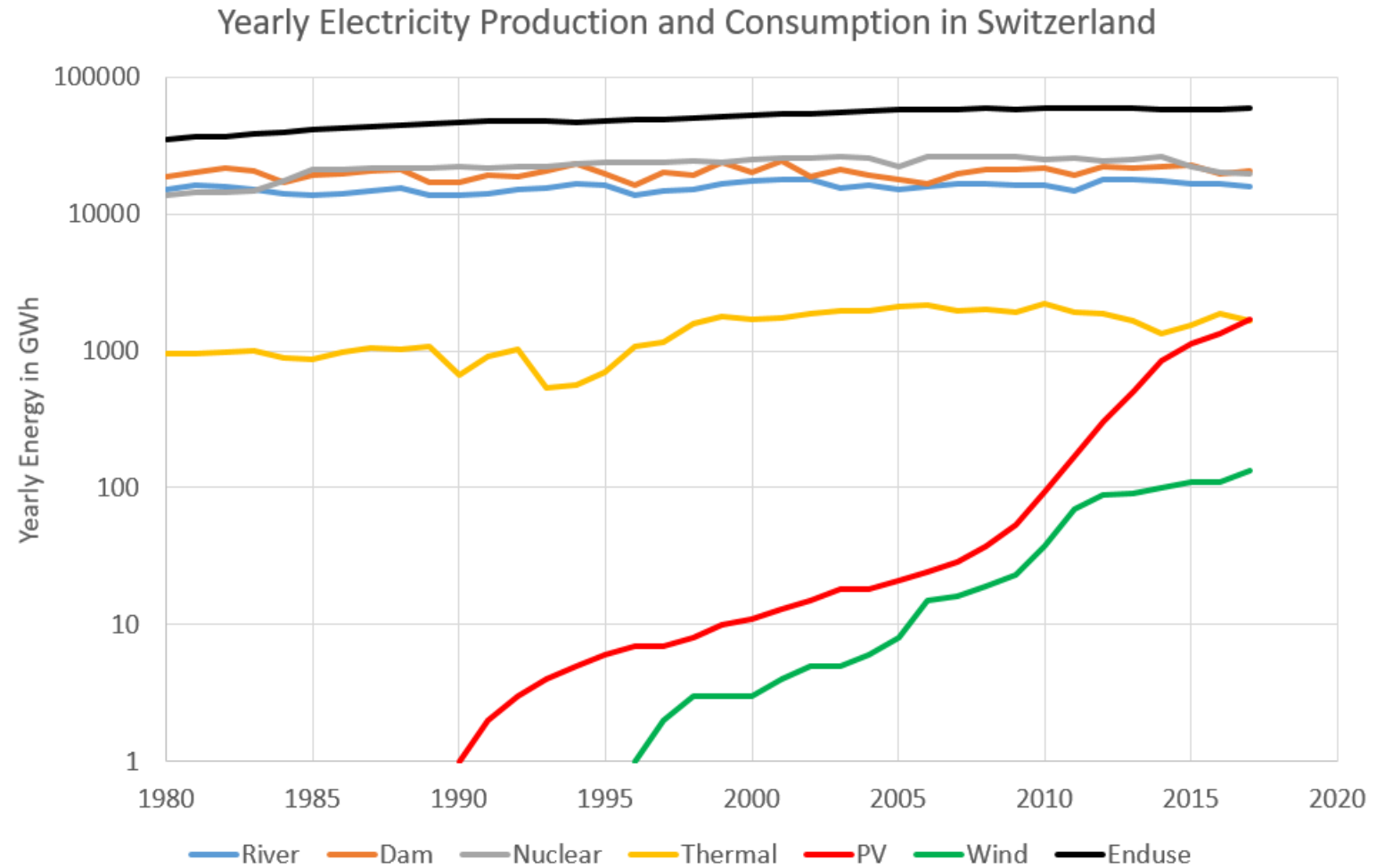
## Produktions-Charakteristik



## Produktions-Charakteristik

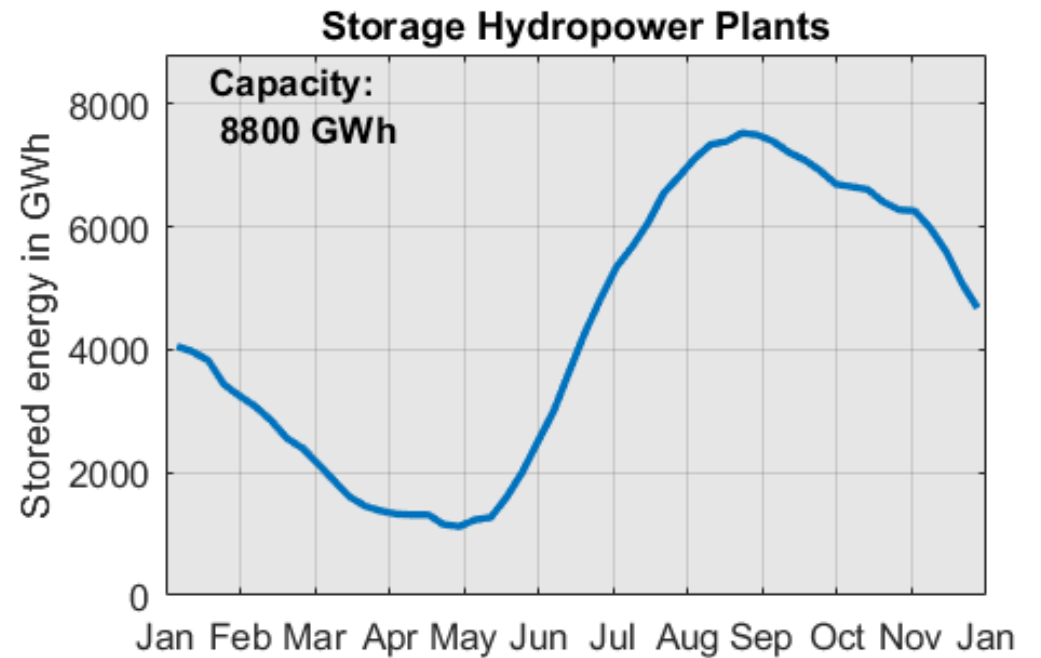
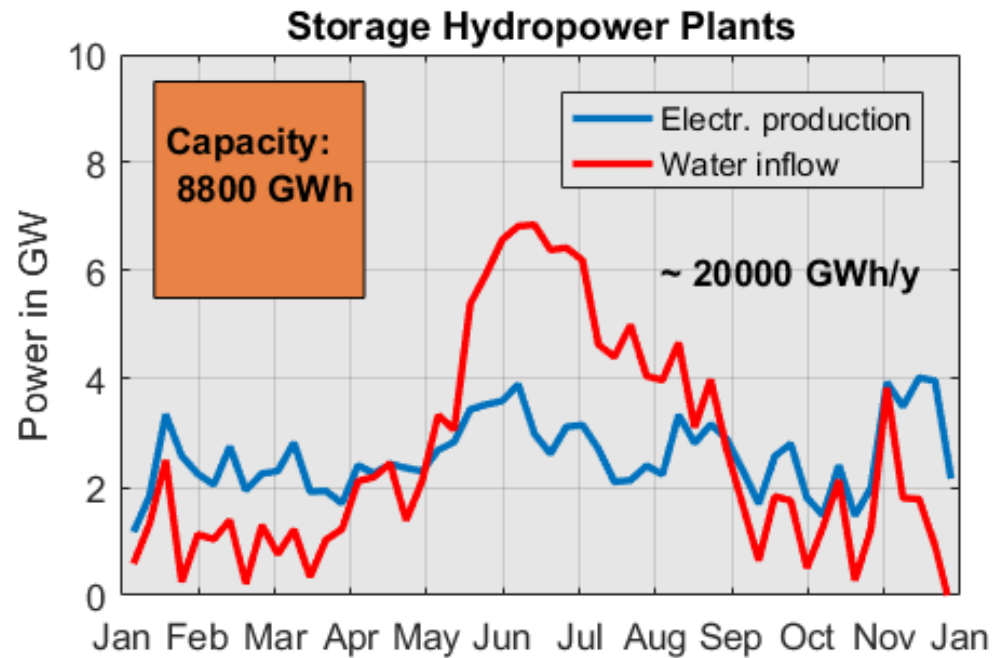


## Verlauf der neuen Erneuerbaren





## Speicher-Charakteristik



## Spielregeln im Kraftwerk Schweiz



### 1. Strom aus diesen Quellen wird immer **voll eingespeist**:

- Thermische Kraftwerke
- Laufwasser
- Kernkraft
- Photovoltaik
- Wind

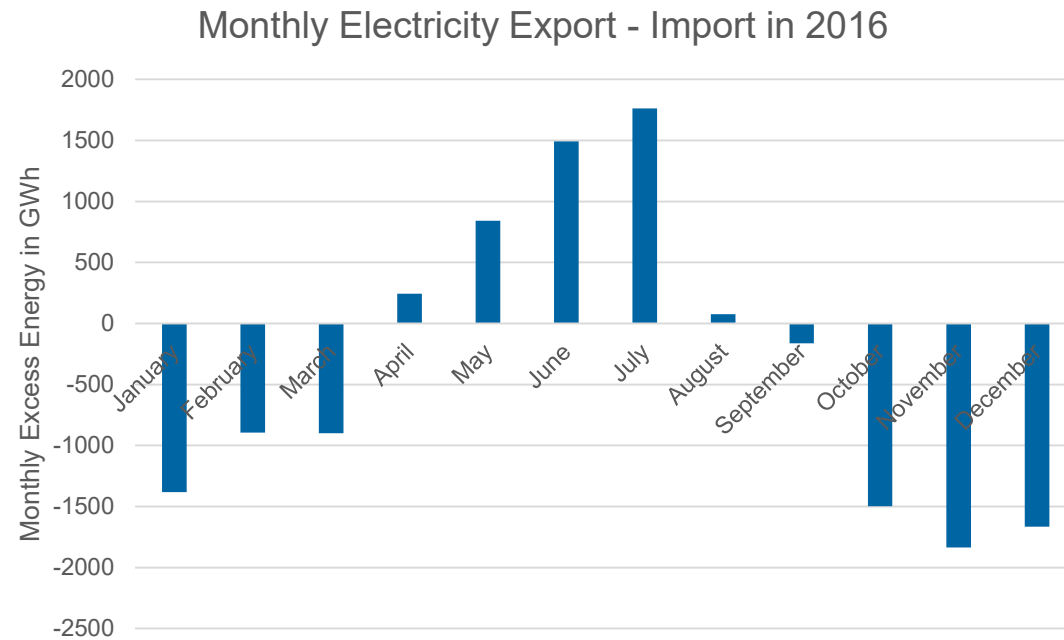
### 2. Priorisierung **flexible Stromerzeugung**:

1. Dezentrale Batteriespeicher
2. Pumpspeicherwerke
3. Stauseen
4. Import

### 3. Priorisierung **Verwertung Überschüsse**:

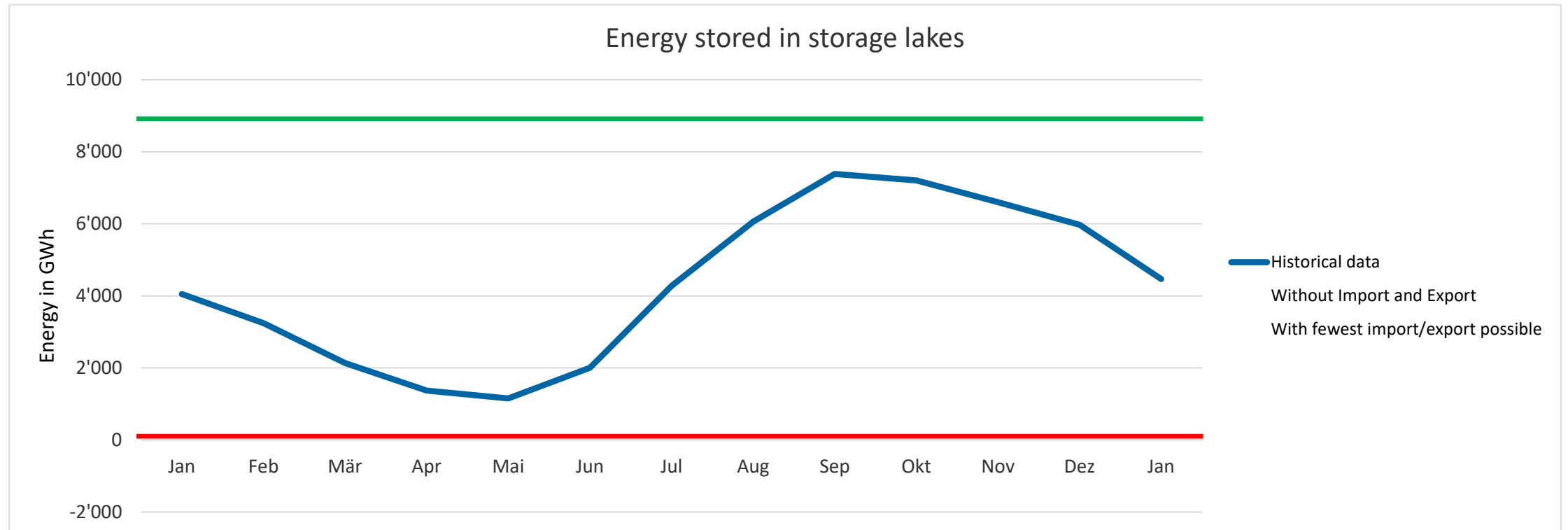
1. Dezentrale Batteriespeicher
2. Pumpspeicherwerke
3. Export

## Exportüberschüsse

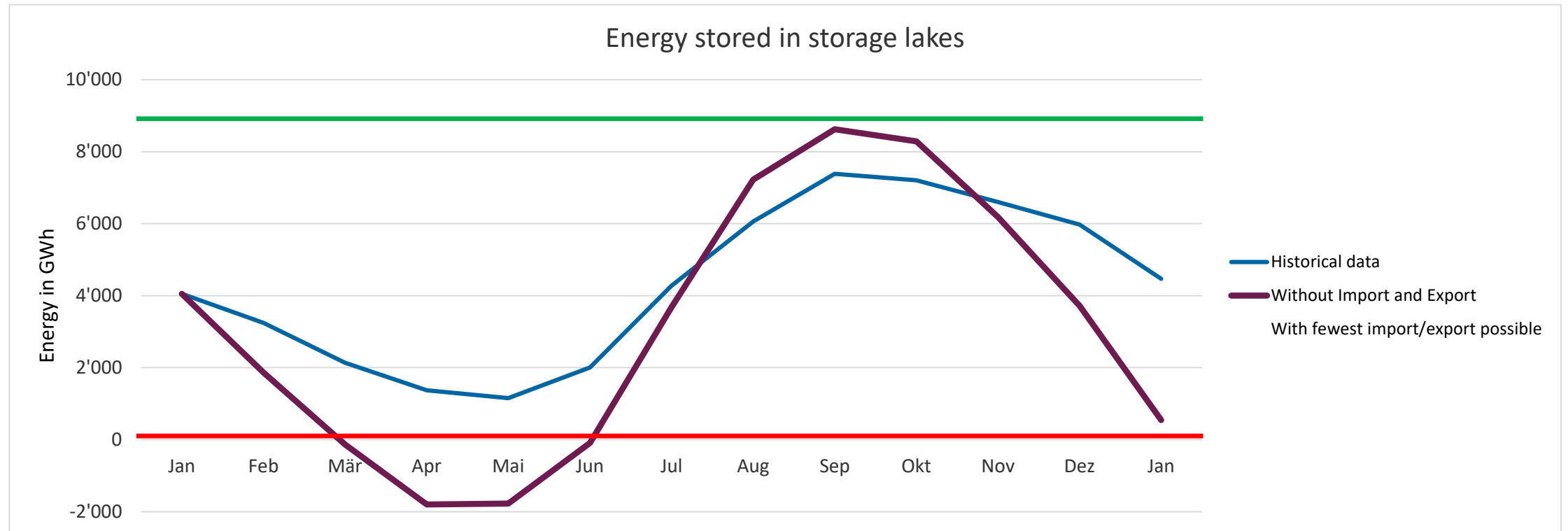


■ Exportiert 2016: 4400 GWh

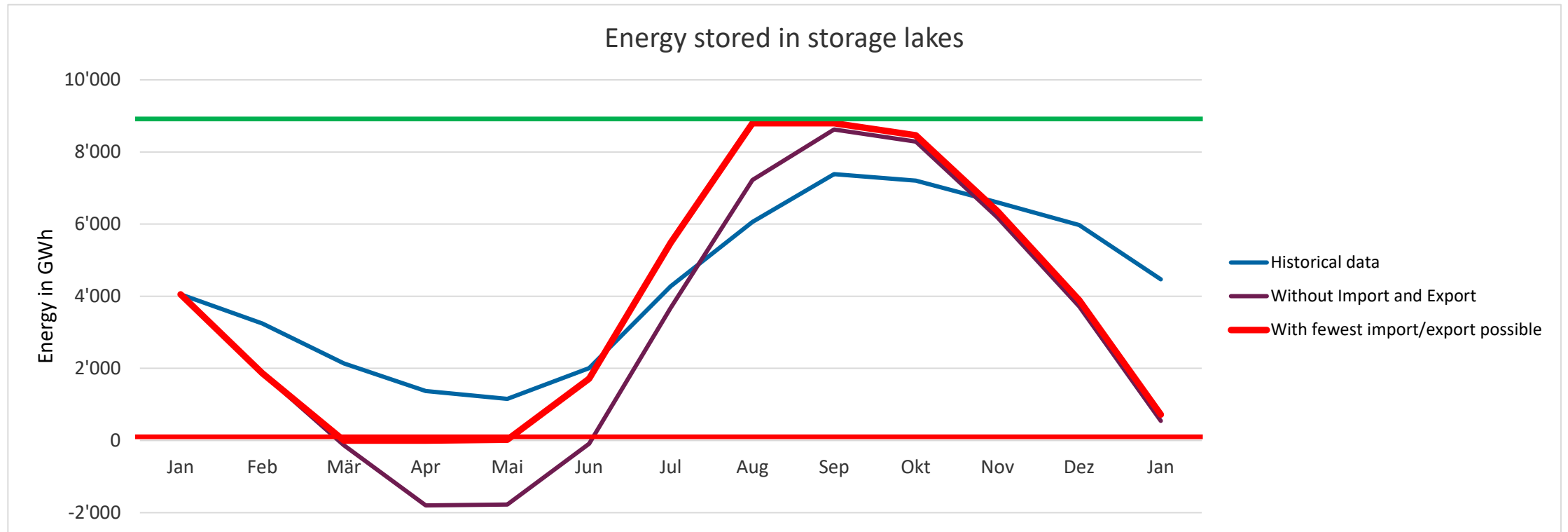
## Zeitverlauf Wasserspeicher



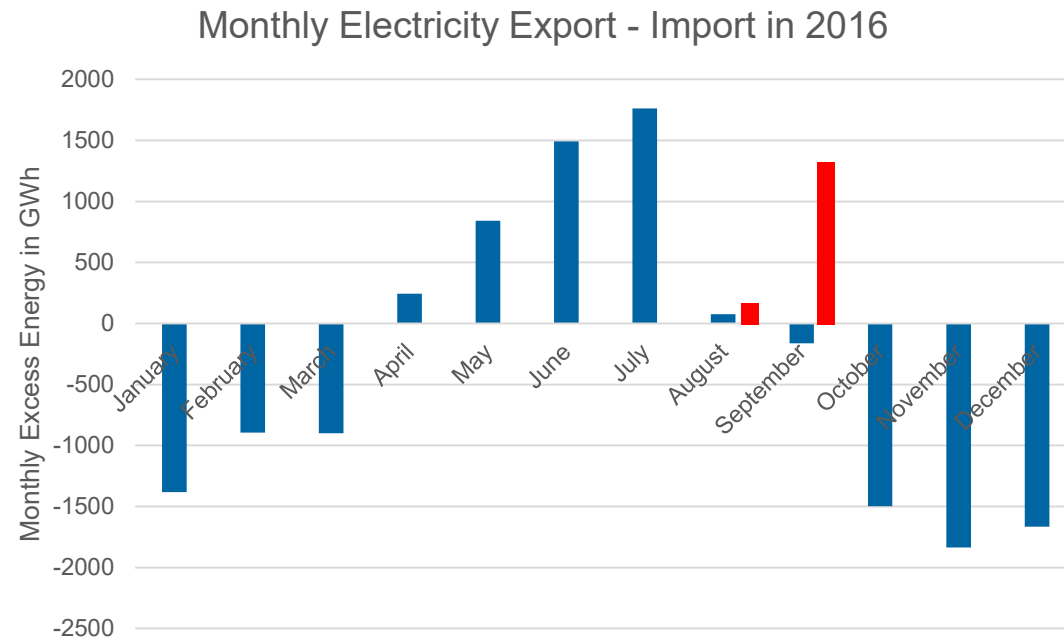
## Zeitverlauf Wasserspeicher



## Zeitverlauf Wasserspeicher



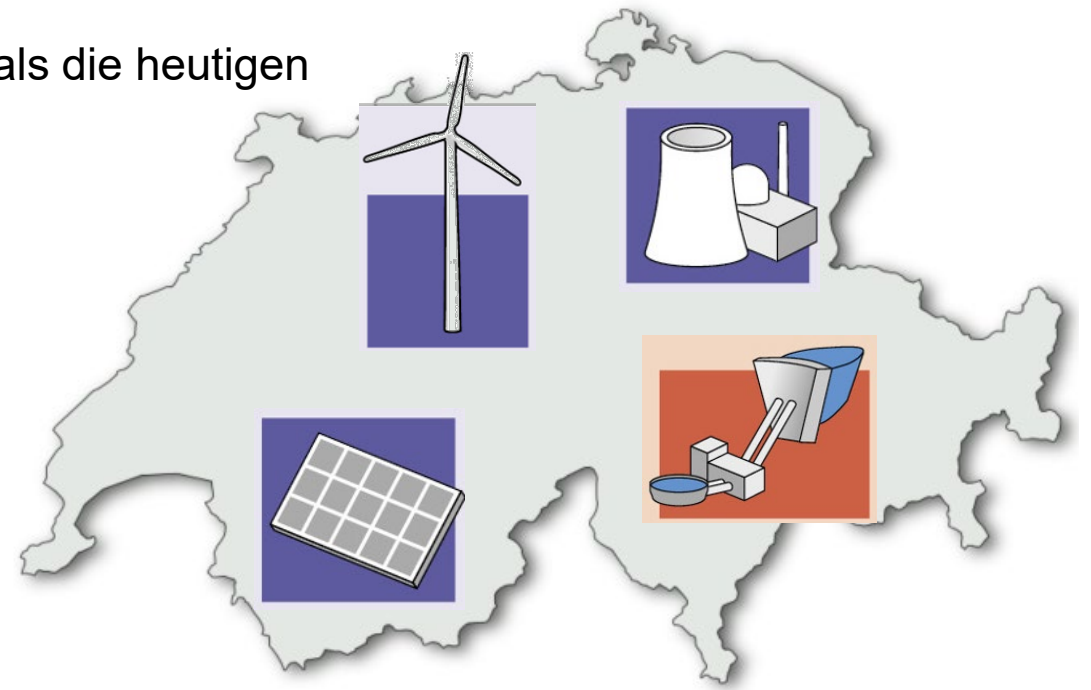
## Exportüberschüsse



- Exportiert 2016: 4400 GWh
- "Physikalischer" Überschuss: 1600 GWh

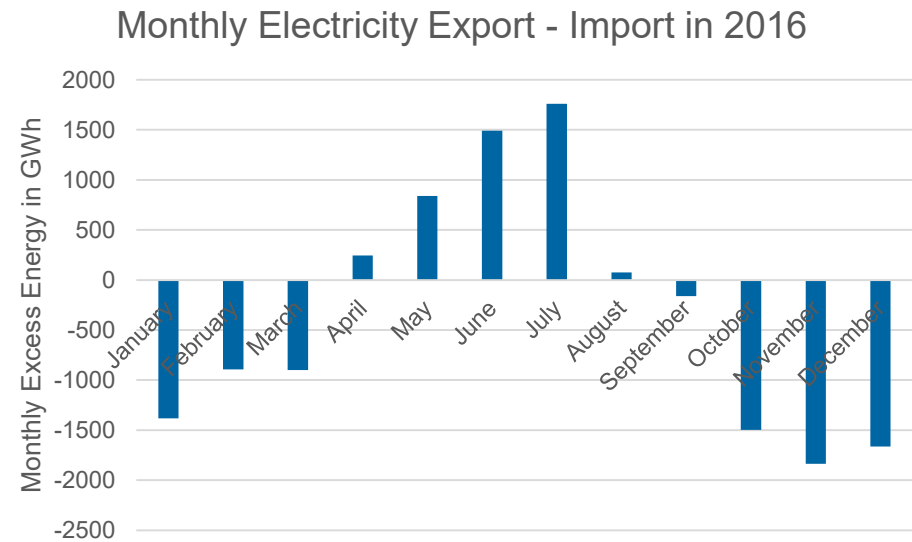
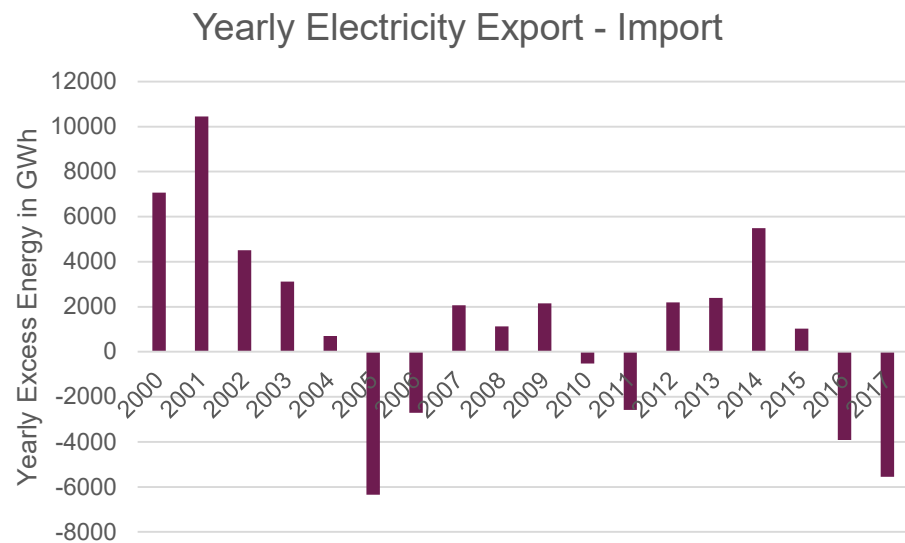
## Fazit

- Die Rechenregeln des Kraftwerk Schweiz führen zu einer Definition von "physikalischem" Überschussstrom
- Der effektive "physikalische" Überschussstrom ist kleiner als die heutigen **Exportüberschüsse**.
- Ausbau der Speicher reduziert den "physikalischen" Überschussstrom
- Physikalischer Überschuss 2016: 2.7 %





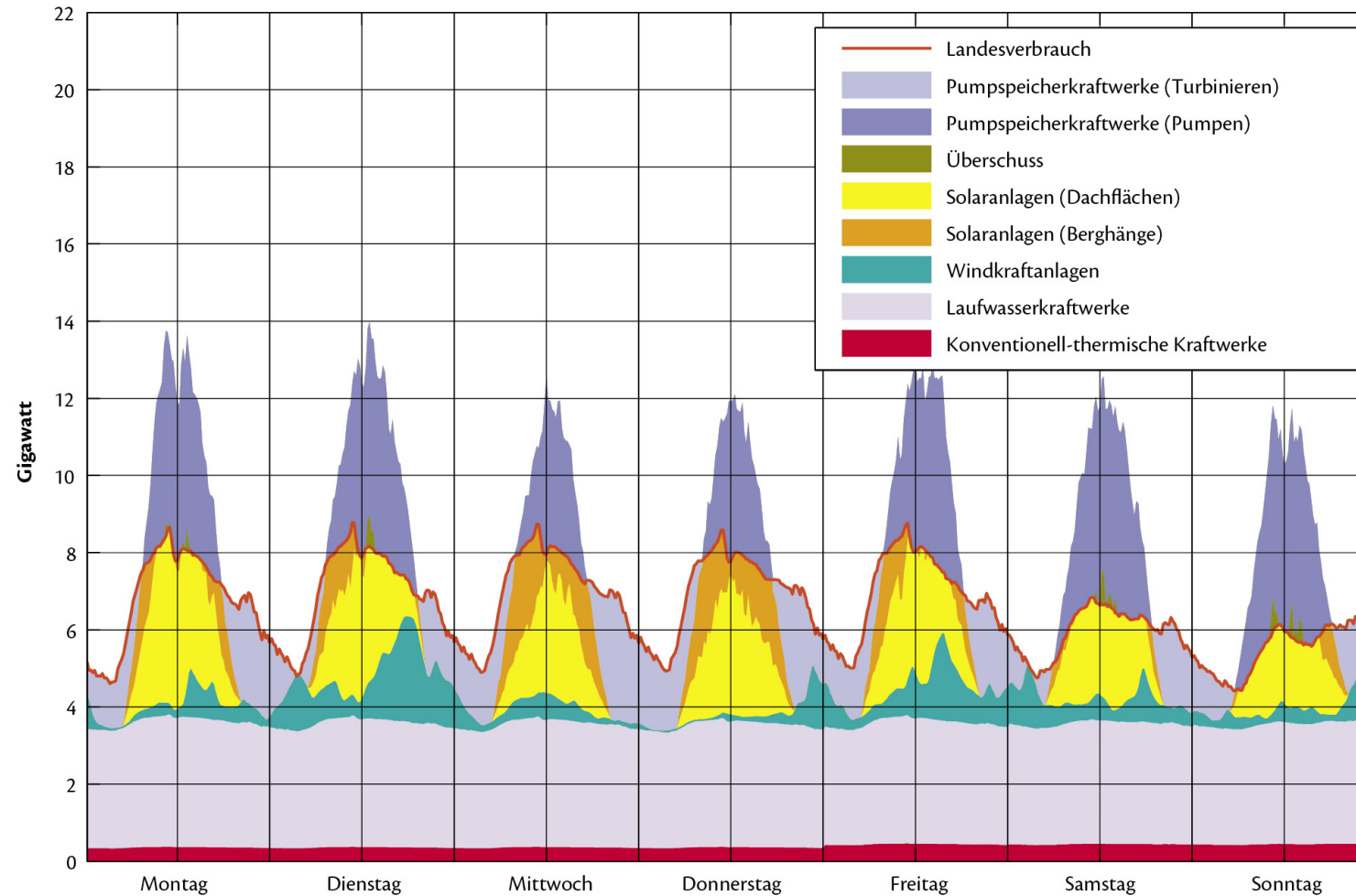
## Exportüberschüsse



# Überschussstrom im Kraftwerk Schweiz

Abb. 30: Stromerzeugung/-verbrauch während einer Sommerwoche  
Szenario «Solar, Wind und Biomasse»

## Modell

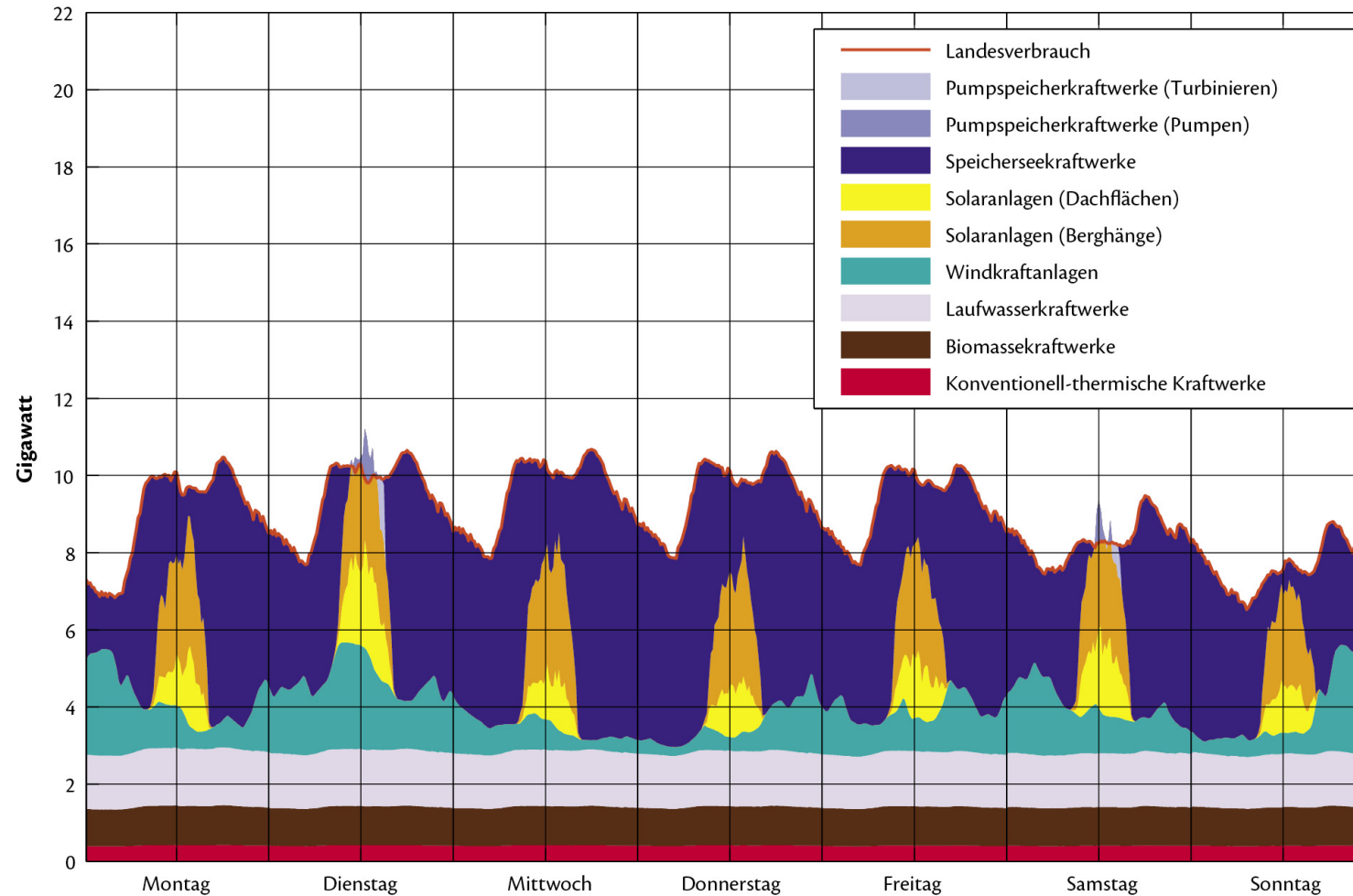


Quelle: Anton Gunzinger / Supercomputing Systems AG

# Überschussstrom im Kraftwerk Schweiz

Abb. 31: Stromerzeugung/-verbrauch während einer Winterwoche  
Szenario «Solar, Wind und Biomasse»

## Modell



Quelle: Anton Gunzinger / Supercomputing Systems AG