Bedeutung der thermischen Kraftwerke im zukünftigen Energiesystem

4. Praxis- und Wissensforum
Fernwärme/ Fernkälte
29. November 2018, Wien

Dr. Gerhard Totschnig

Center for Energy
AIT Austrian Institute of Technology GmbH
gerhard.totschnig@ait.ac.at

AUSGANGSLAGE

Ausgangslage: Klima- und Energiestategie

#mission2030: Bilanztechnisch 100% Strom aus EE bis zum Jahr 2030

Ausnahmen:

- Eigenversorgung in der Sachgüterproduktion
- Regel- und Ausgleichsenergie

→aber Bilanztechnisch 100% Erneuerbare übers Jahr im öffentlichen Netz

Annahme hier:

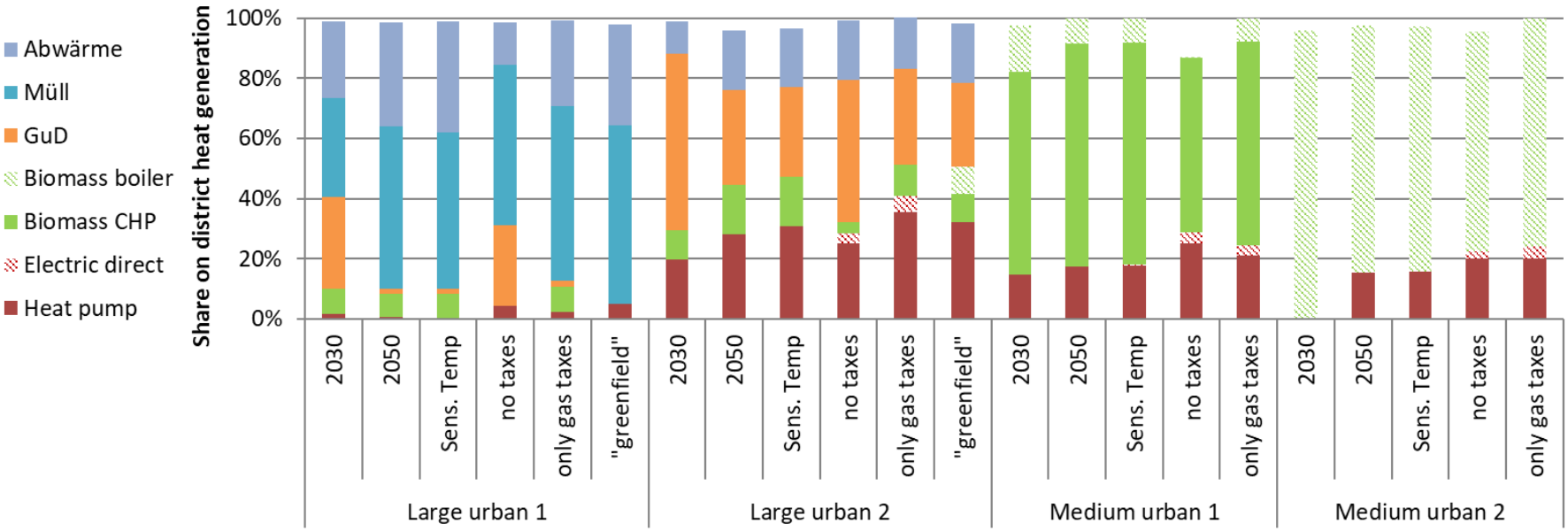
- fossile Gas KWK für die Fernwärme sind möglich → AT Stromexporteur 2030

HABEN THERMISCHE KRAFTWERKE EINE AUFGABE 2030?

MÖGLICHE AUFGABEN VON THERMISCHEN KRAFTWERKEN IM ENERGIESYSTEM NAHE 100% RES IM STROMSYSTEM

1) Fernwärmeerzeugung in Kombination mit Wärmepumpen und Biomasse und Solarthermie
2) Füllen von Erzeugungslücken von Wind, Wasserkraft und PV
3) Sicherung der Versorgung auch für seltene Extremzustände: Peaker

DIVERSITÄT DER FERNWÄRMENETZE



2030 simuliert mit Strompreisen aus dem 100% RES in AT Stromzukunft

Im 2050 Szenario beträgt der Strompreis 191 Euro/tCO_2

SIMULATION 1: BEDARF THERMISCHE KW BEI MISSION2030

Österreich mit 100% RES-Strom

EU folgt den ENTSO-E, TYNDP 2016 Vision 3 – 2030.

Stromzukunft2030 Annahmen:

- Wasserkraft 46 TWh
- PV 12 TWh
- Wind 17 TWh
- Bioenergie 6.7 TWh

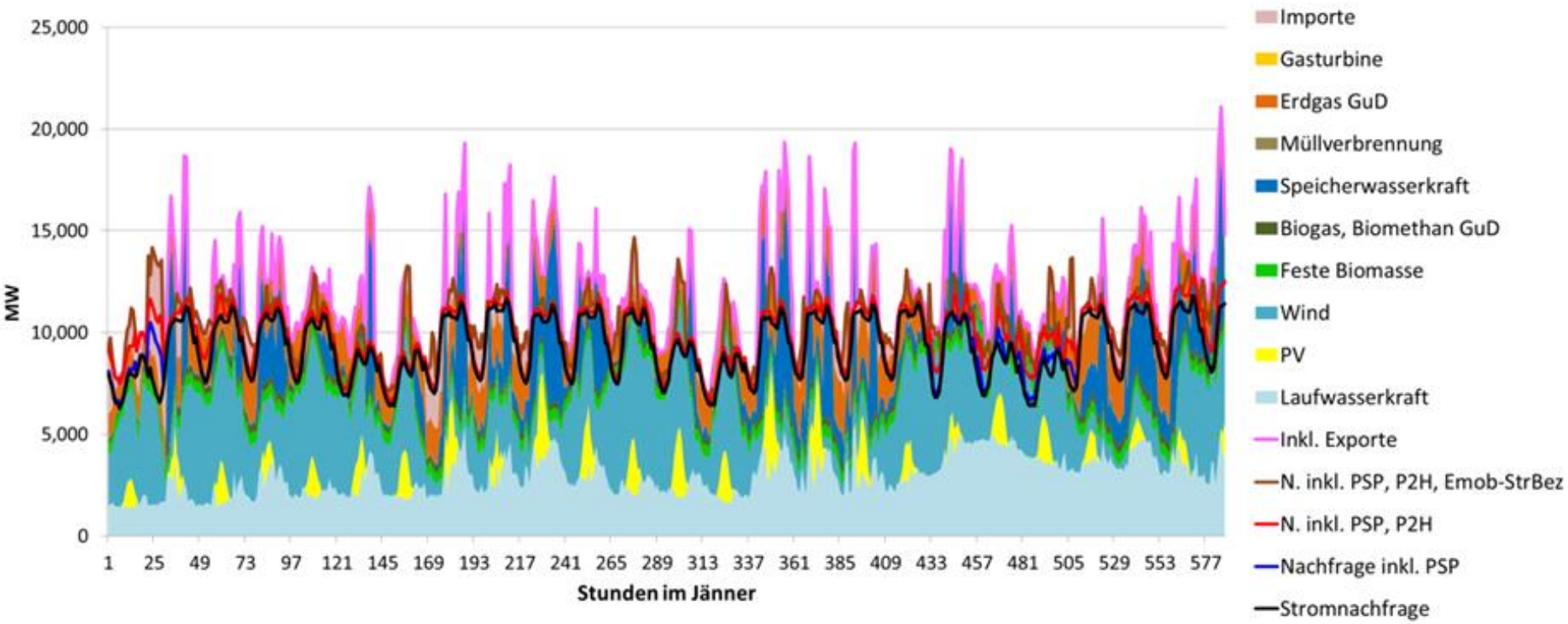
- CO2 Preis: 30 €/Tonne
- Gaspreis 31 Euro/MWh
- 31,7% Elektro-PKW(WAM-plus)
- 10.3% der dezentralen Raumwärme und Warmwasserversorgung durch Wärmepumpen
- Wetter 2008

SIMULIERTE FLEXIBILITÄTSOPTIONEN

- Existierende Speicherwasserkraft und deren Ausbau
- Neue Asphaltbeckenspeicher (Riedl)
- Gesteuertes Laden der elektro-PWK
- Power to Methan
- Adiabate Druckluftspeicher
- Übertragungsnetz
- Flexible thermische Kraftwerke
- P2H Dezentrale Raumwärme und Heizen: Wärmepumpen und Elektrokessel
- Wärmespeicher in der Fernwärme

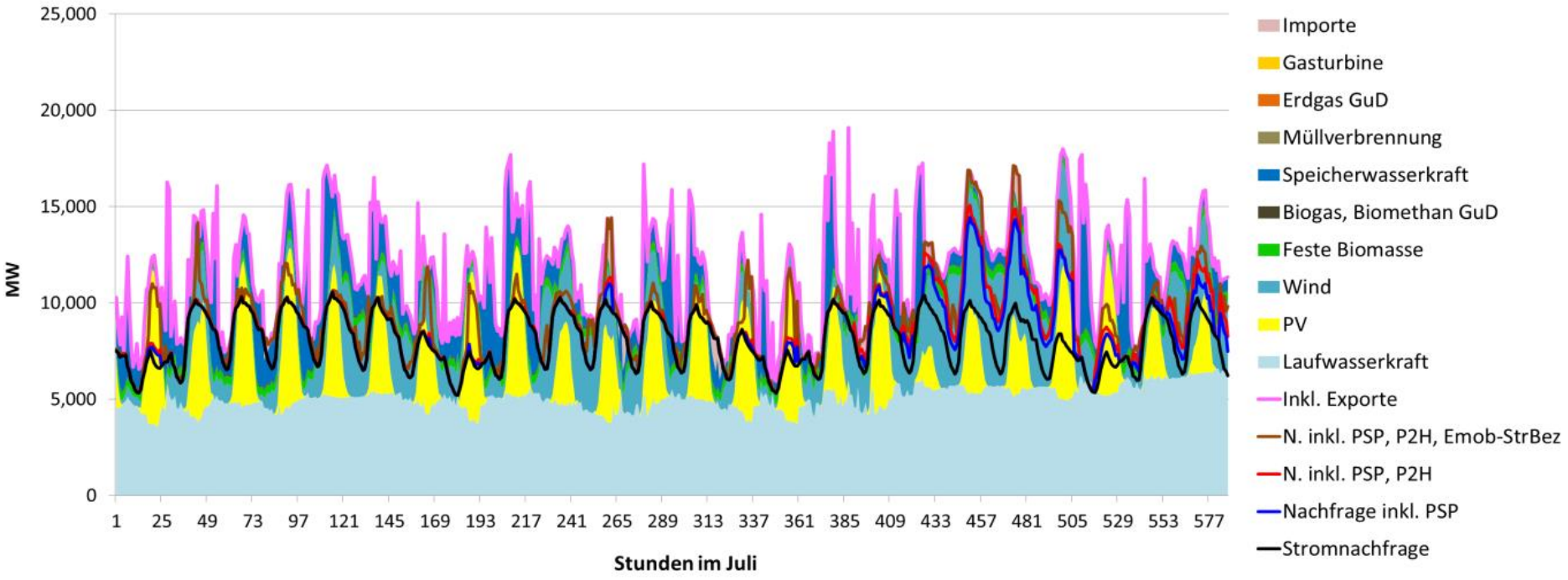
STROMERZEUGUNG

Jänner 2030, TYNDP 2016 Vision 3

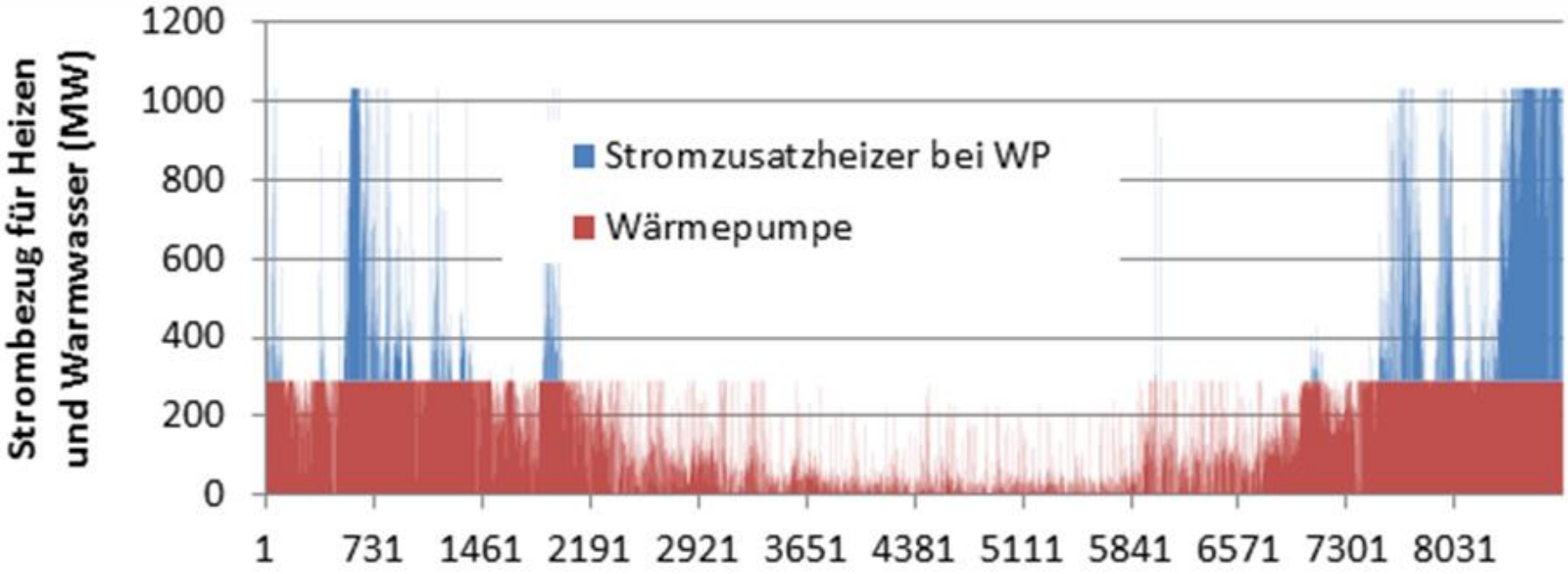


STROMERZEUGUNG

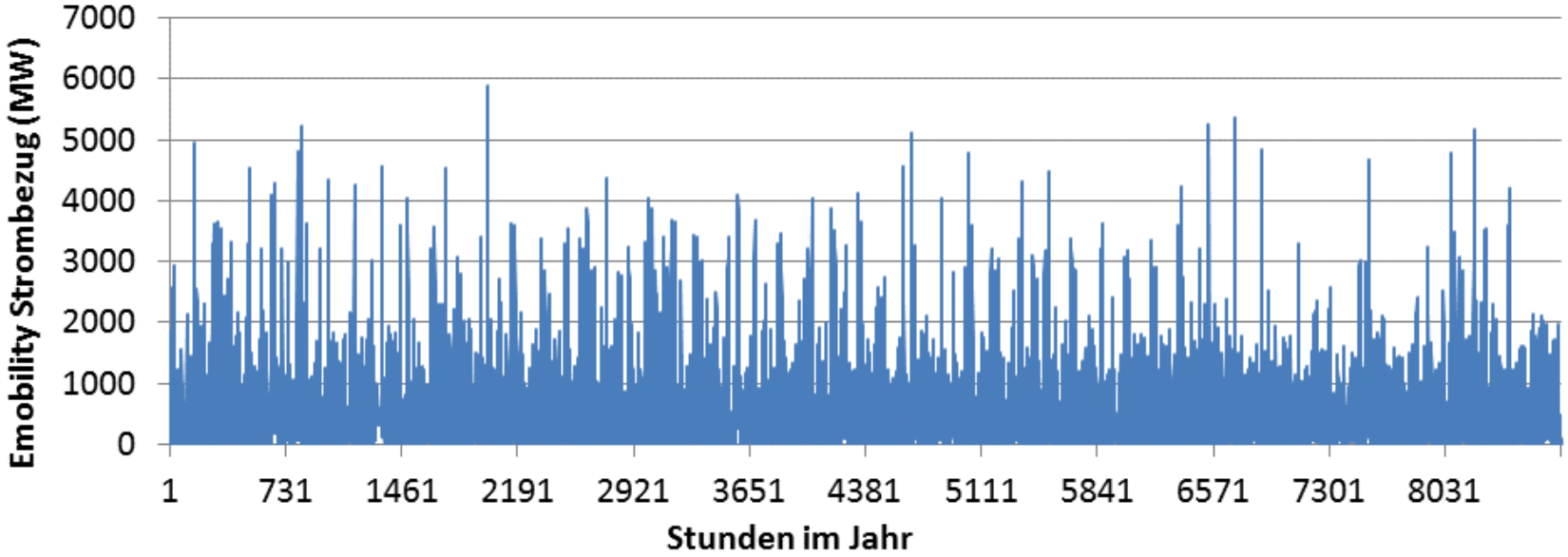
Juli 2030, TYNDP 2016 Vision 3



GEBÄUDE MIT LUFTWÄRMEPUMPEN

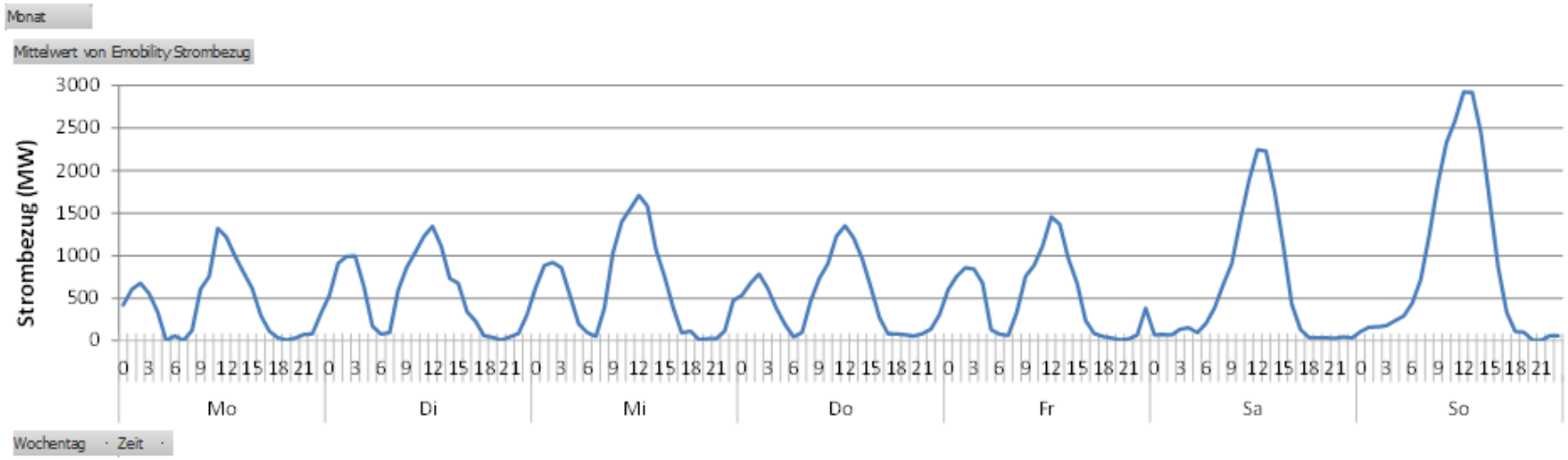


ELEKTROMOBILITÄT



Simulierter Ladestrombezug der simulierten 31.7 % Elektroautos in Österreich 2030 für das Szenario RES.

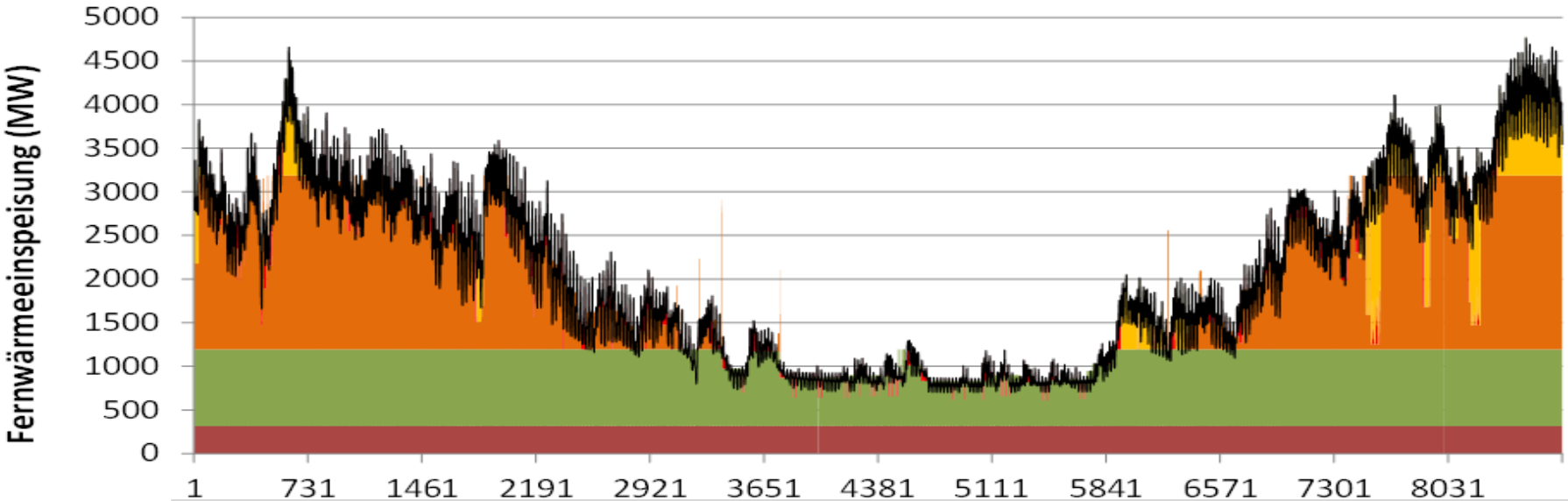
ELEKTROMOBILITÄT

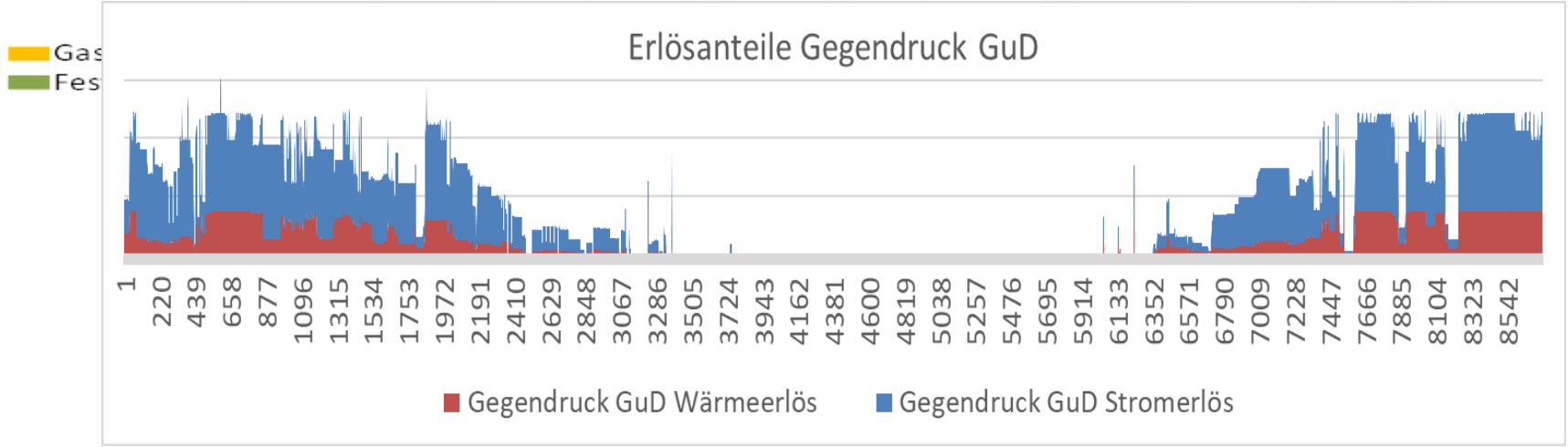


Durchschnittlicher Strombezug in Österreich durch Elektro PKW im Sommer (Juni, Juli, August) gemäß Szenario RES 2030.

SIMULIERTE FERNWÄRMEERZEUGUNG 2030

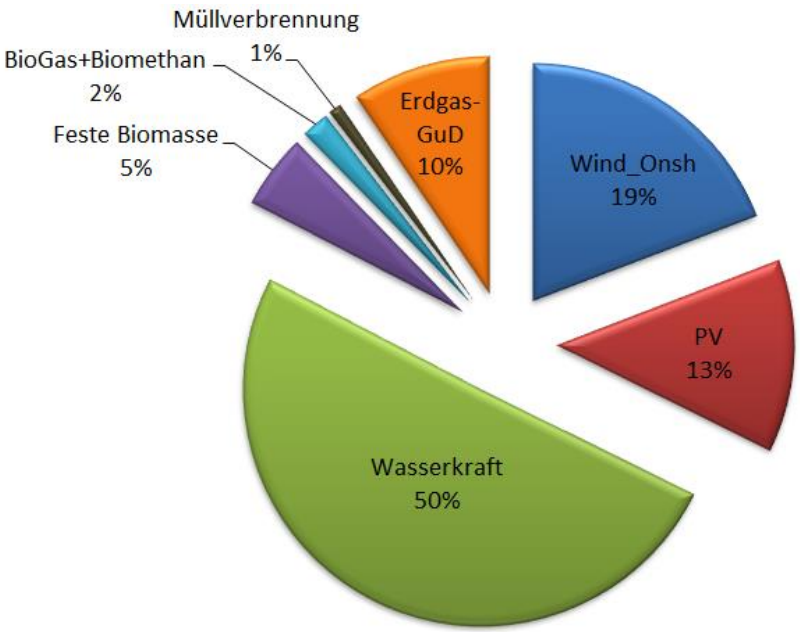
WAMplus Fernwärmebedarf und Ganglinie

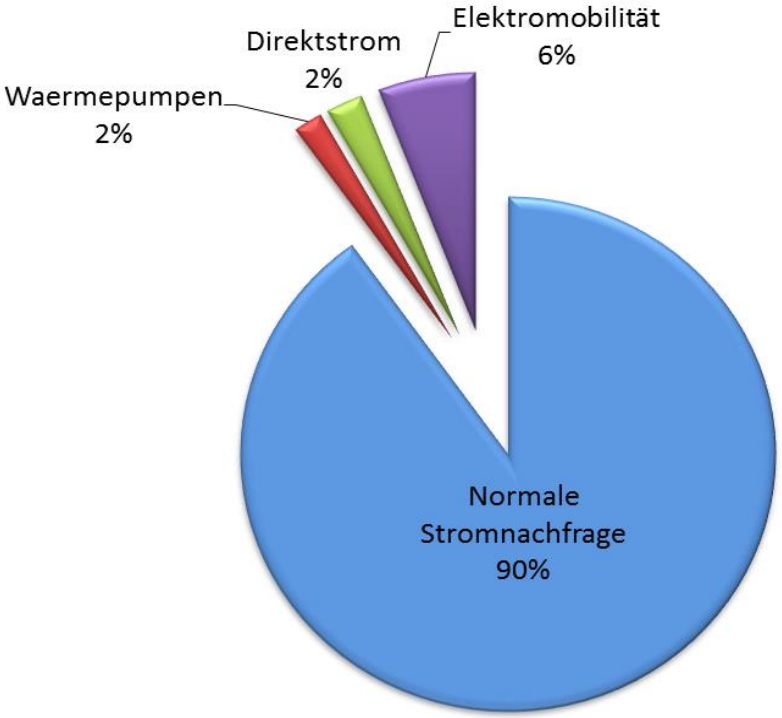




GuD KWK sind hauptsächlich Gegendruckanlagen

ERZEUGUNG UND NACHFRAGE MIX





Im Vergleich zur Stromnachfrage ist Österreich hier zu 98% Erneuerbar.

Der GuD Strom wird exportiert.

ERGEBNIS: STROMZUKUNFT RES LAUF

- Aktuell vorhandene Engpassleistung Speicherkraft 8300MW
- Szenario Vorgabe Ausbau auf 9700MW (+1400MW)
- Simulierter zusätzlicher Endogener Ausbau im Modell:
  - Leistungsupgrade existierender (P)-SP 230 MW
  - P2G nicht wirtschaftlich

Mittlerer Strompreis: 71 €/MWh (bei 30 €/Tonne CO2 Preis)

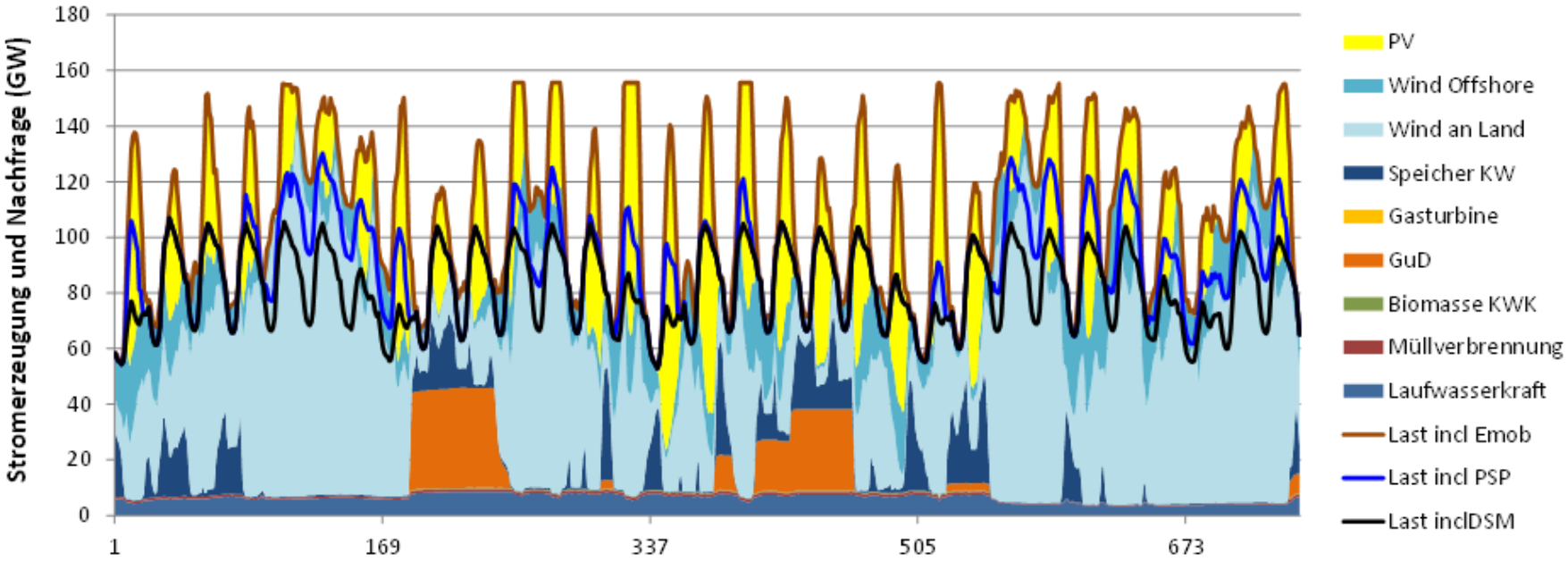
Mittlerer Erlös der Wind: 67 €/MWh (94%)

Mittlerer Erlös PV: 60 €/MWh (85%)

Genützt werden im Jahr 2008 3,7GW an thermischen Kraftwerken (hauptsächlich Gegendruck KWK Anlagen) und 10GW an Speicherwasserkraft

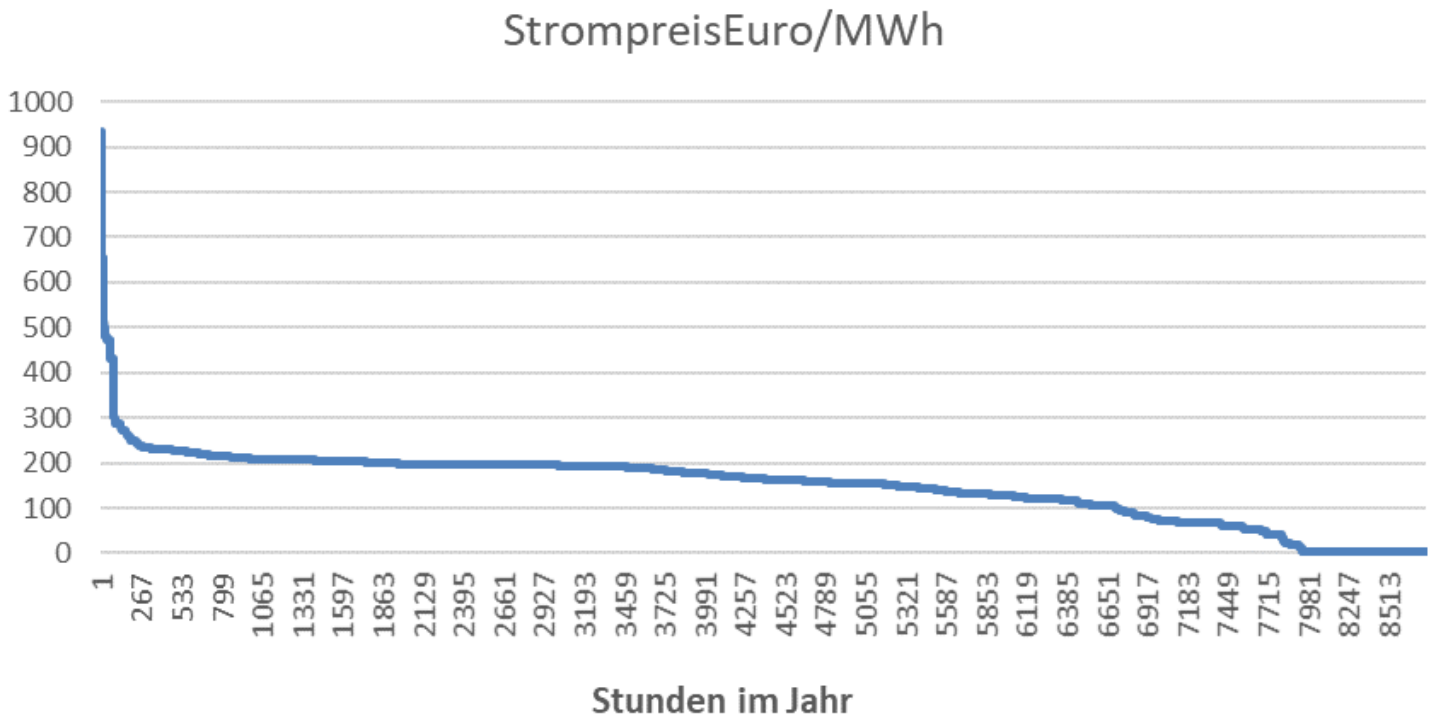
-90% CO2 IN DEUTSCHLAND UND ÖSTERREICH 2050

Hier AT und DE als Insel simuliert, Wetter 2007



CO2 Preis bei 360 Euro/t CO2
Power to Methane ist nicht wirtschaftlich
GuD stellen immer noch 33% der Fernwärmeerzeugung

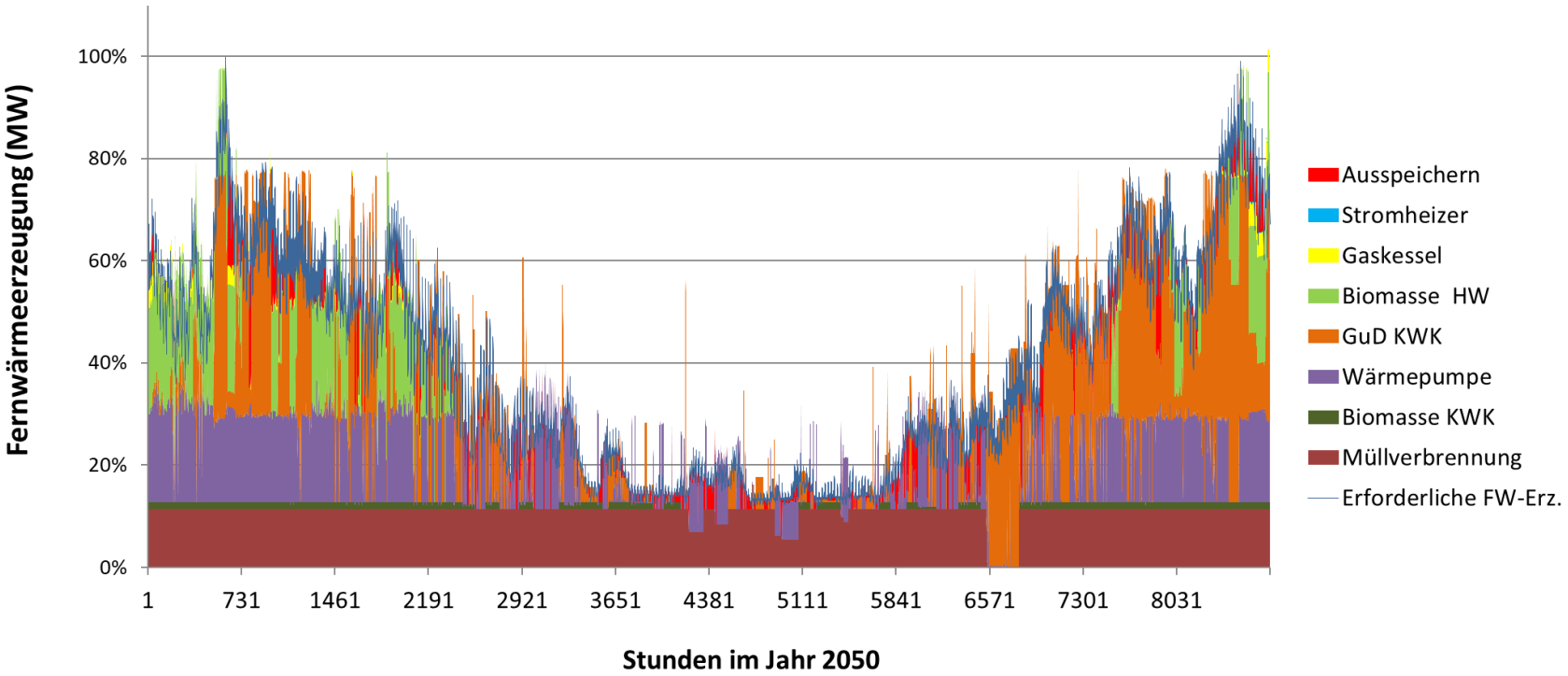
-90% CO2 IN DEUTSCHLAND UND ÖSTERREICH 2050



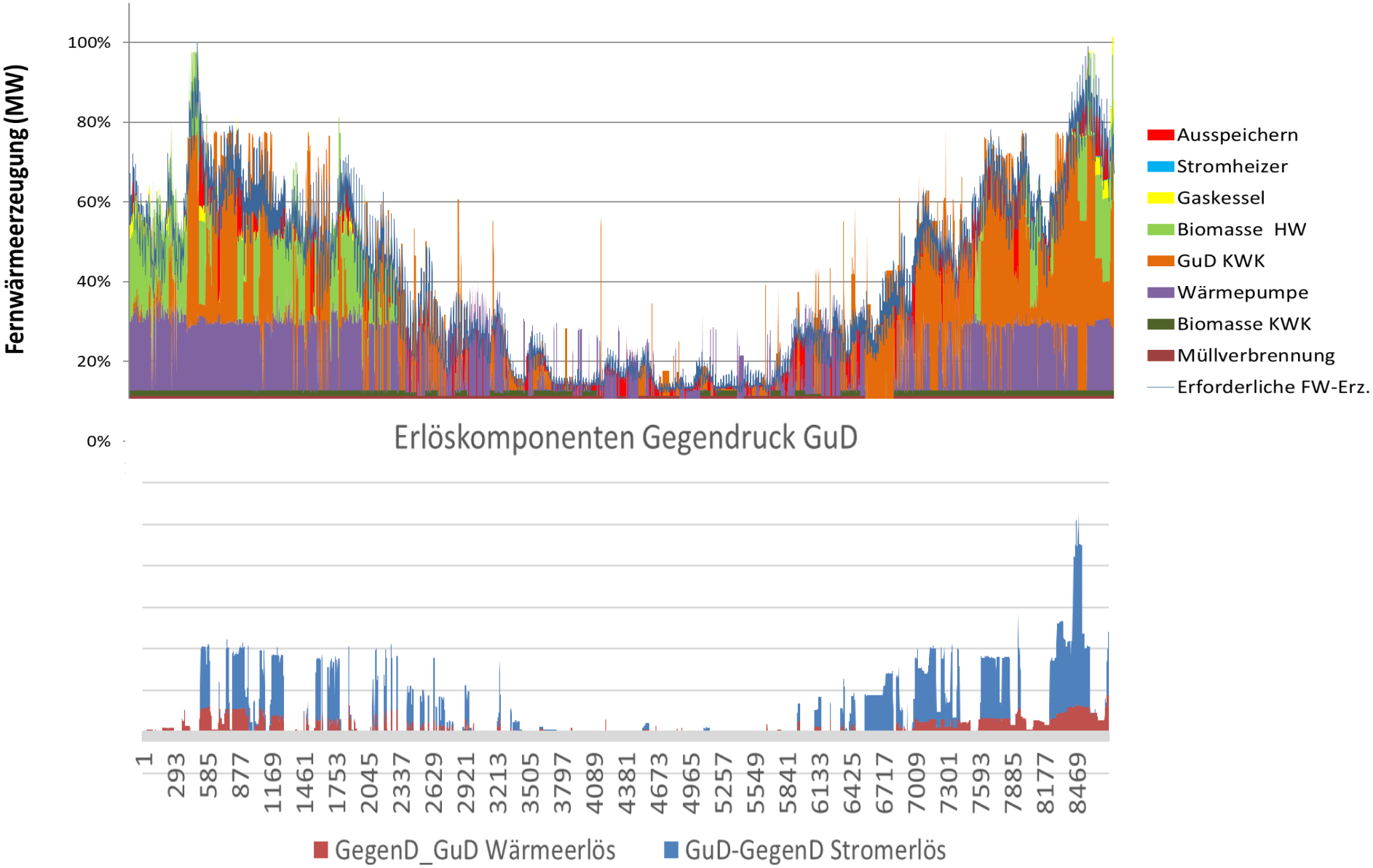
Mittlerer Strompreis incl CO2 Preis ist 118 Euro/MWh

-90% CO2 IN DEUTSCHLAND UND ÖSTERREICH 2050

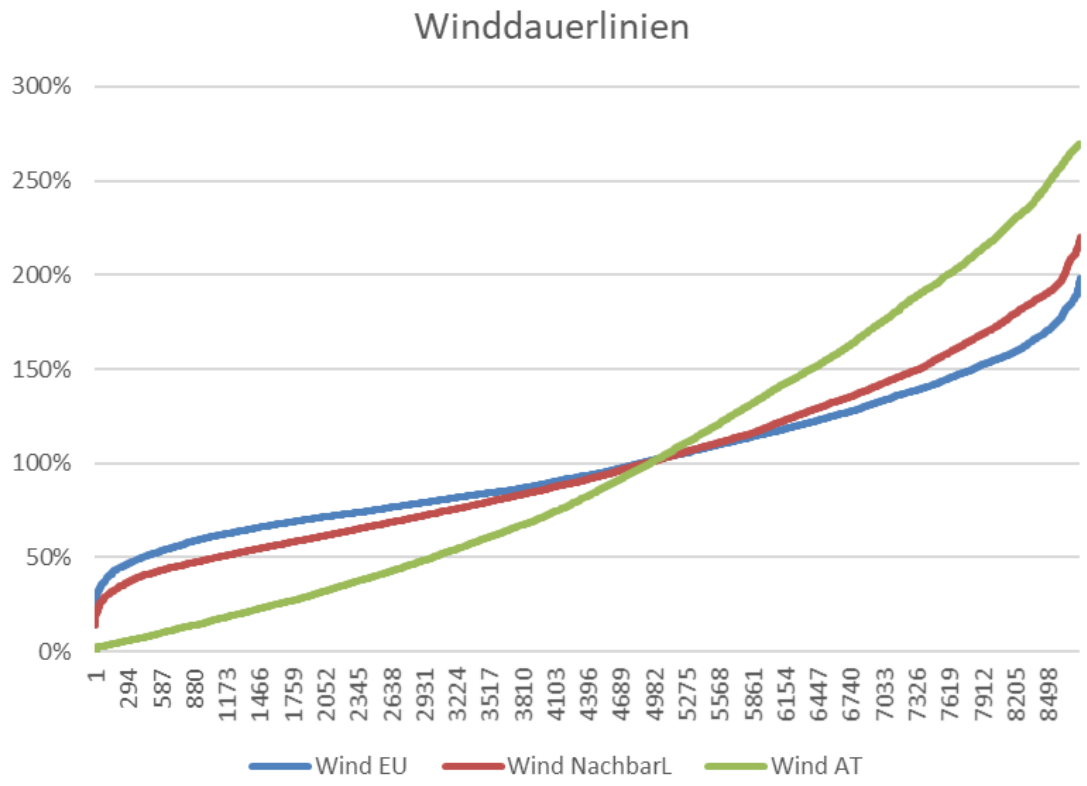
Hier AT und DE als Insel simuliert, Wetter 2007



CO2 Preis bei 360 Euro/t CO2
Power to Methane ist nicht wirtschaftlich
Biomasse Limit 90 TWh DE und AT für Strom und Wärme
GuD stellen immer noch 33% der Fernwärmeerzeugung


Fernwärmeerzeugung (MW)
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Ausspeichern
Stromheizer
Gaskessel
Biomasse HW
GuD KWK
Wärmepumpe
Biomasse KWK
Müllverbrennung
Erforderliche FW-Erz.
Erlöskomponenten Gegendruck GuD
1
293
585
877
1169
1461
1753
2045
2337
2629
2921
3213
3505
3797
4089
4381
4673
4965
5257
5549
5841
6133
6425
6717
7009
7301
7593
7885
8177
8469
GegenD_GuD Wärmeerlös
GuD-GegenD Stromerlös

GESICHERTE LEISTUNG VON WINDENERGIE?



	Minimale Einspeisung 2008		
	Wind EU	Wind NachbarL	Wind AT
(% des Mittleren Leistung)	21%	14%	0%
(% des Max Einspeisung)	11%	6%	0%

AUFGABE VON THERMISCHEN KRAFTWERKEN IM ENERGIESYSTEM NAHE 100% RES IM STROMSYSTEM

1) Fernwärmeerzeugung in Kombination mit Wärmepumpen
2) Füllen von Erzeugungslücken von Wind, Wasserkraft und PV
3) Sicherung der Versorgung auch für seltene Extremzustände

Backup für Versorgungsicherheit bei 100% RES ist nicht teuer:

- Das teuer an Gasturbinen ist das Gas nicht das Kraftwerk
- Selbst wenn man 100% der Maximallast mit GT absichert, kostet das nur 8 Euro/MWh Strom.

VIELEN DANK

Gerhard Totschnig

Gerhard.totschnig@ait.ac.at

AIT Austrian Institute of Technology GmbH