



Transformation des Energiesystems – Die Rolle der Wasserkraft und der EE

PGEE, 25. September 2024

Dr. Christian Schaffner
Executive Director, Energy Science Center (ESC)

Energy Science Center at ETH Zurich

Who we are and what we do

Executive office

A staff of 14 people with skills in research, outreach and education

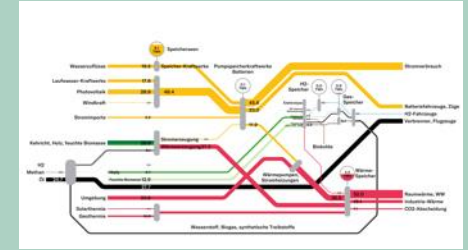
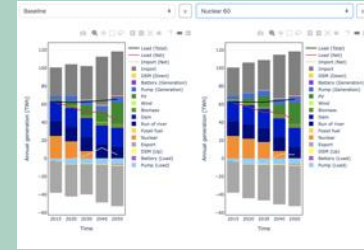
Members

54 professors and senior scientists from 9 departments



Energy
Science
Center

Research for net-zero GHG



Manage energy research programs

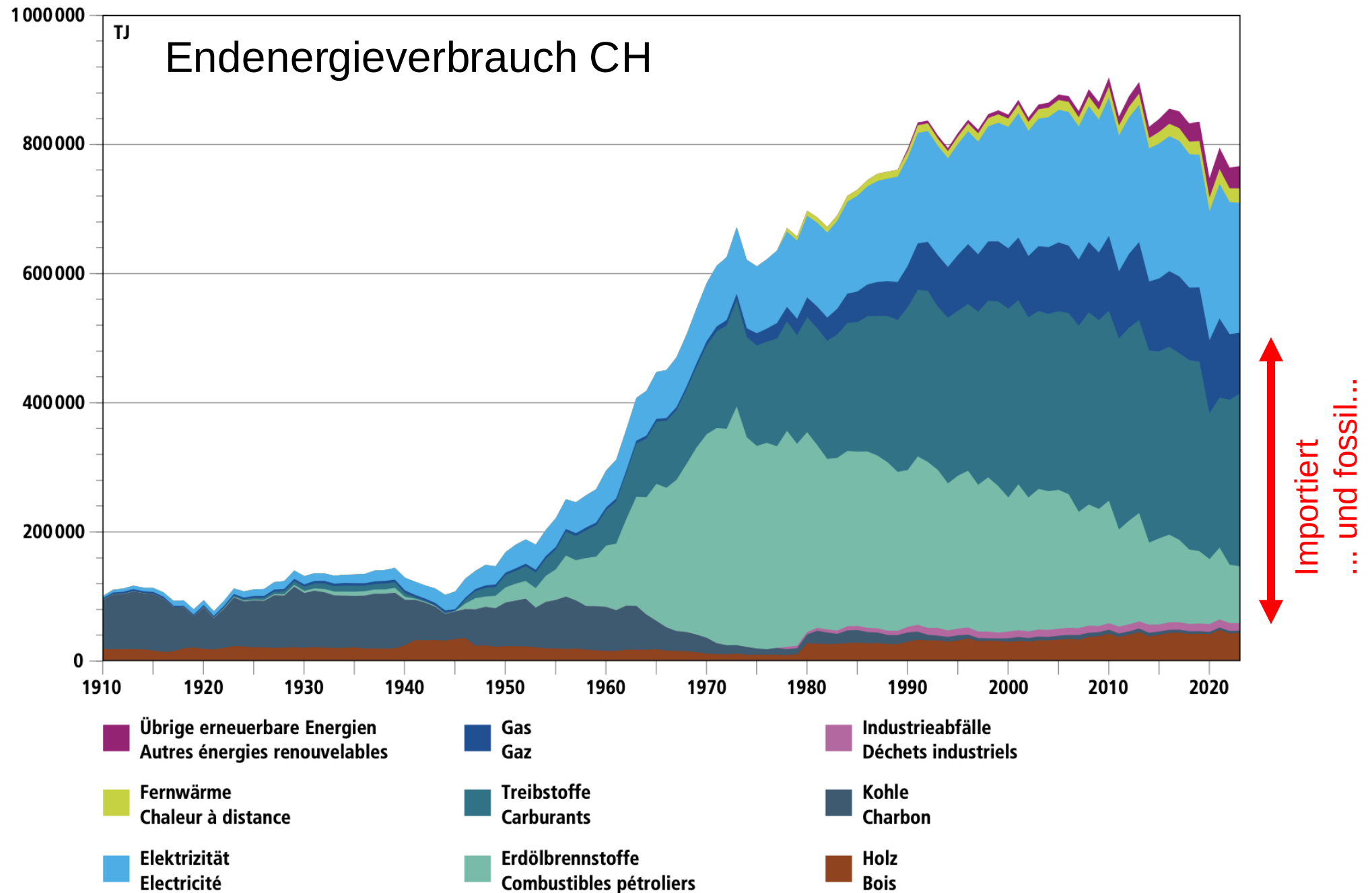


Reach out to all stakeholders

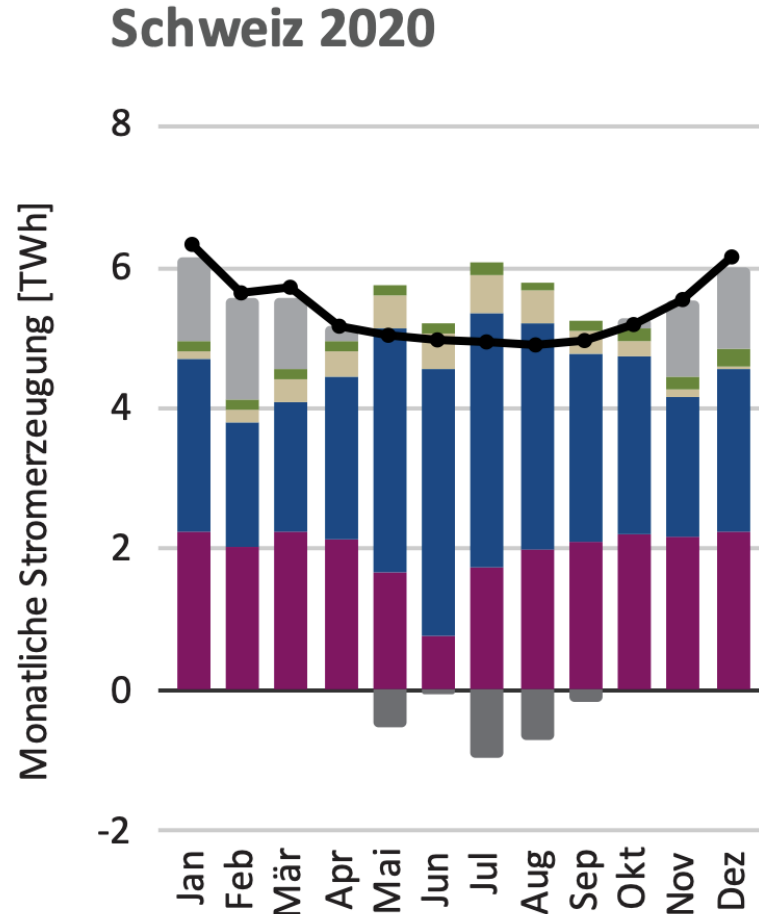


Educate the next generation

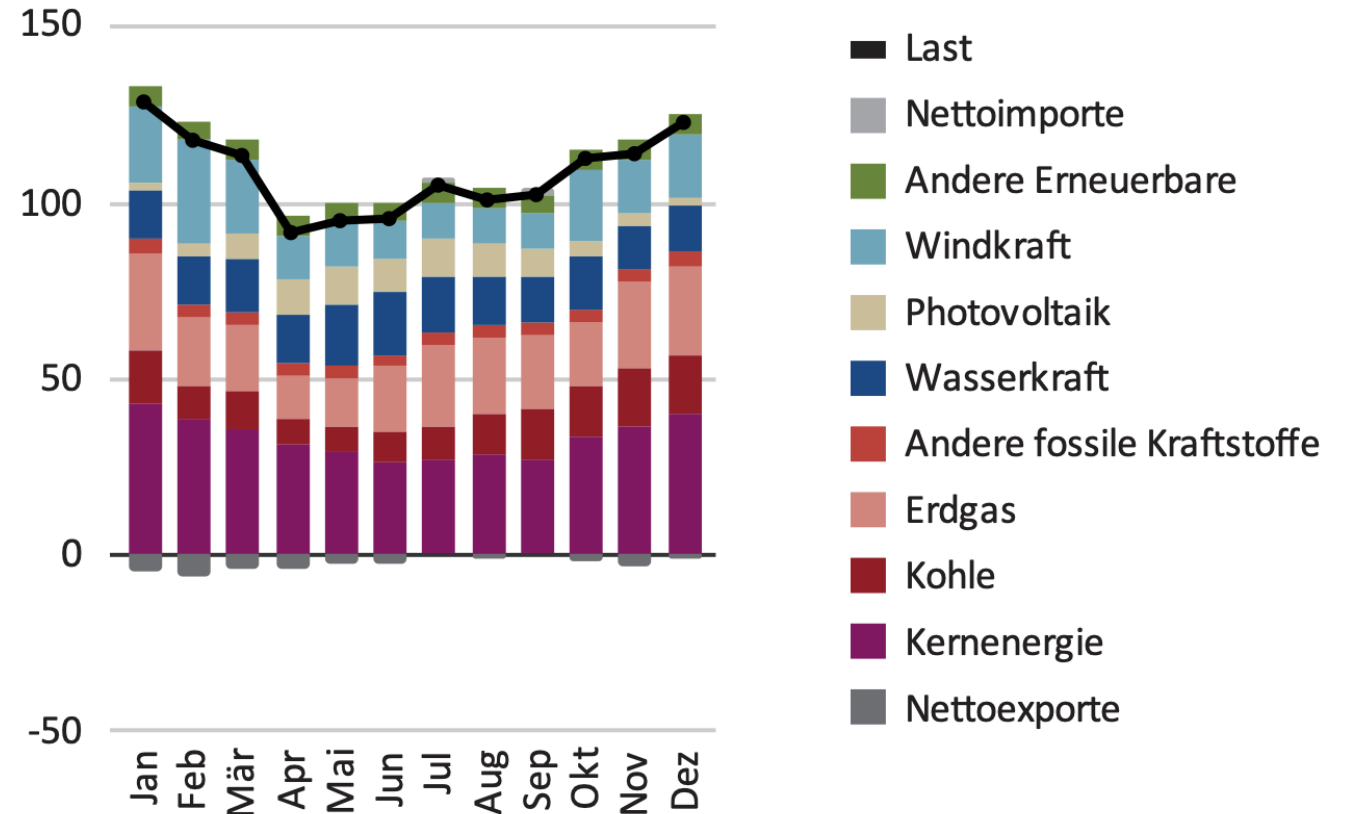




Heute ergänzen sich die Schweiz und Nachbarländer im Stromhandel

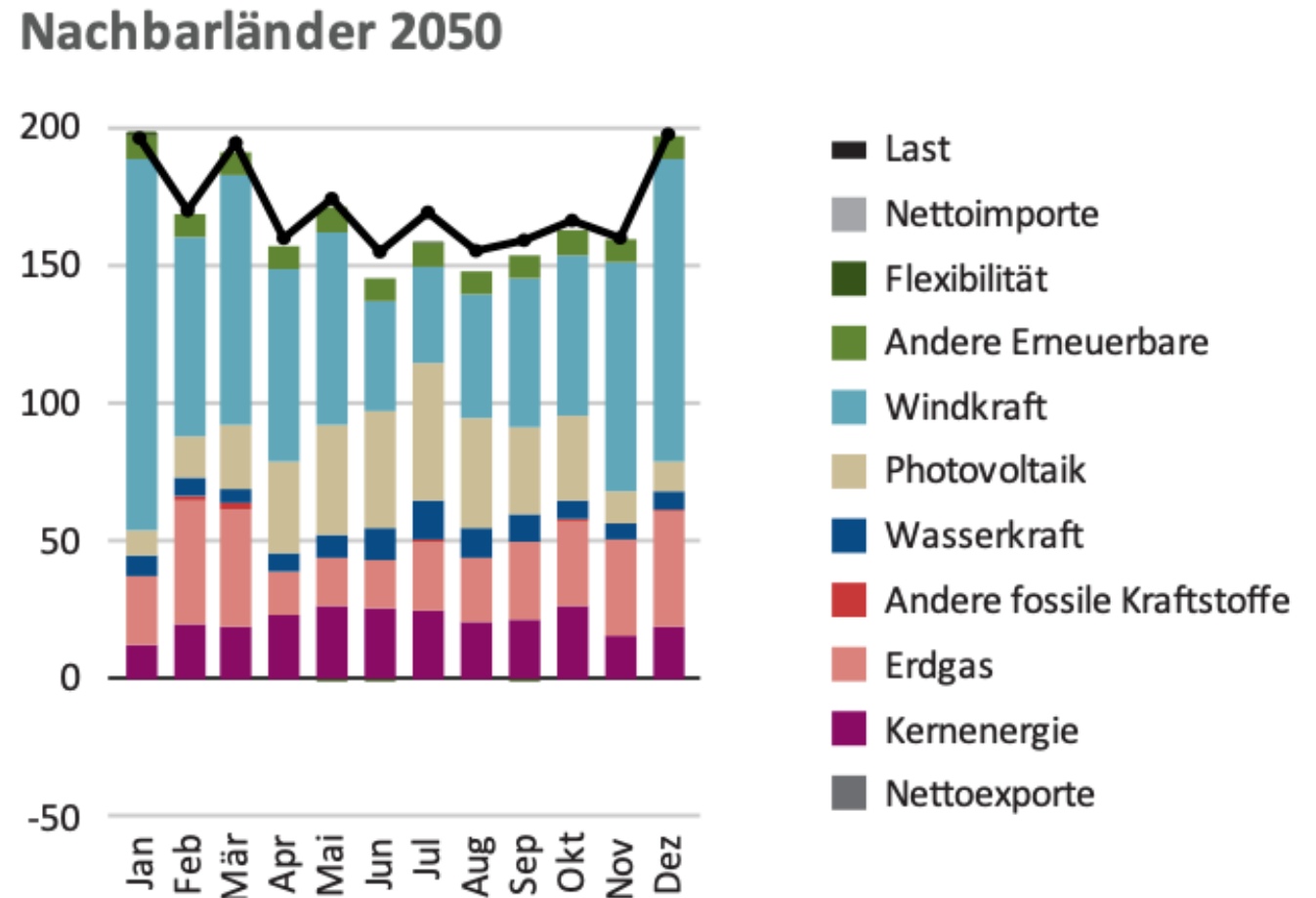
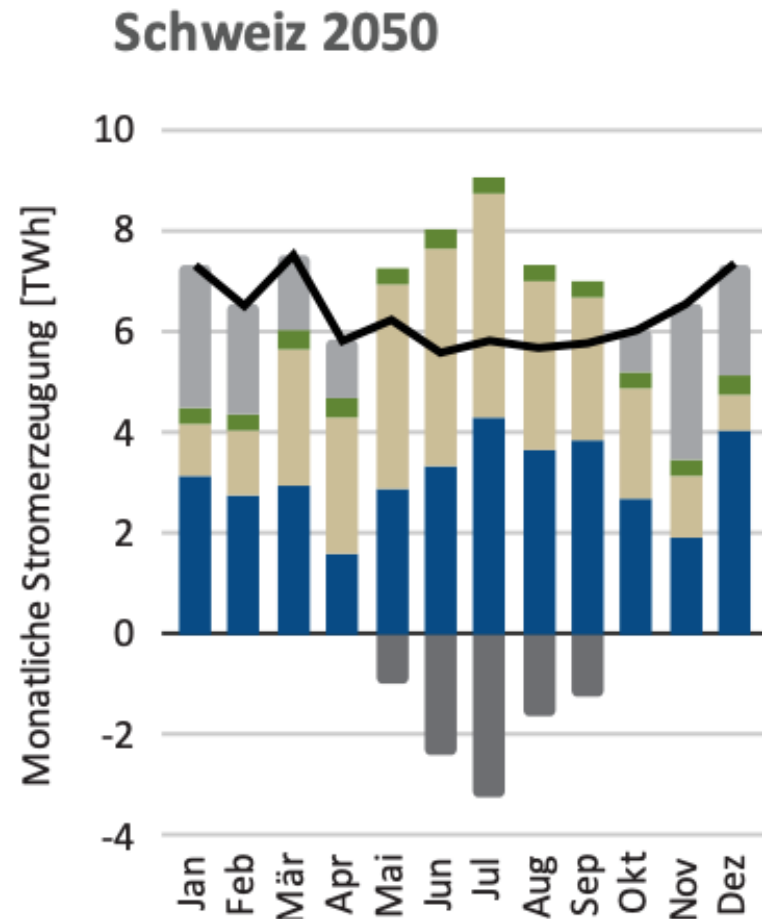


Nachbarländer 2020



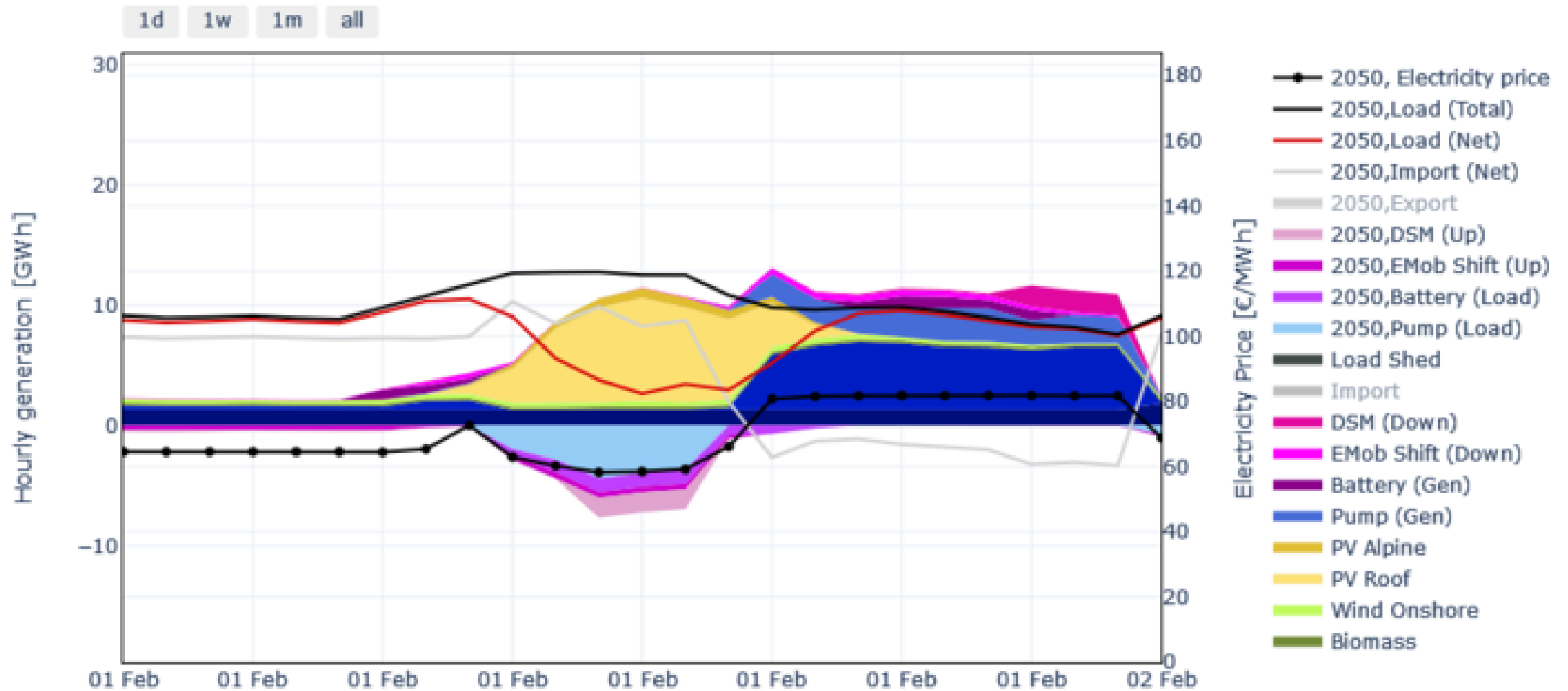
Monatliche Stromerzeugung und -last; Daten des Verbands Europäischer Übertragungsnetzbetreiber (ENTSO-E), abgerufen über Energy Charts (Energy Charts, 2023b).

Auch in Zukunft wird Stromhandel ein wichtiges Element im Schweizer Stromsystem darstellen.

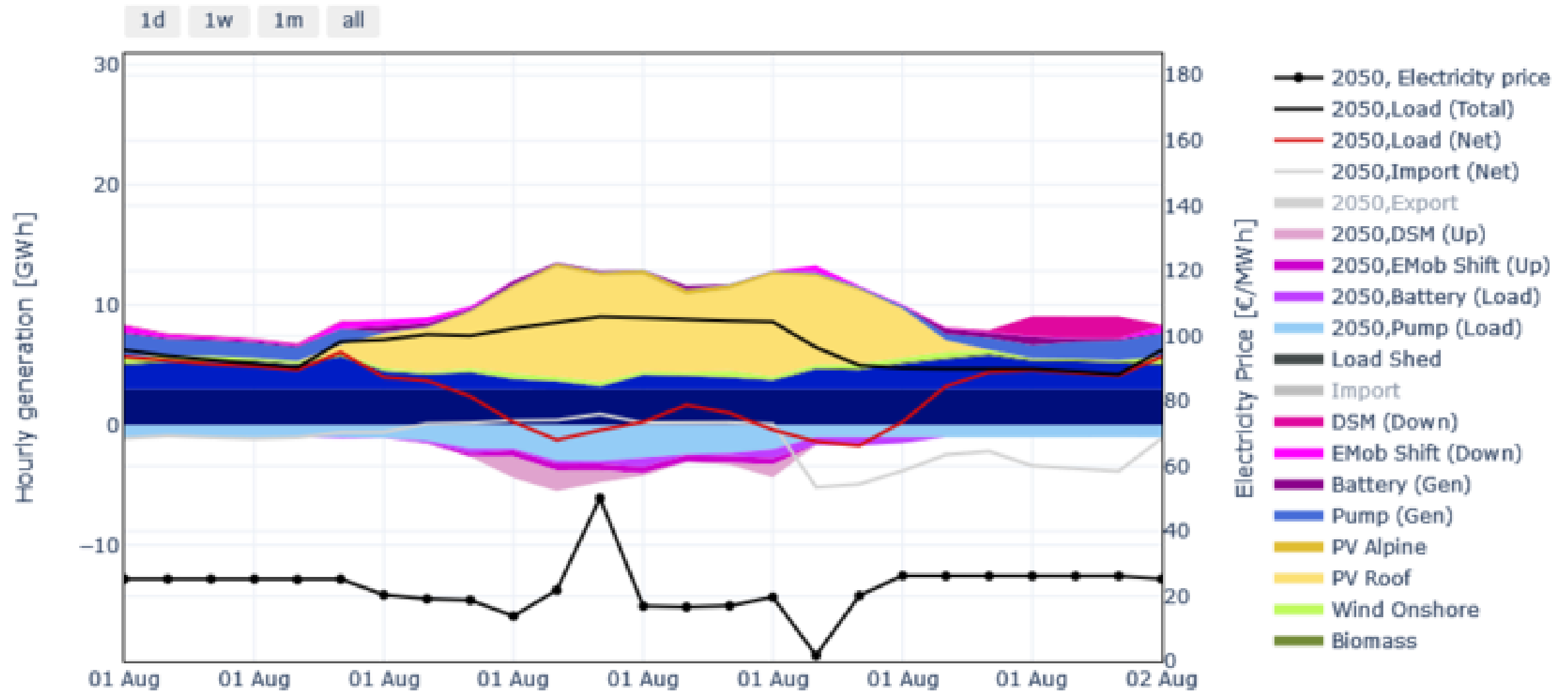


Vorläufige Resultate – Quelle: <https://nexus-e.org>

Typischer Wintertag 2050

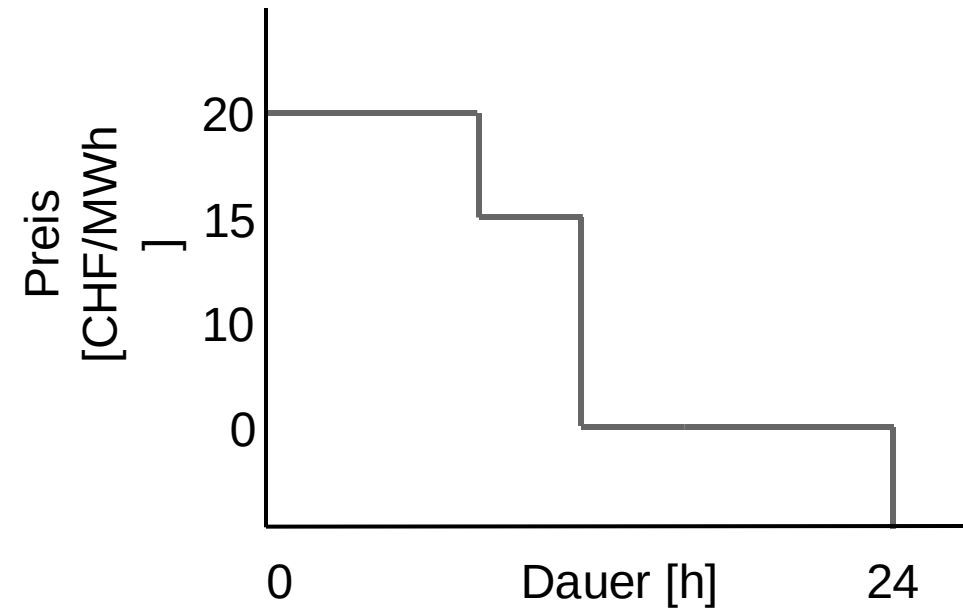
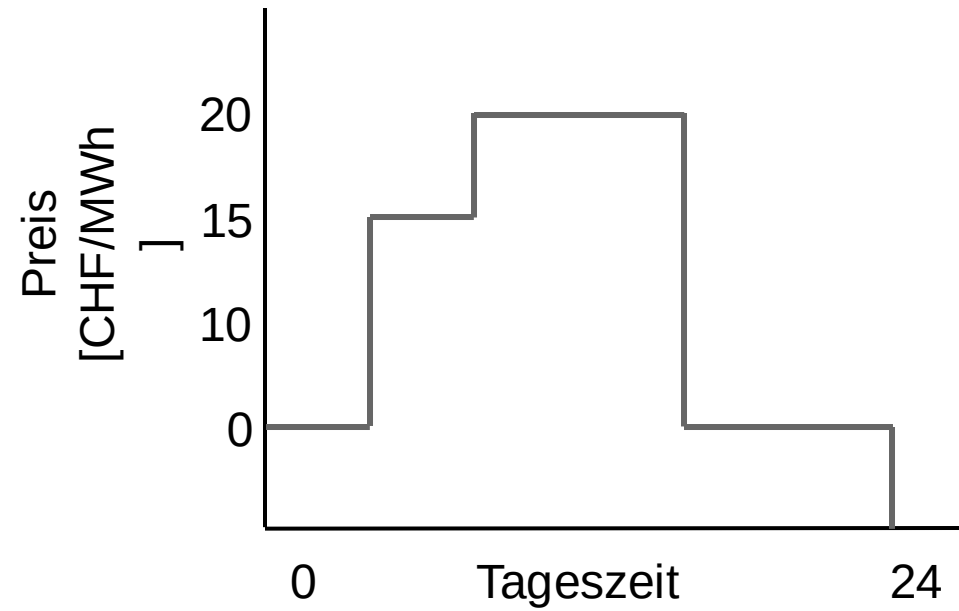


Typischer Sommertag 2050

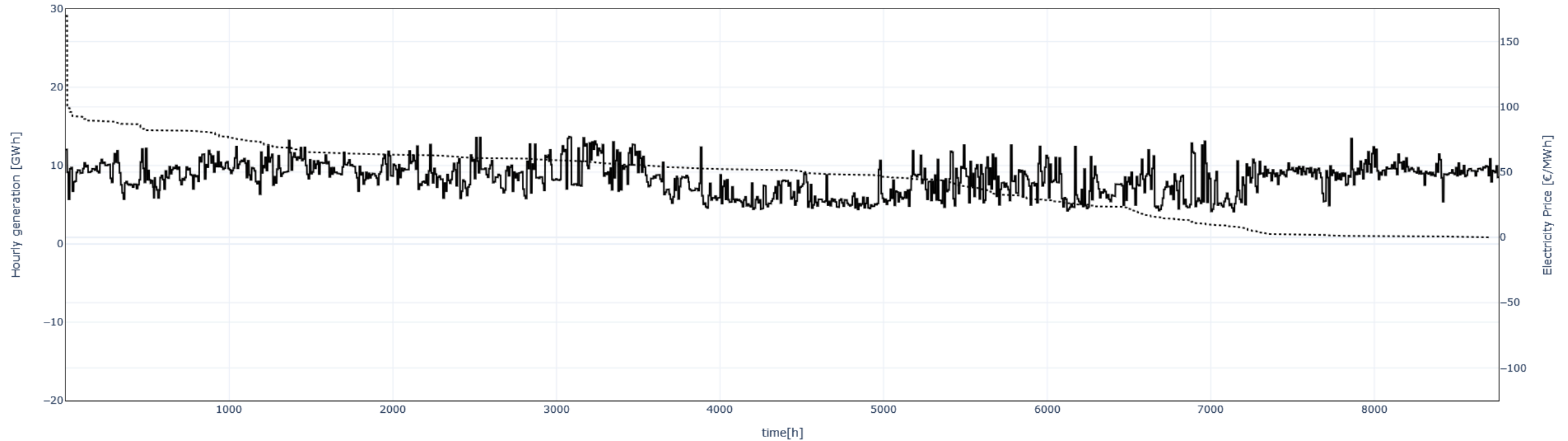


Vorläufige Resultate – Quelle: <https://nexus-e.org>

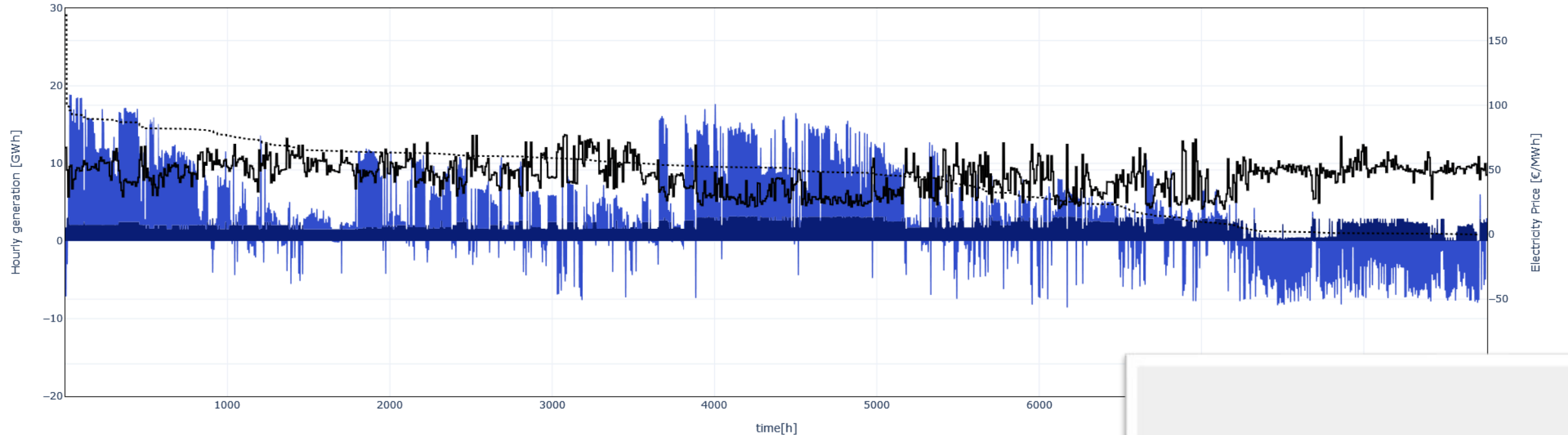
Von der Preiskurve zur Preisdauerkurve



Nachfrage und Preise in der Schweiz zeigen wenig Korrelation – 2050

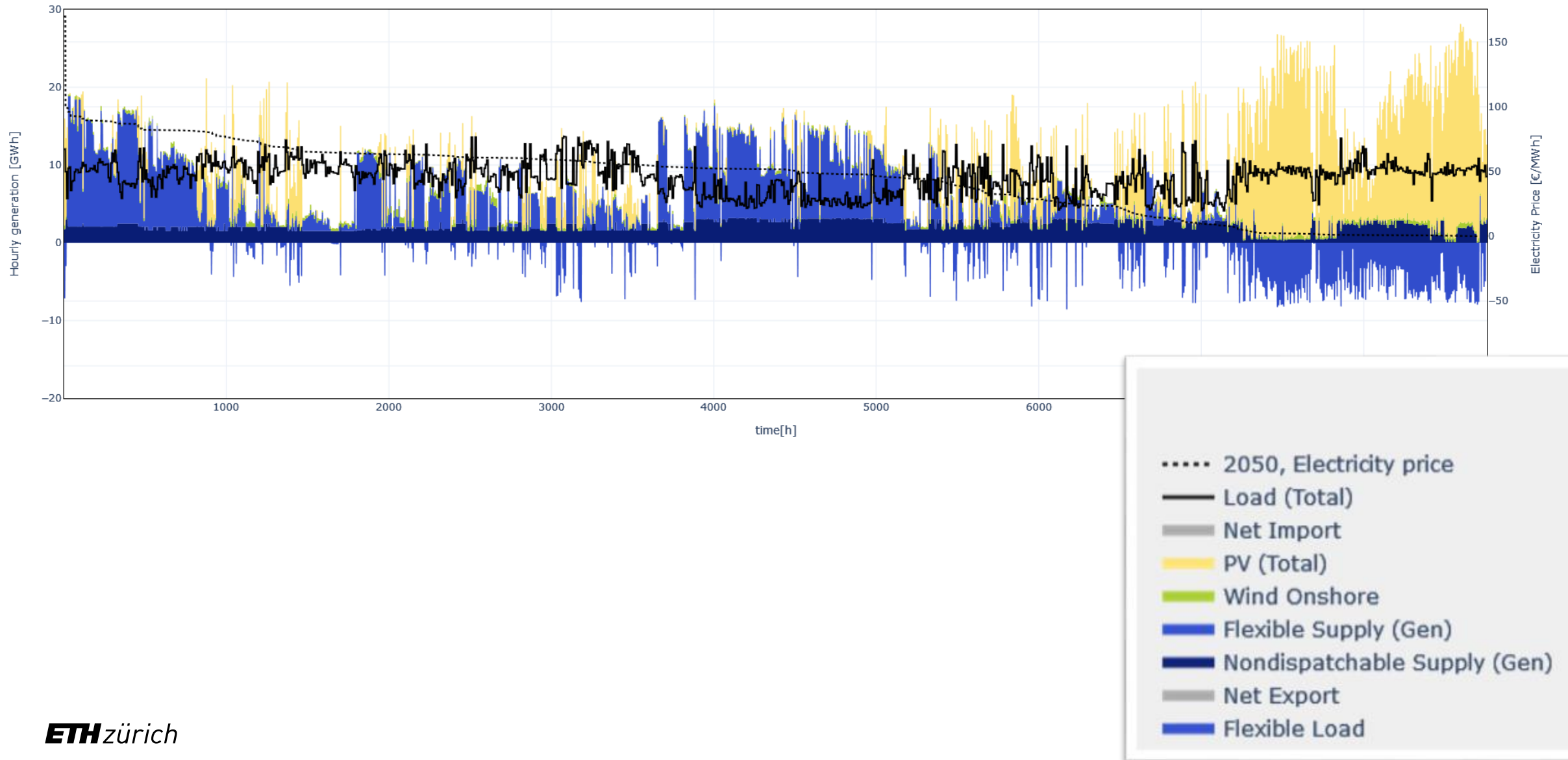


Wasserkraftproduktion folgt eher den Preisen – 2050

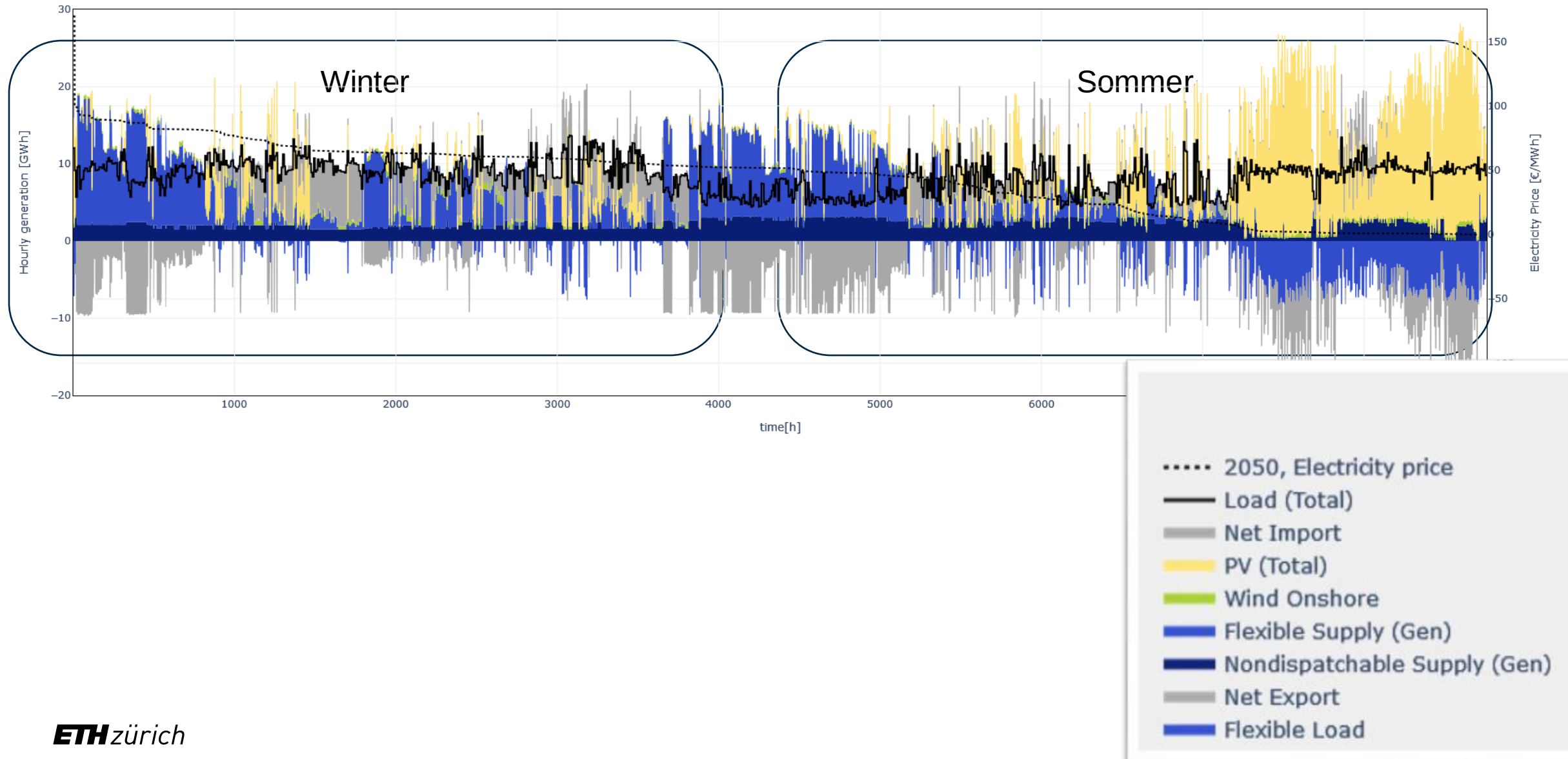


- 2050, Electricity price
- Load (Total)
- Net Import
- PV (Total)
- Wind Onshore
- Flexible Supply (Gen)
- Nondispatchable Supply (Gen)
- Net Export
- Flexible Load

PV-Produktion bei bestehenden Eigenverbrauchsanreizen wenig systemdienlich – 2050



Exporte, wenn Preise hoch sind und Importe, wenn sie niedrig sind



Fazit (1/2)

- Flexibilität bei Angebot und Nachfrage wird immer wichtiger
 - Flexibilität der Wasserkraft wird viel intensiver genutzt
- Bandproduktion wird immer unattraktiver
 - Herausforderung für Kernkraftwerke, Flusskraftwerke
- Austausch über Landesgrenzen wird wichtiger
 - Gutes Auskommen mit den Nachbarländern zentral
- Saisonale Flexibilität wird wichtig
 - kann durch saisonale Wärmespeicherung und Wasserkraft gedeckt werden
- Wetterextreme werden Angebot, Nachfrage und Übertragung von Strom beeinflussen
- Unterscheidung zwischen Marktsituation und Mangellage
 - Notkraftwerke?

Fazit (2/2)

- Hauptkomponenten der Transformation, technisch:
 - Elektrifizierung Wärmesektor (und Kälte...): Wärmepumpen
 - Elektrifizierung Mobilität: E-Mobilität
 - Zubau EE, insb. PV und Wind
 - Transformation industrielle Prozesse: heterogen!
- Hauptkomponenten der Transformation, regulatorisch:
 - Flexibilität ermöglichen/vorschreiben (Tarife, ...)
 - Innovation ermöglichen (Marktöffnung bis zum Endkunden?)
 - Investitionen fördern (sicheres Umfeld, effiziente Verfahren, klare Kommunikation, ...)
 - Internationale Einbindung sicherstellen (effektiv und effizient)

Die Schweiz als Vorbild!