

Systemaspekte der Energiewende im Stromsektor

1. Burgenländisches Zukunftssymposium, 27.11.2023

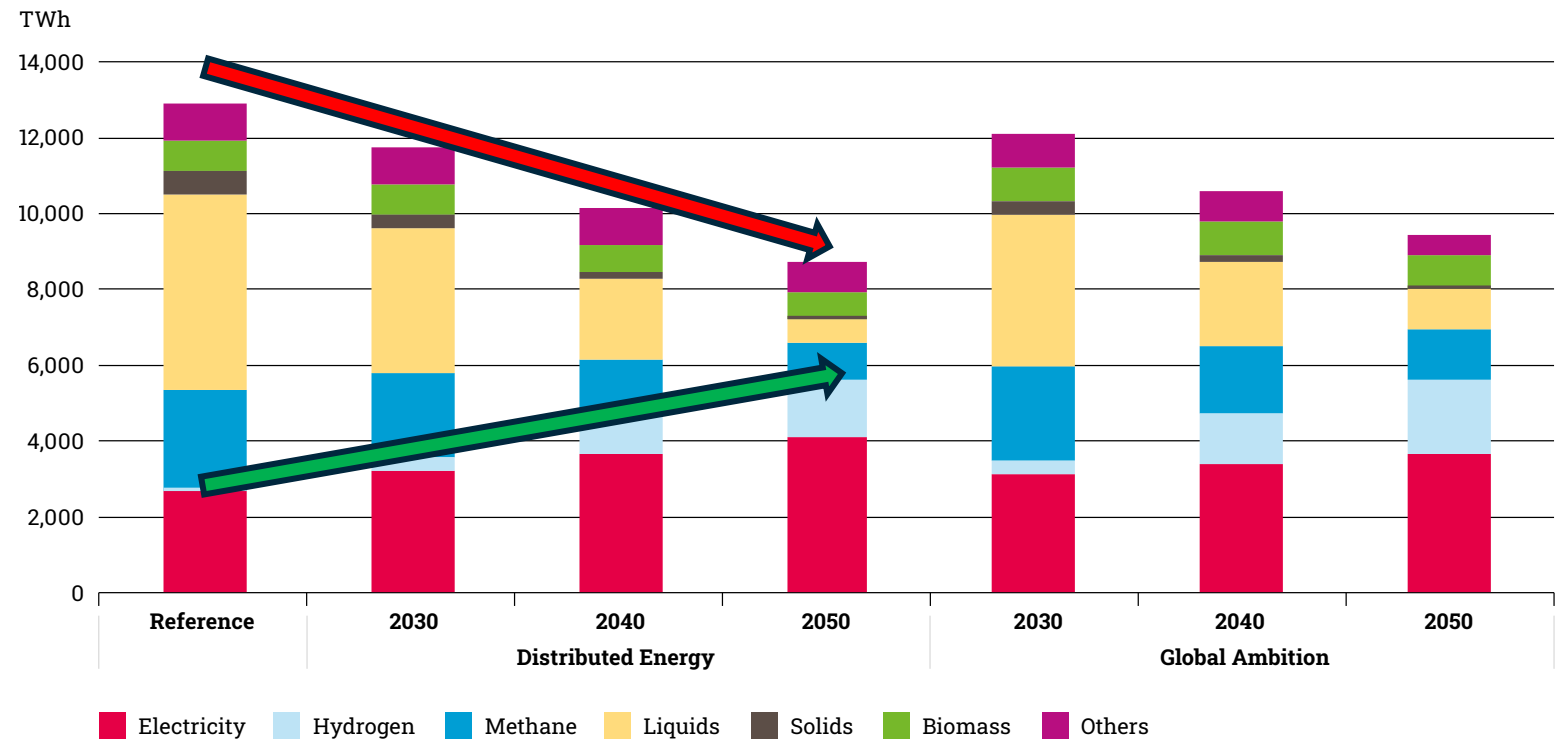
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.sc.techn. Bernd Klöckl
Technische Universität Wien

Inhalte

1. Rolle des Stromsektors in der Energiewende
2. Auswirkungen und Systemaspekte im Stromnetz
3. Handlungsfelder und Zukunftsaussichten

Europa: Rolle des Stromsektors

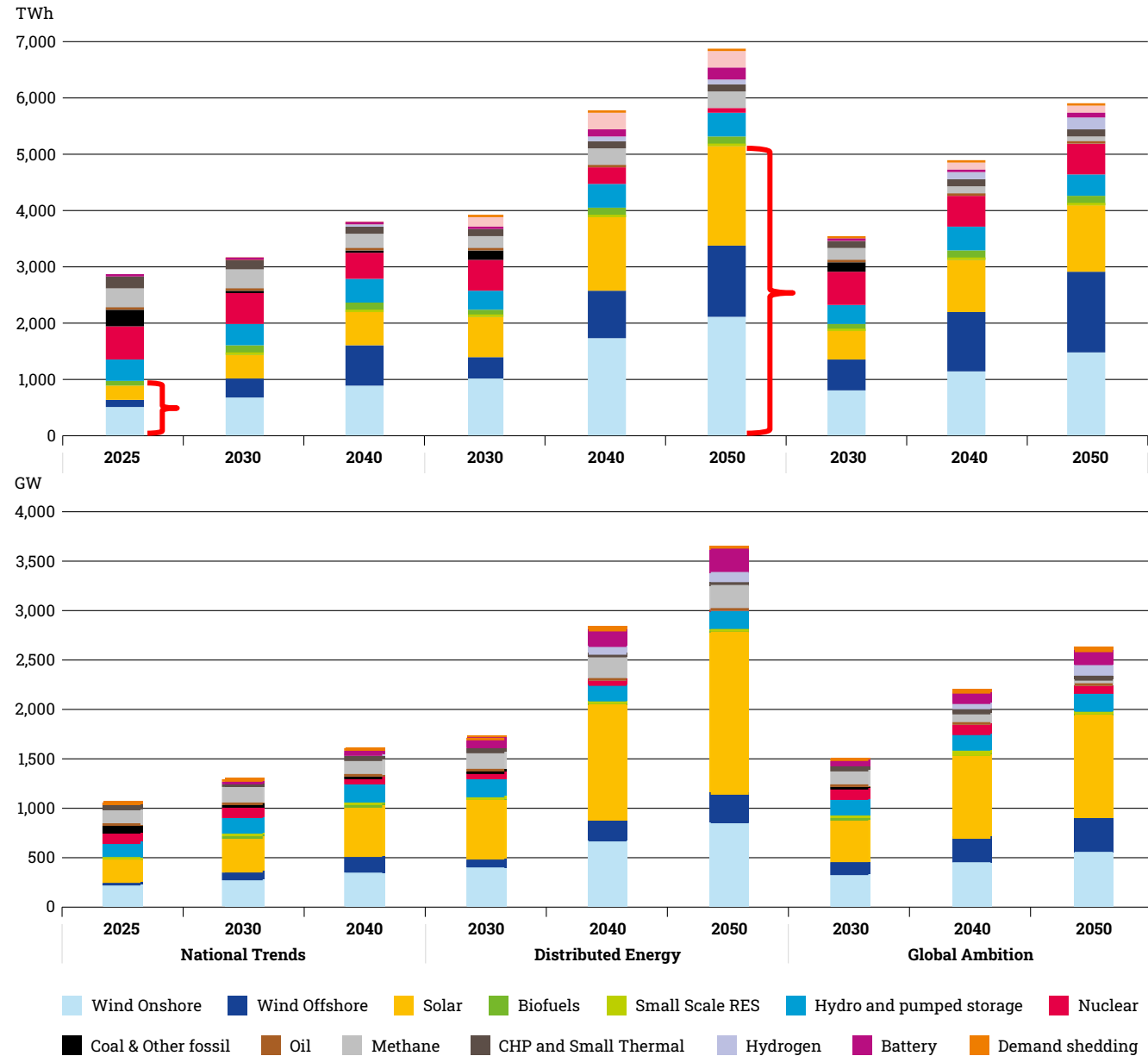
- sinkender Gesamtenergieverbrauch
- steigender Anteil der Elektrizität



QUELLE: ENTSO-E / ENTSO-G

Strom als grüner Energieträger

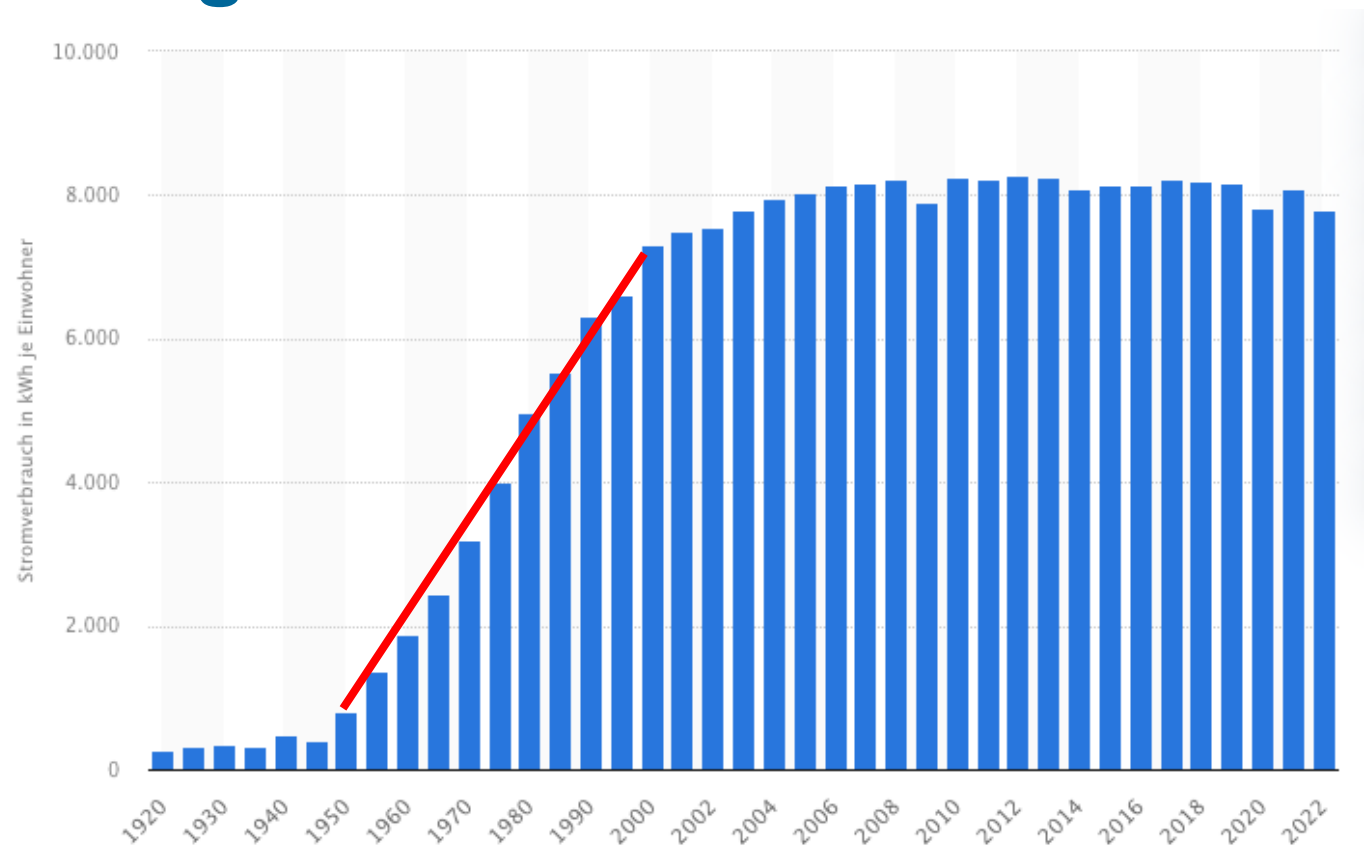
- steigende Erzeugungsmengen Elektrizität
- steigender Anteil Erneuerbarer
- **überproportional** steigender Anteil der EE an der installierten Leistung



QUELLE: ENTSO-E / ENTSO-G

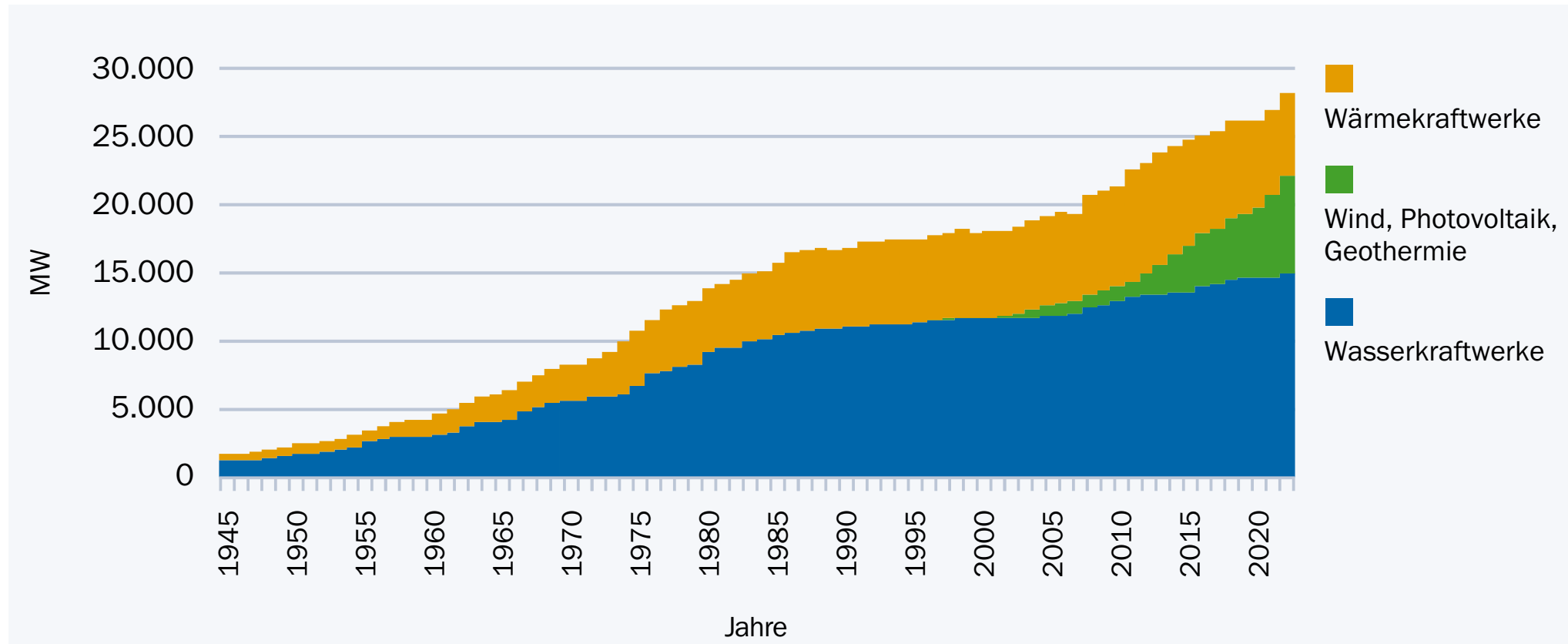
Historische Entwicklungen in Österreich

- 1950 → 2000: ca. **2500** kWh / Jahrzehnt Steigerung
- 2023 → t+20: ca. **3500** kWh / Jahrzehnt Steigerung



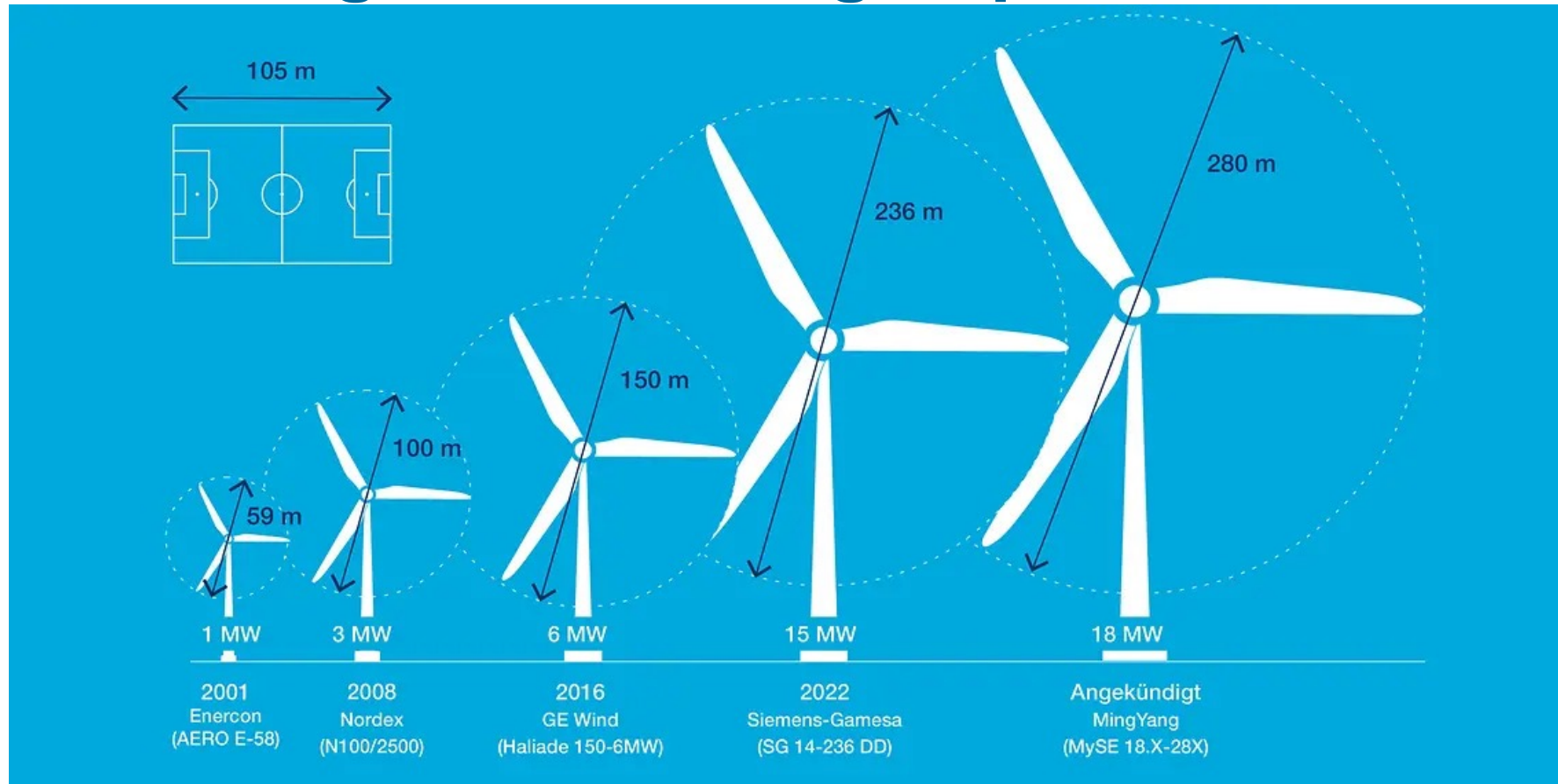
QUELLE: STATISTA

Österreich: Installierte Kraftwerksleistung



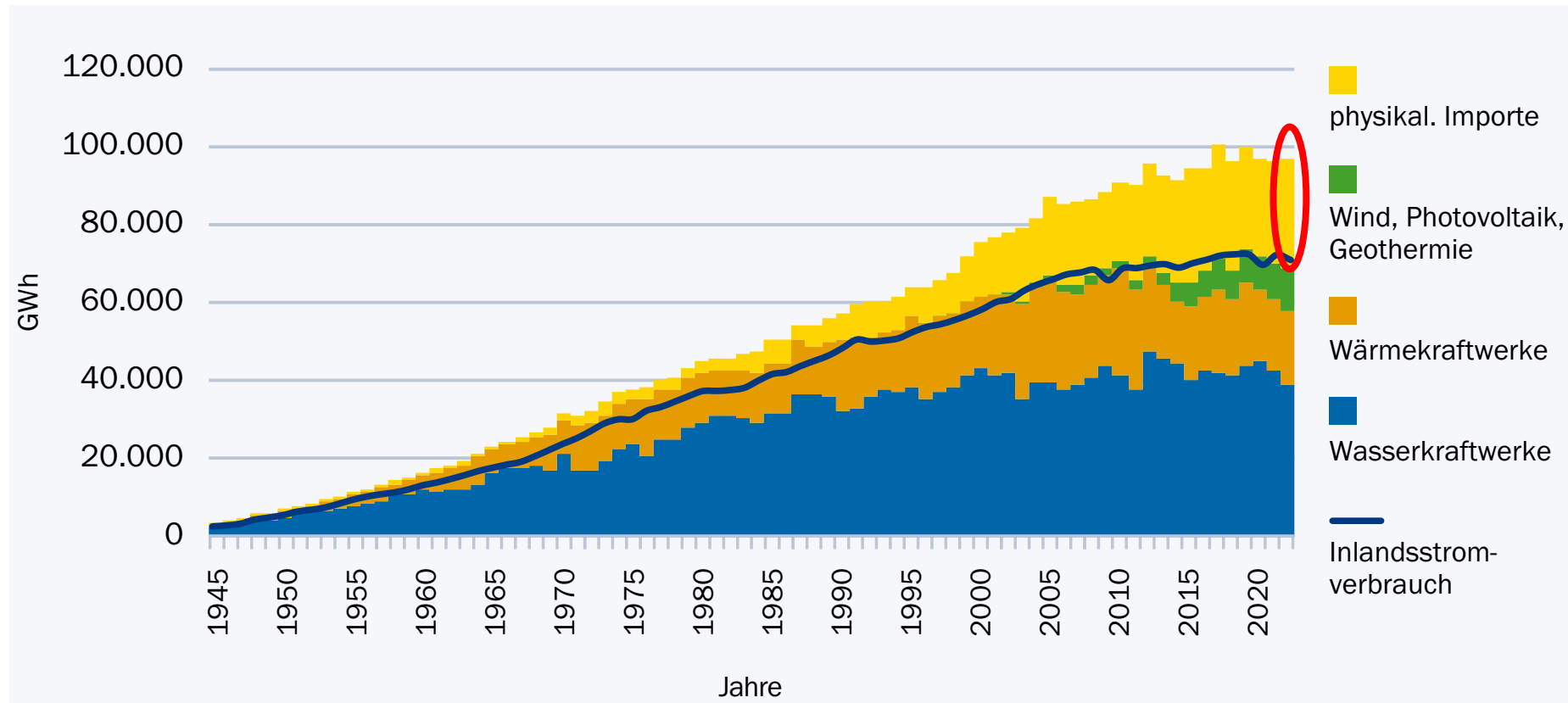
QUELLE: E-CONTROL

Technologieentwicklung Bsp. Windkraft



QUELLE: VDE

Österreich: elektrische Energiebilanz



QUELLE: E-CONTROL

Flächenkraftwerk Burgenland

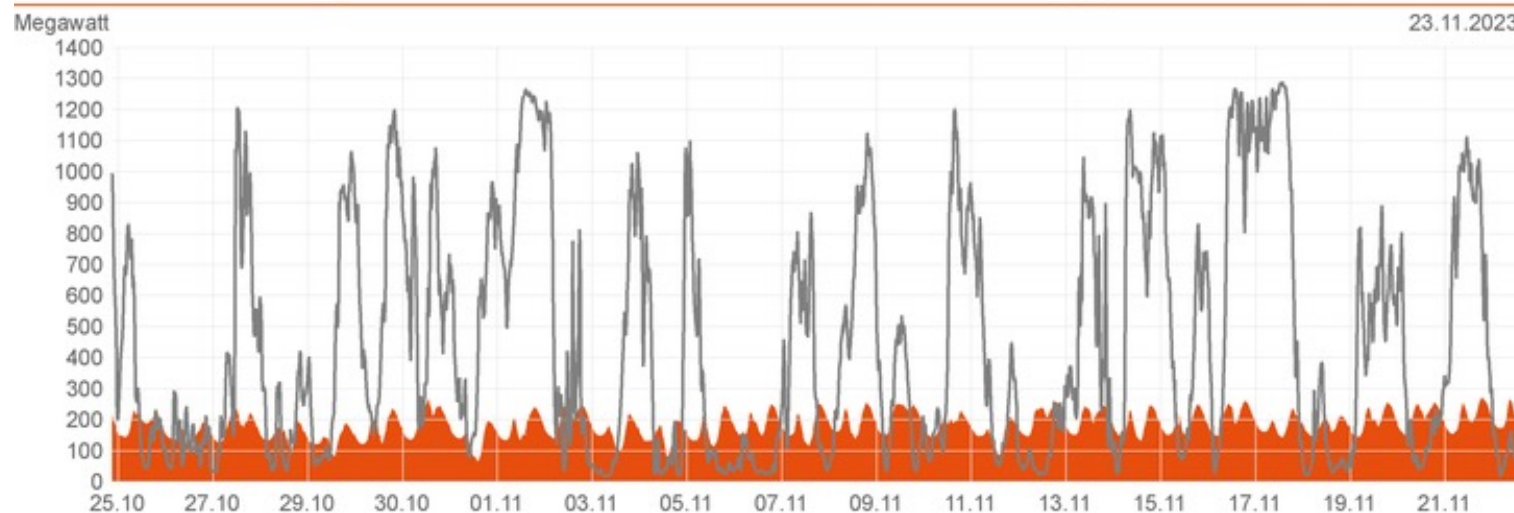
24 Stunden 30 Tage



Stromverbrauch Burgenland



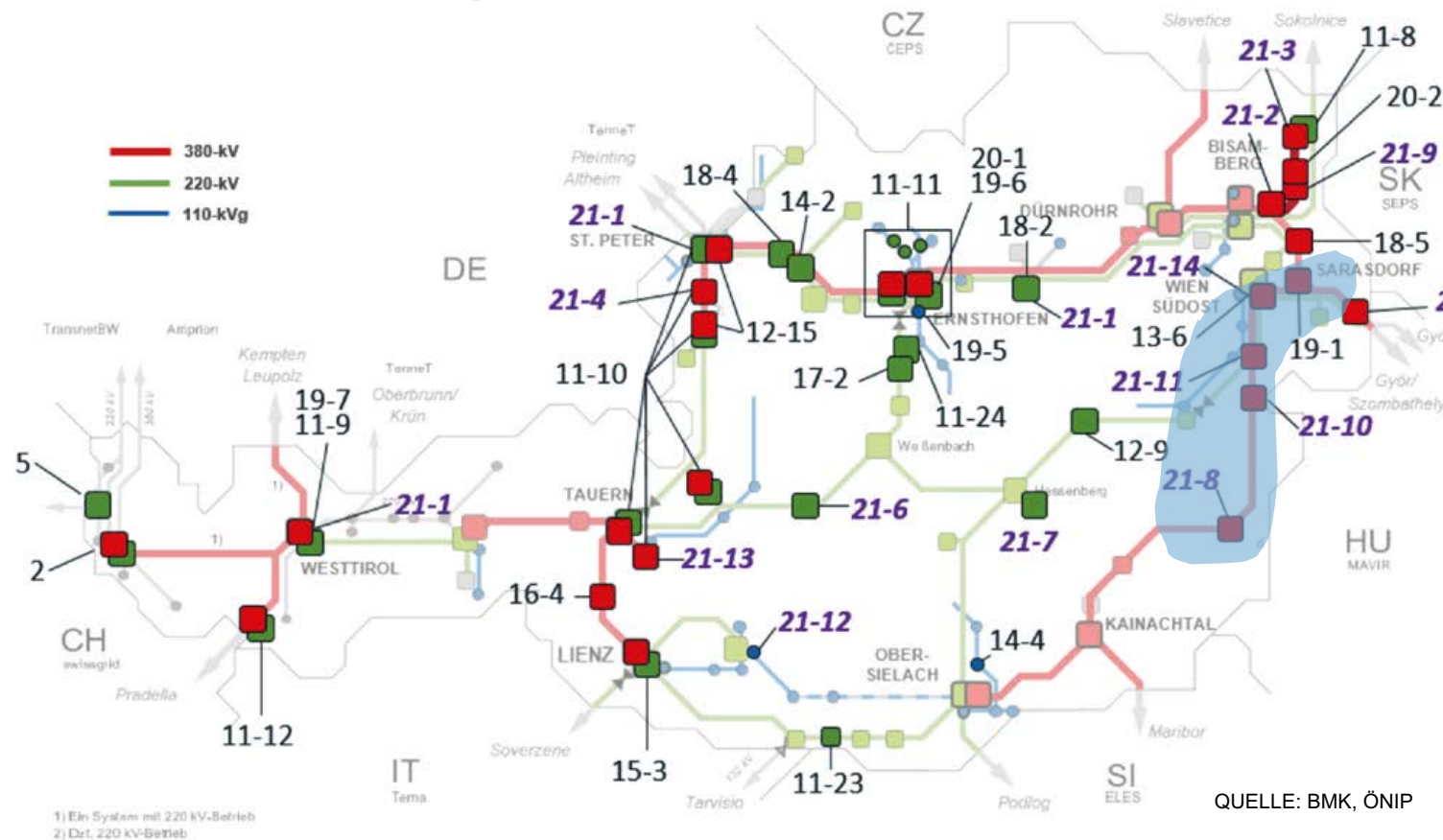
Stromerzeugung Burgenland



QUELLE: NETZ BURGENLAND

- Warum ist ein Flächenkraftwerk etwas Besonderes?
 - Verbraucher zwischen Erzeugung und (Ab)Transportnetz
 - Spannungsbänder
 - Versorgungsqualitäts-Kenngrößen

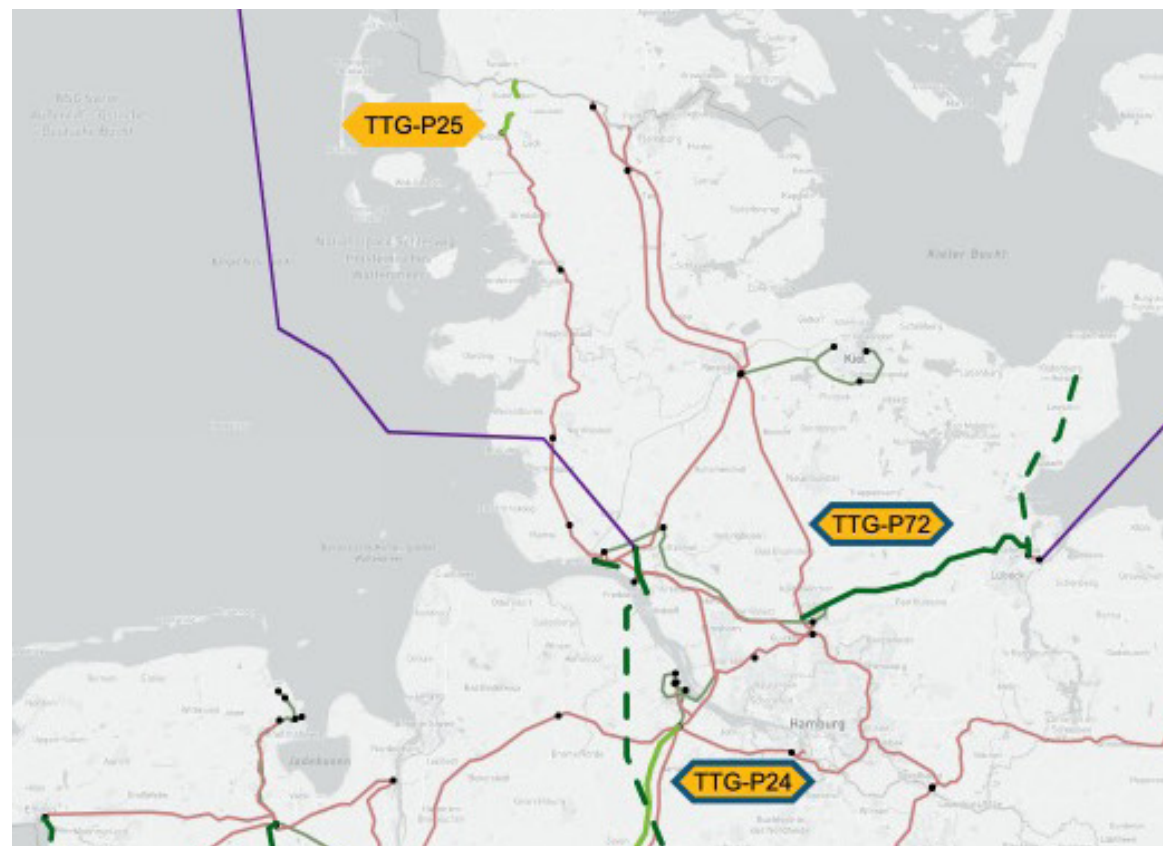
Netzplanung



- „Perlenketten“
- Transitachsen müssen für Rückspeisung herangezogen werden

Blick über den Tellerrand: Schleswig-Holstein

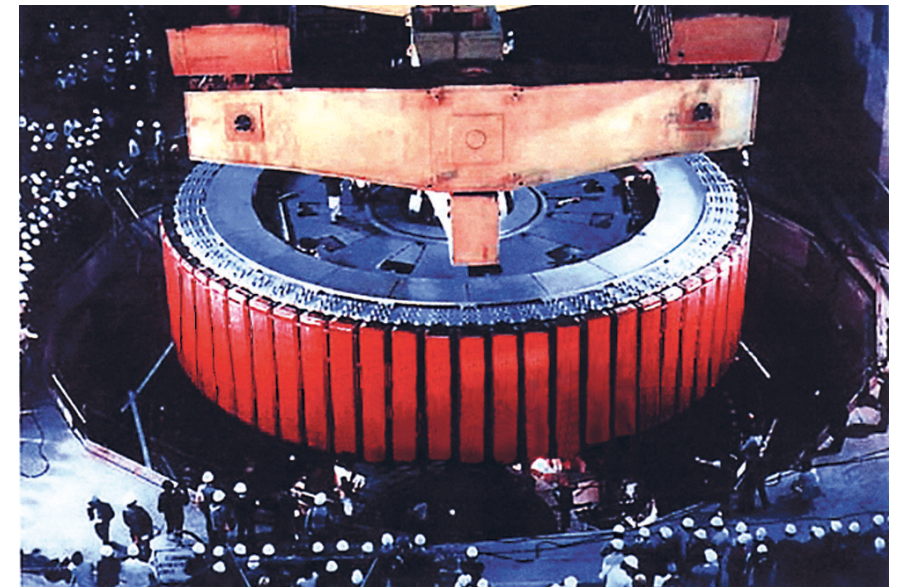
- SH ähnliche prozentuale Leistungsüberdeckung bei Erneuerbaren wie Bgld.
- „Perlenkette“ an der Westküste
- Transitkorridore getrennt



QUELLE: DEUTSCHE ÜNB

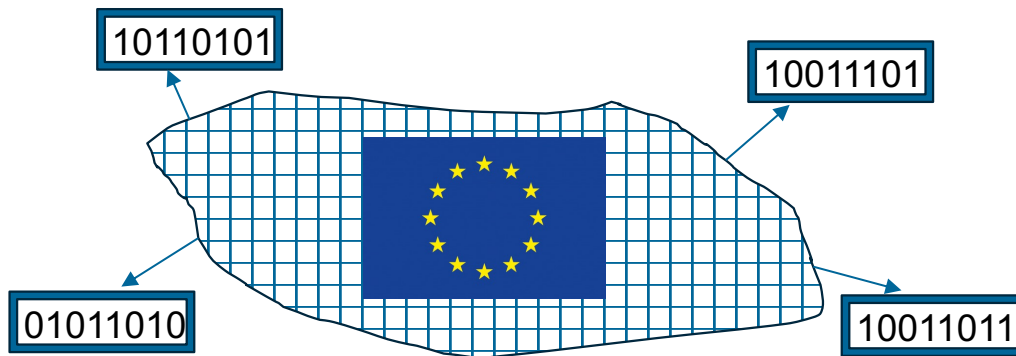
Systemaspekte und Handlungsfelder

- Phasen **verschwindender Systemlast** werden sich mit Phasen **hoher transkontinentaler Leistungsflüsse** abwechseln
- Die Energiewende ist dezentral und zentral – **beides gilt gleichzeitig**
- **Komplexität** in der System- und Netzführung nimmt sprunghaft zu



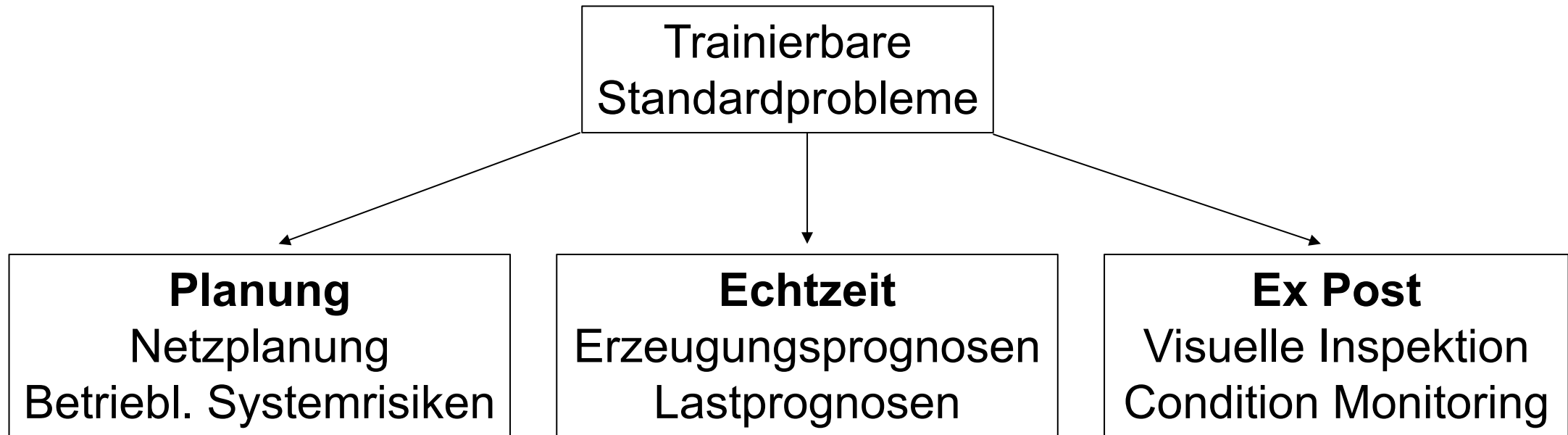
QUELLE: SCHWAB / SPRINGER VERLAG

Datenmassen und KI in der Energiewende



- Bis zu 2 TB Maschinendaten aus Smart Meters – pro Tag
- Im Stromnetz ungleich mehr
- Schon zur Netzberechnung müssen Daten reduziert werden

Auswahl: Einsatzfelder von KI in der Energiewende



NI in der Energiewende



QUELLE: OVE

www.zukunftserfinderinnen.at

Schlussfolgerungen

- Der Stromsektor kann zum Vorreiter und Möglichmacher der Energiewende werden
- Komplexität und konzeptioneller Anspruch an Netzplanung und Systemführung steigen dadurch rasant
- Ohne Commitment und Ressourcen für **Ausbildung, Forschung, Entwicklung** und **Innovation** wird die Entwicklung zum Stillstand kommen!