

Der Nutzen der „Projects of Common Interest“-Leitungen für Europa

Gerald Feichtinger, Udo Bachhiesl, Karthik Bhat, Heinz Stigler
Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation/TU Graz

11.02.2016

Energie Zentrum Graz

Inhalt

- Motivation
- PCI-Leitungsausbau
- ATLANTIS
 - Referenzszenario
- Ergebnisse
 - Kosten, Emissionen, Technologiemix, Lastflussdifferenzen



Motivation

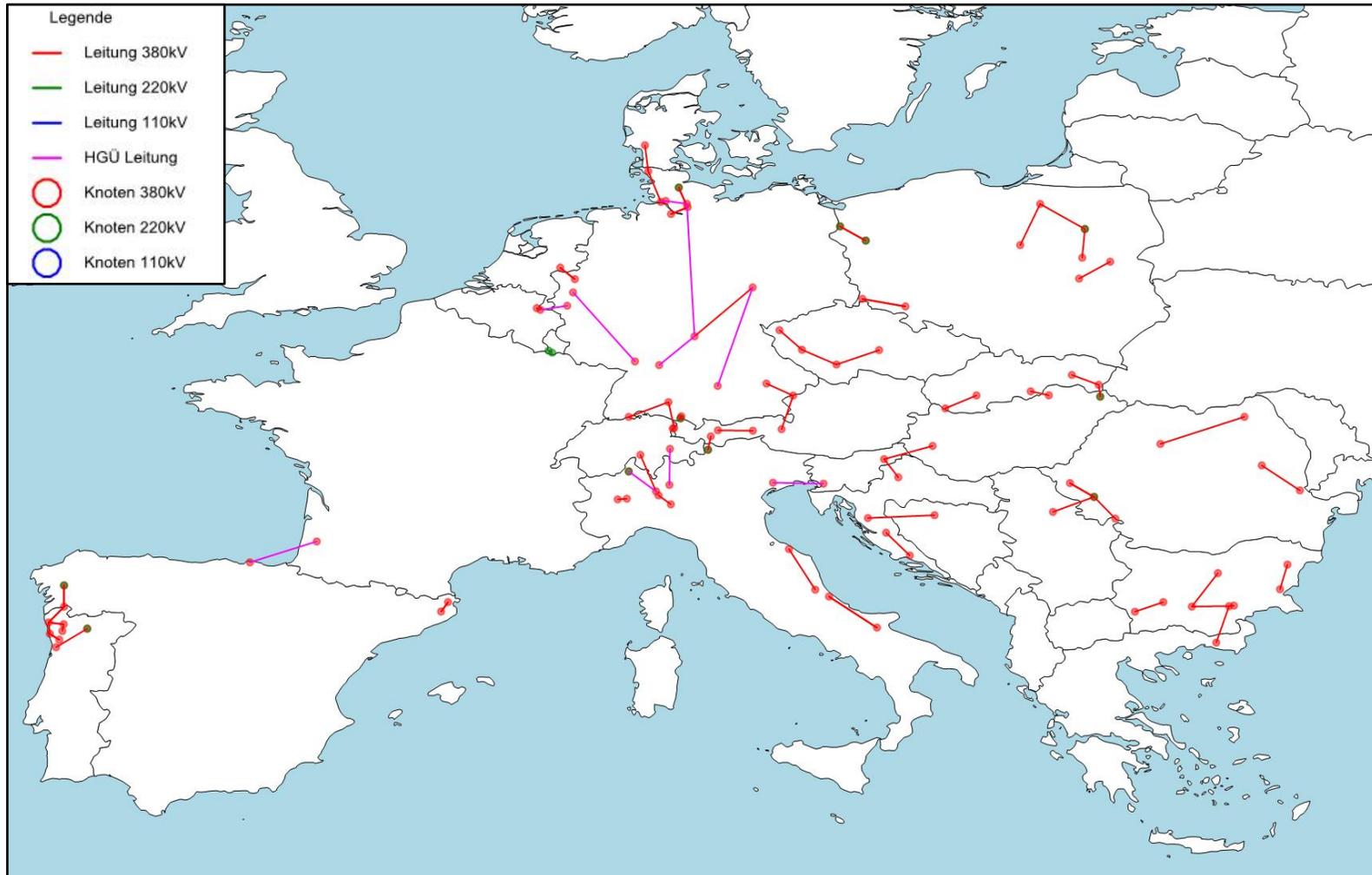
- EU Zielvorgaben
 - Klimaziele 2020, 2030 und Roadmap 2050
 - integrierter europäischer Energiebinnenmarkt
- Ausbau der europäischen Elektrizitätsinfrastruktur
 - RES-Integration



„neue“ PCI-Leitungsprojekte

- Liste mit „Projects of Common Interest“
 - Teil des biennial veröffentlichten TYNDP der ENTSO-E
 - haben „erheblich“ positive Auswirkungen auf das E-System
- Bewertung lt. ENTSO-E
 - CB-Analyse
 - u.a. Kosten, Integration von Res, ökologische Aspekte (z.B.: CO₂) im Vordergrund

„neue“ PCI-Leitungsprojekte



„neue“ PCI-Leitungsprojekte

- Zeitliche und geographische Verteilung

Jahr	AT ⁴	BE	BG	CZ	DE	ES	HR	HU	IT	LU	PL	PT	RO	SK	CB ¹
2014						2									
2015					1						1	4			
2016			2			3						4		1	4
2017					4						3		2		1
2018			1		1				1						5
2019				1	1				4		1				
2020	1	1	2		2		1	1			6	1	1	1	1
2021	1													1	2
2022					5				3	1			2		4
2023					2										1
2024				1											
2028				1											
Total	2	1	5	3	16	5	1	1	8	1	11	9	6	2	18

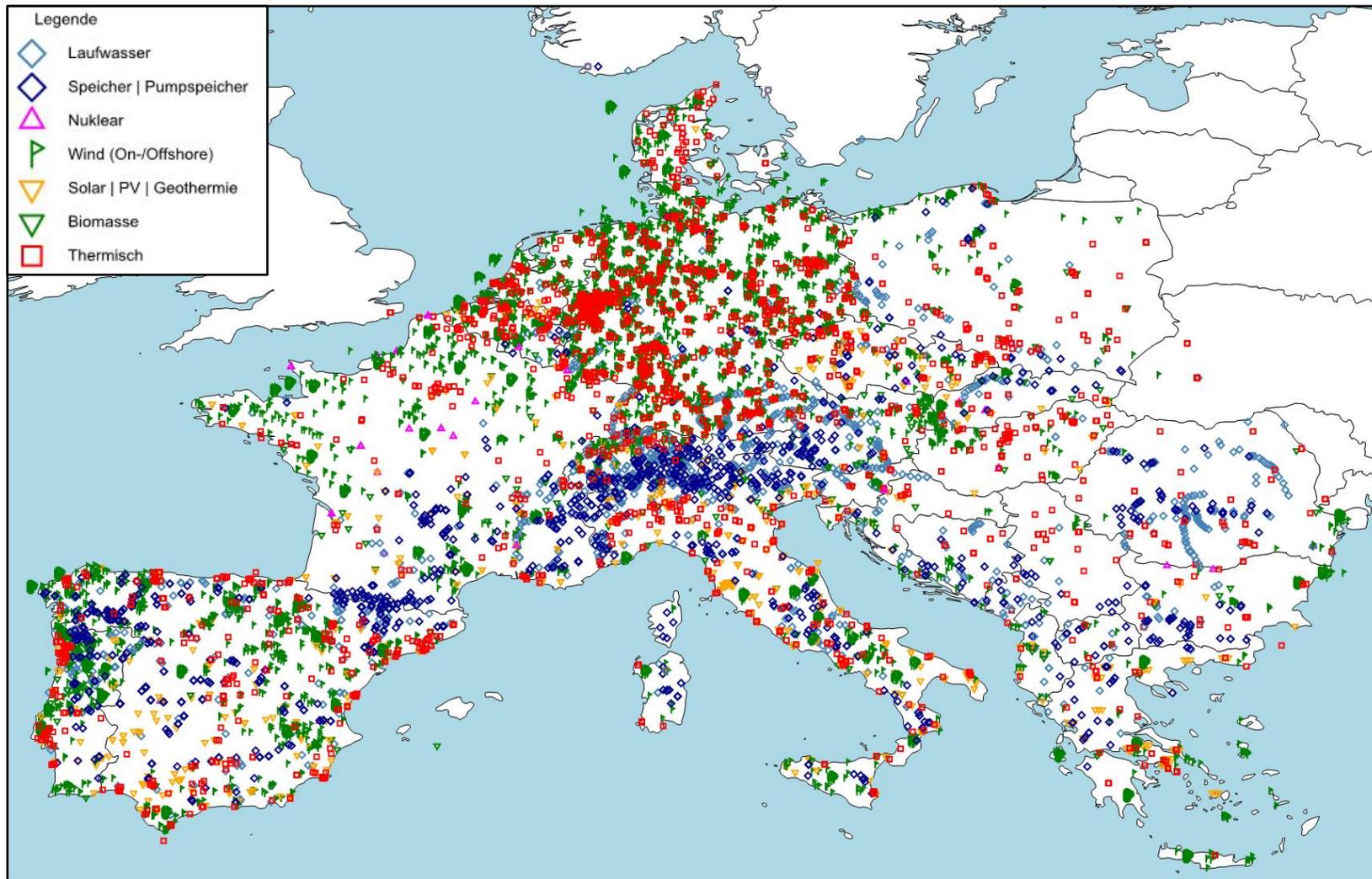
¹ Grenzüberschreitende Leitungsprojekte (cross border)



Simulationsmodell ATLANTIS – Eckdaten

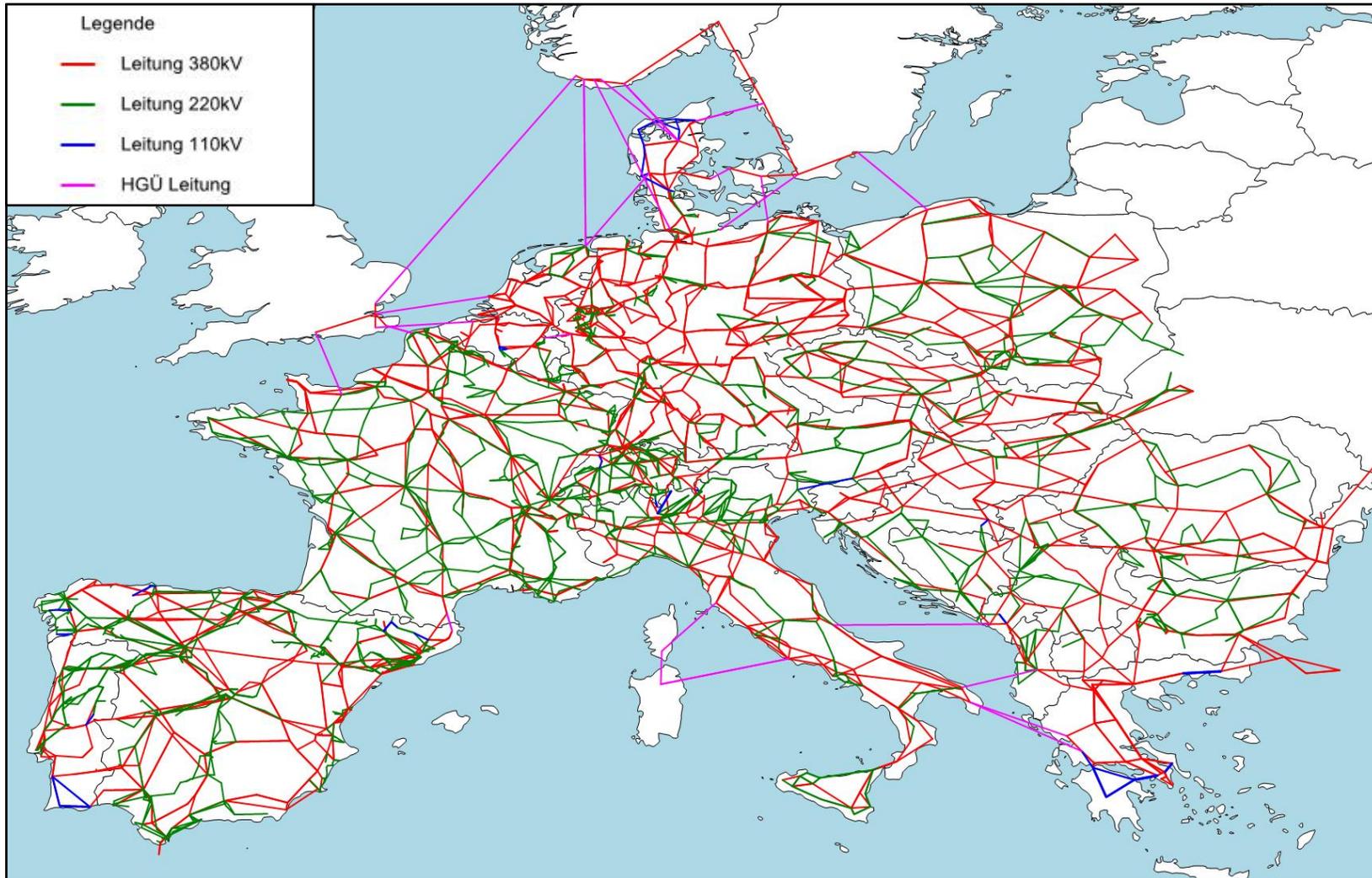
- Untersuchung der **Gesamtsystemzusammenhänge** in der kontinentaleuropäischen Elektrizitätswirtschaft
- Modell berücksichtigt **technische** sowie **wirtschaftliche Teilbereiche**: Strombedarf (2800 Knoten), Kraftwerkeinsatz (9600 Kraftwerksblöcke), Ausbauplanung, Börse(n), Lastfluss (6000 Leitungen), Redispatch, ca. 100 Unternehmensbilanzen und Gewinn/Verlustrechnungen
- **Simulationszeitraum** bis 2035 (max. 2050)

Physikalisches Modell – Kraftwerkspark



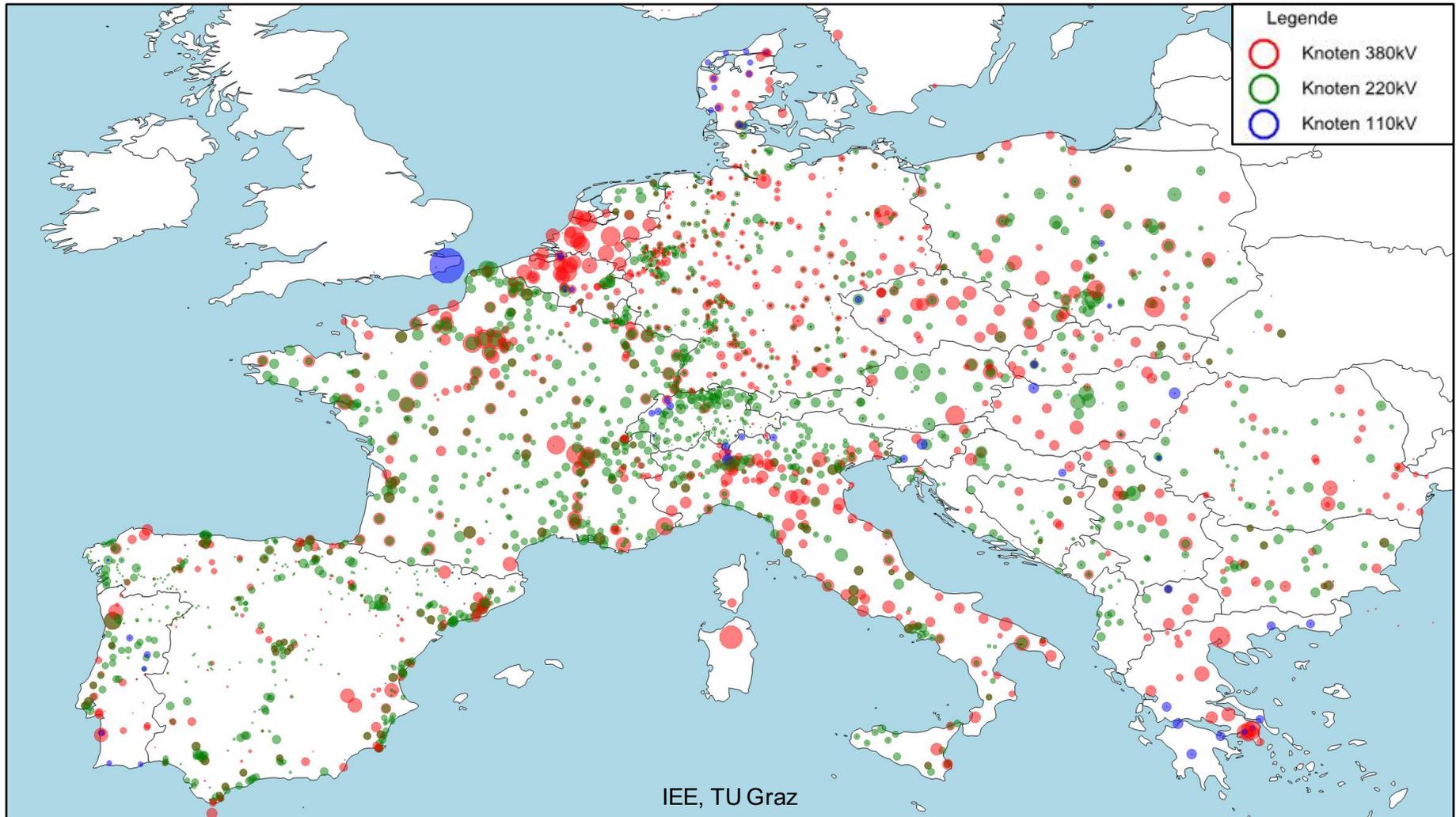
Kraftwerkspark in Abhängigkeit von der spezifischen Engpassleistung

Physikalisches Modell – Übertragungsnetz



Übertragungsnetz in Abhängigkeit der Spannungsebene

Verteilung des Strombedarfs je Knoten



Knotengröße entspricht der jeweiligen Bedarfsgewichtung

Kraftwerkseinsatzmodelle

- kostenminimierende Kraftwerkstauschbörse („*CuPlatte*“)
 - Annahme „Kupferplatte“ → keine Auswirkungen durch PCI
- „Binnenmarkt“ („*CuPI+Netz*“)
 - Kostenminimierung unter Berücksichtigung des Übertragungsnetzes
 - Lastfluss basierend auf einem DC-OPF-Ansatz
- Grenzüberschreitender Stromhandel („*CuPI+NTC*“)
 - NTC „beschränktes“ Market-Coupling
- „Redispatch“ („*NTC+Netz*“)
 - Lastfluss unter Berücksichtigung der grenzüberschreitenden Stromhandelsergebnisse

Wirtschaftsparameter

- Grundlage ist der NEP 2012

- Preis-Trajektorien

- fossiler Energieträger
- CO₂

→ Preisentwicklungen so gewählt, dass keine signifikanten Änderungen in der Merit-Order auftreten

- moderater Verbrauchszuwachs

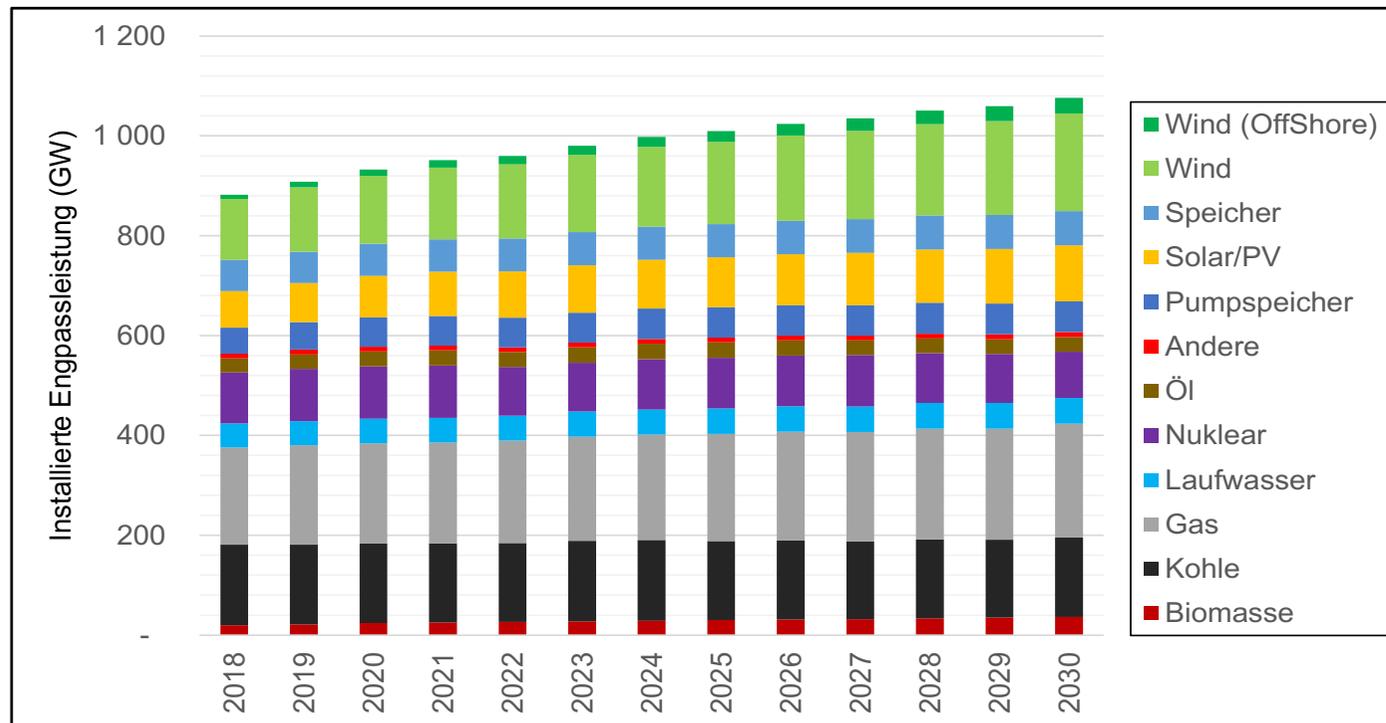
Simulationen | Untersuchungen

→ Darstellung von durch PCI-Leitungen verursachten Ergebnisdifferenzen

- variable Produktionskosten
 - Brennstoff, CO₂, variable Betriebs- und Wartungskosten
- Technologie-Mix
- CO₂-Emissionen
- Lastflussdifferenzen

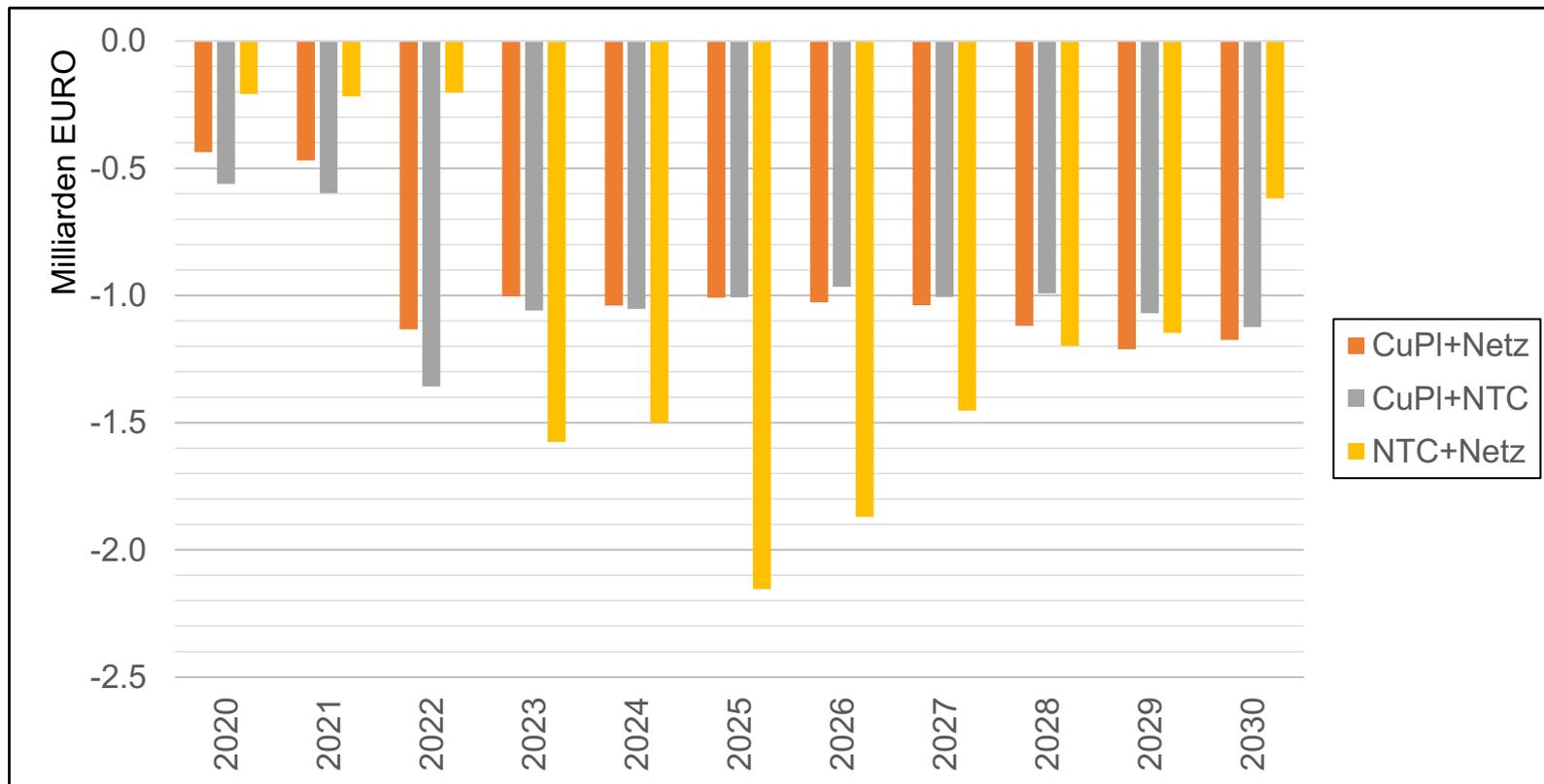
Kraftwerkspark im Referenzszenario

- Installierte Engpassleistung in Kontinentaleuropa

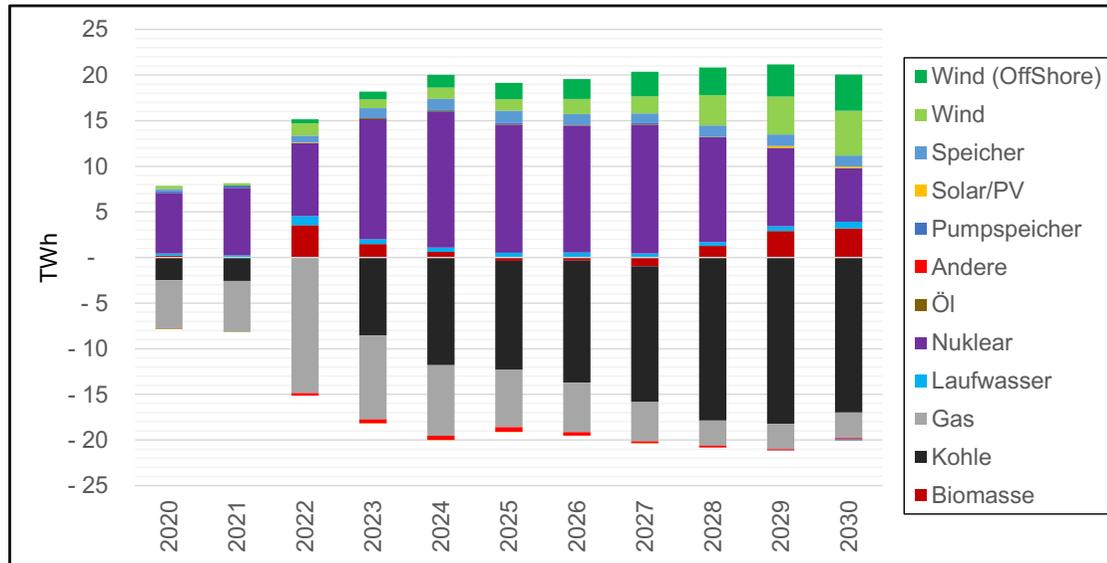


Reduktion variabler Produktionskosten

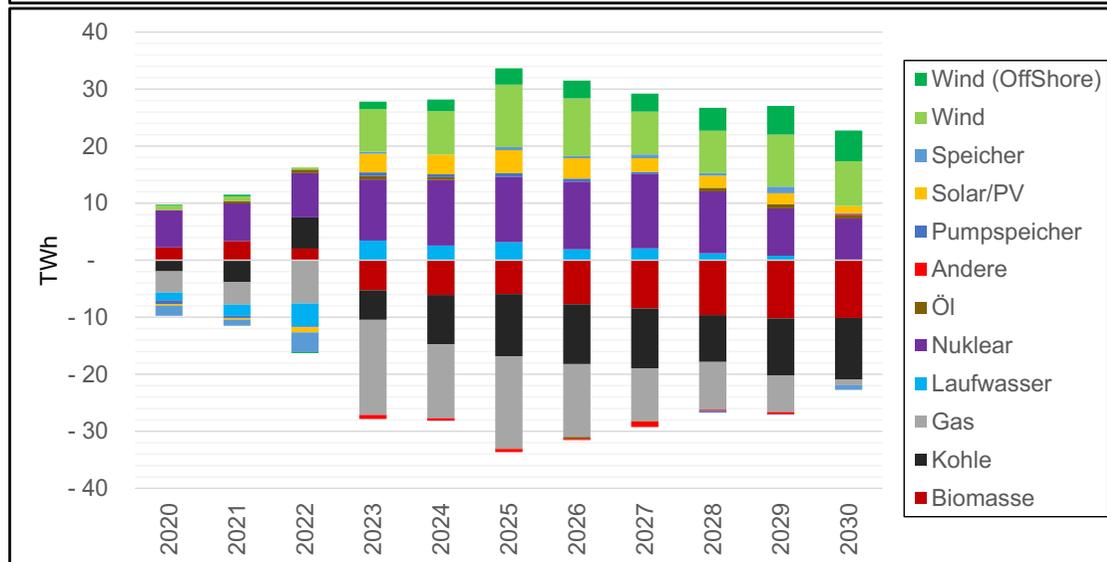
- Einsparungen von bis zu 12 Mrd. EURO („NTC+Netz“)



Änderung bei Technologie-Mix

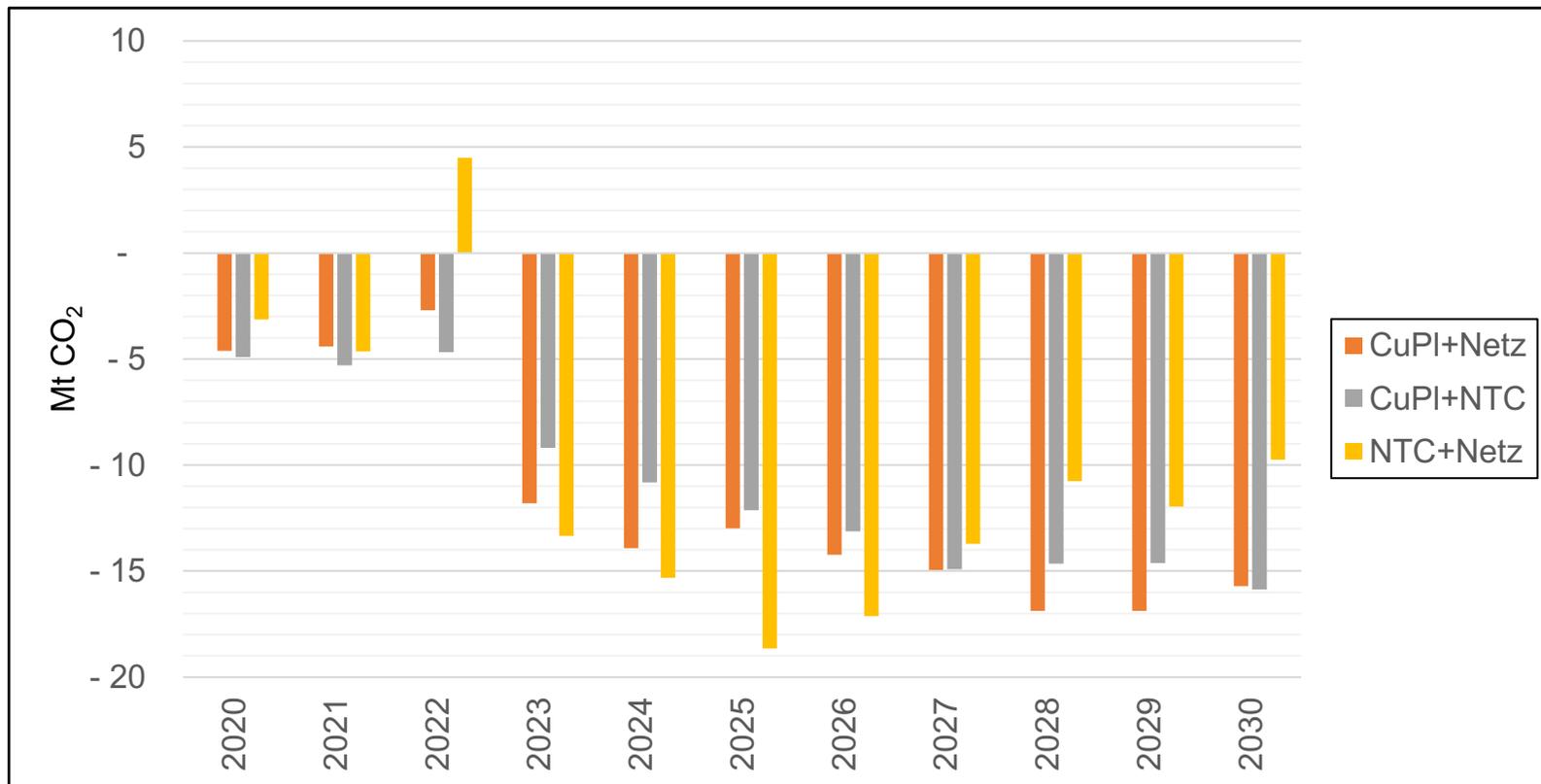


← Veränderung „CuPI+Netz“

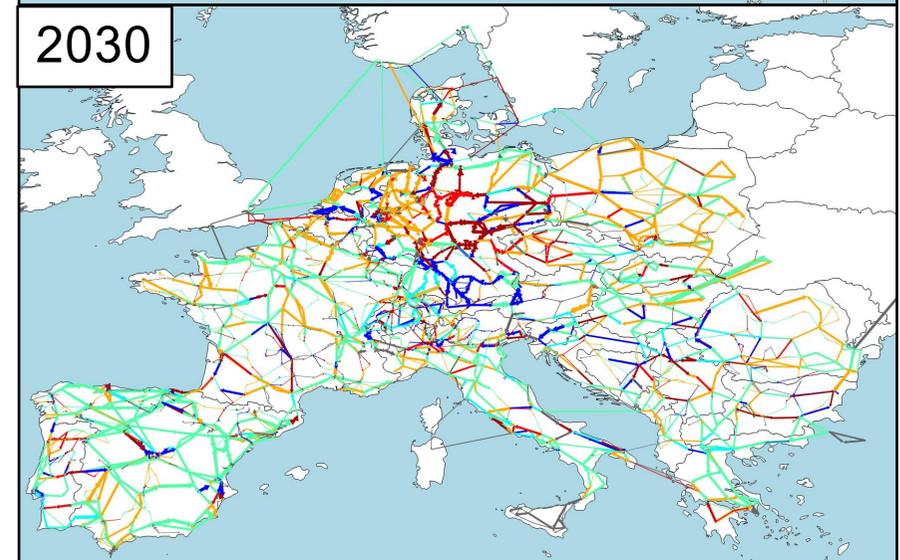
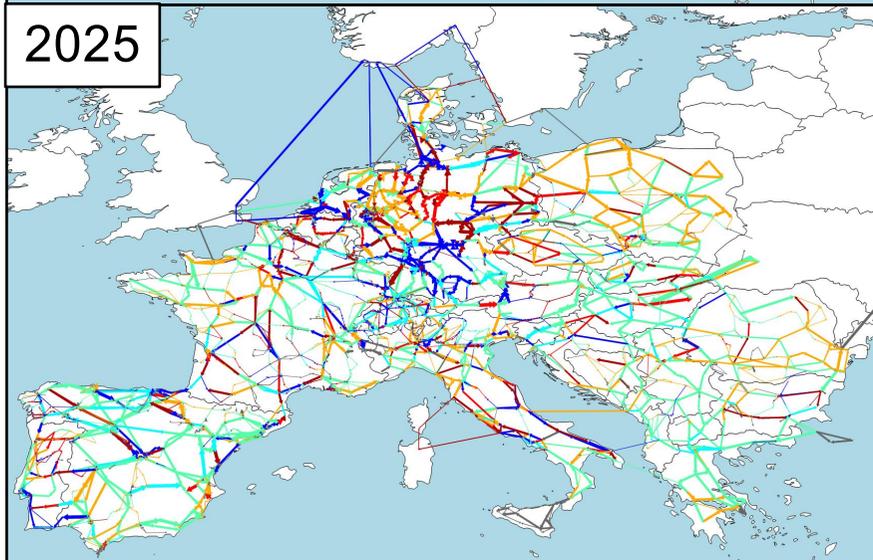
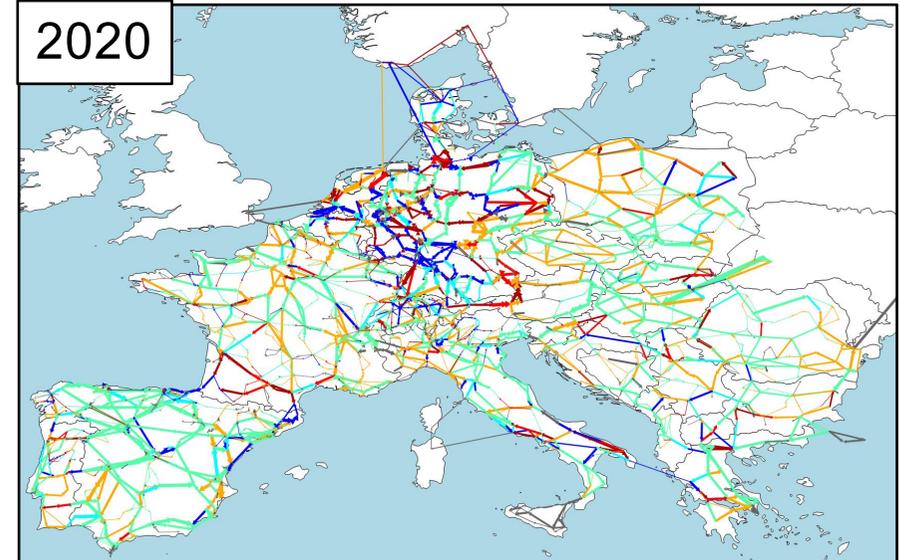
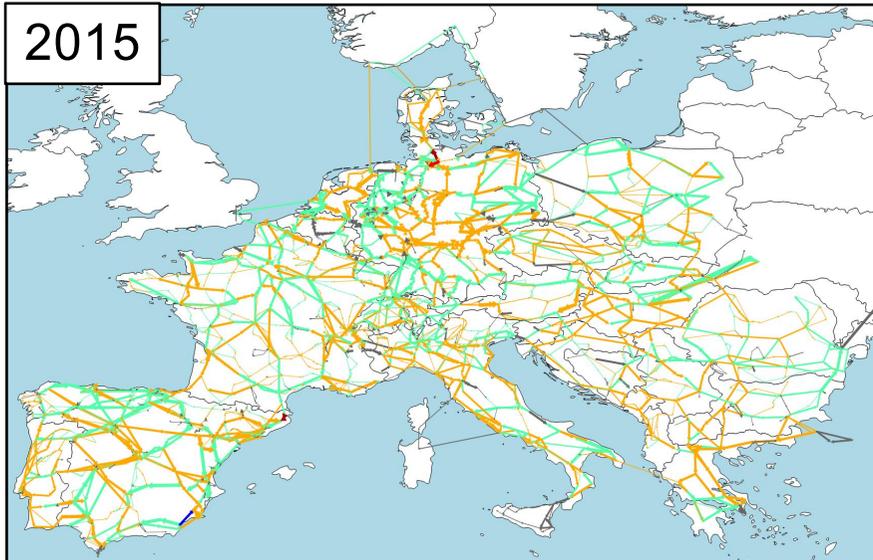


← Veränderung „NTC+Netz“

Einsparungen an CO₂-Emissionen



Lastflussdifferenzen („NTC+Netz“)



Zusammenfassung

- Signifikante Effekte der PCI-Leitungen konnte anhand von „einfachen“ Rechnungen mit ATLANTIS gezeigt werden
- Reduktionen bei
 - variablen Produktionskosten,
 - bessere Integration von RES-Technologien wie Wind/PV als Ersatz für Kohle/Gas (Biomasse)
 - Emissionen
 - Lastflussdifferenzen zeigen ebenfalls geringere Leitungsauslastungen

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Mag.
Gerald FEICHTINGER

Technische Universität Graz
Institut für Elektrizitätswirtschaft
und Energieinnovation
Inffeldgasse 18
8010 Graz

Tel.: +43 316 873 7909
Fax: +43 316 873 107909

Email: gerald.feichtinger@TUGraz.at
Web: www.IEE.TUGraz.at



 Technische Universität Graz
Erzherzog-Johann-Universität



Institut für Elektrizitätswirtschaft
und Energieinnovation

Niedriger Verbrauch

