
NETZENTWICKLUNGSPLAN STROM

- STROMNACHFRAGE, REGIONALISIERUNG UND IMPLIKATIONEN
FÜR DIE ÜBERTRAGUNGSAUFGABE IN DEUTSCHLAND-

12. ETP-Konferenz (EUROFORUM)

Prof. Dr. Rainer Elsland

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)

Dr.-Ing. Roland Bauer

50Hertz Transmission GmbH

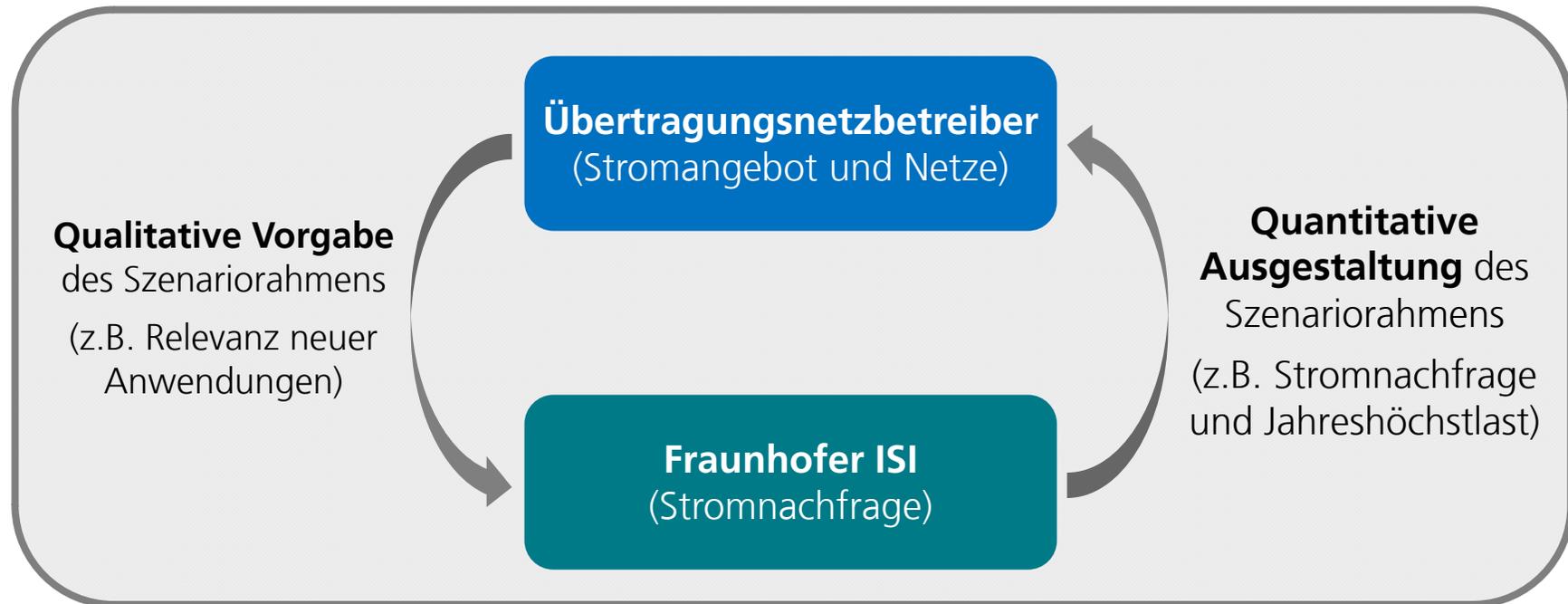
Stuttgart, 16./17.10.2017



Agenda

- Einbindung der Stromnachfrage-Analysen (Fraunhofer ISI) in den Netzentwicklungsplan Strom 2030
- Abbildung der Stromnachfrage und Last
- Szenario-Definition und -Ergebnisse
- Einbindung der Stromnachfrage-Analysen in die ÜNB-Netzmodellierung
- Relevanz der Sektorenkopplung
- Kleinspeicher und Eigenverbrauchsoptimierung
- Implikationen für die Übertragungsaufgabe

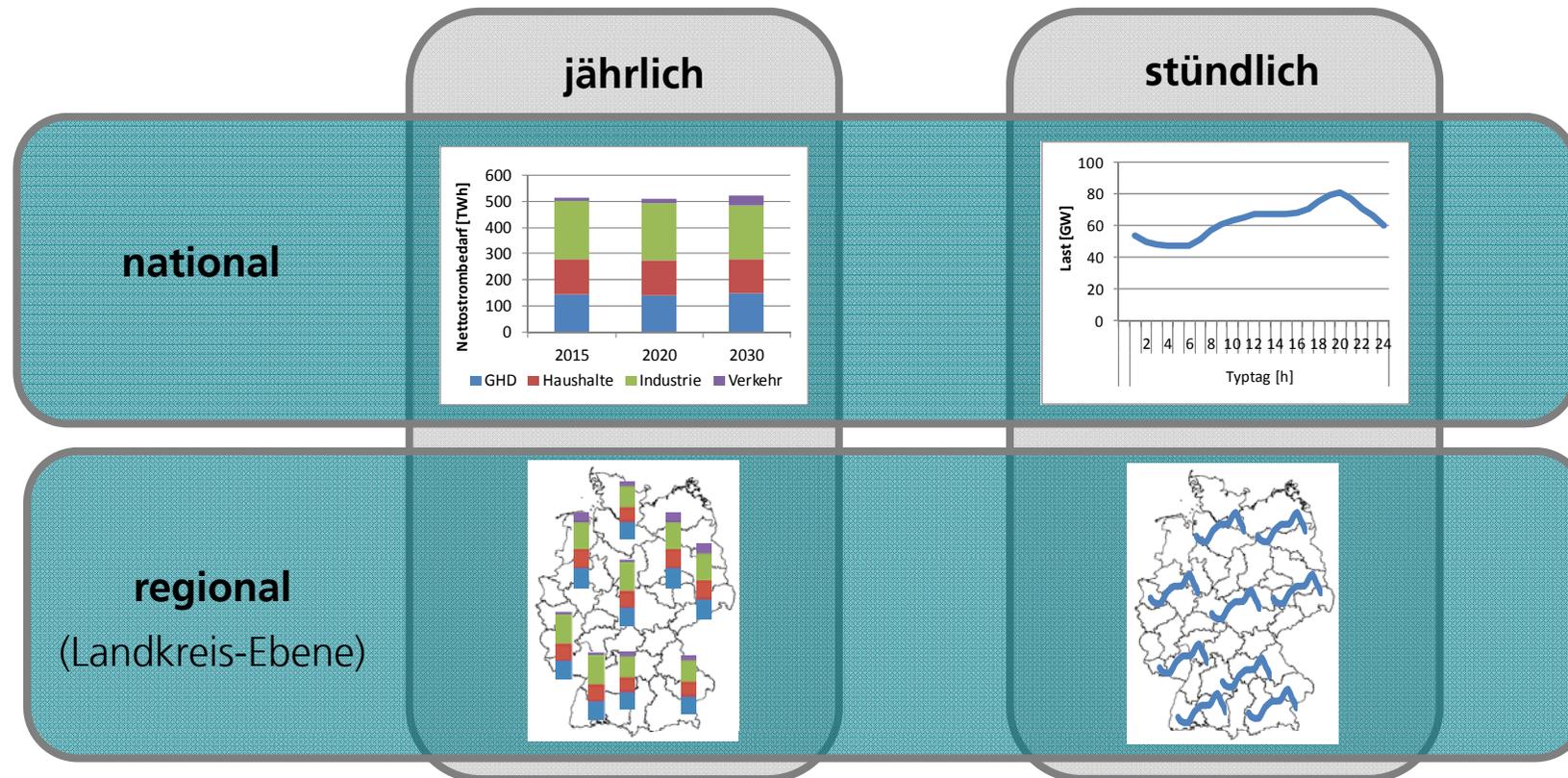
Einbindung der Stromnachfrage-Analysen in den Netzentwicklungsplan Strom 2030



- **Ziel:** Szenariorahmen und Modellergebnisse sind konsistent!

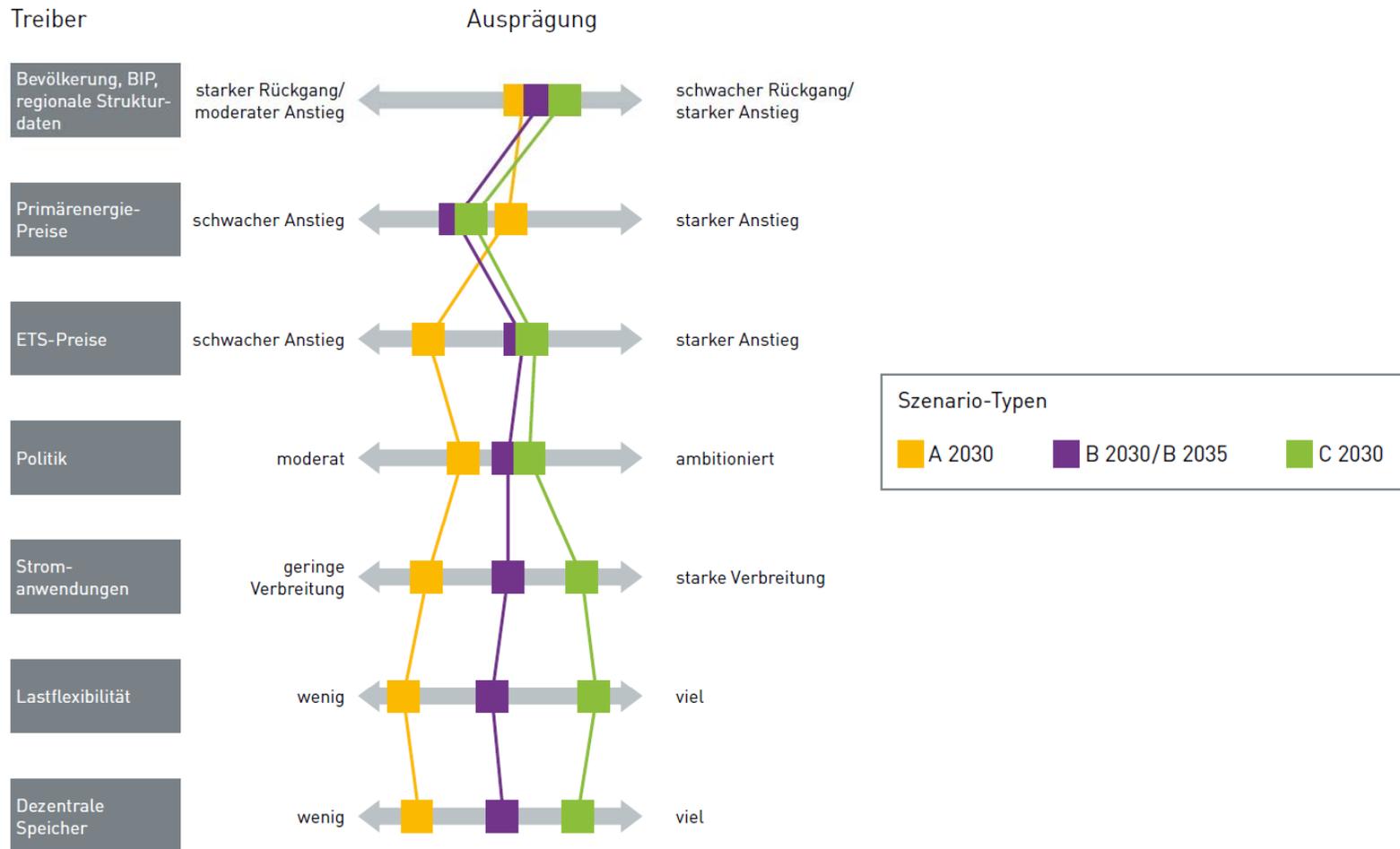
Abbildung Stromnachfrage und Last

- Dimensionen der Modellierung



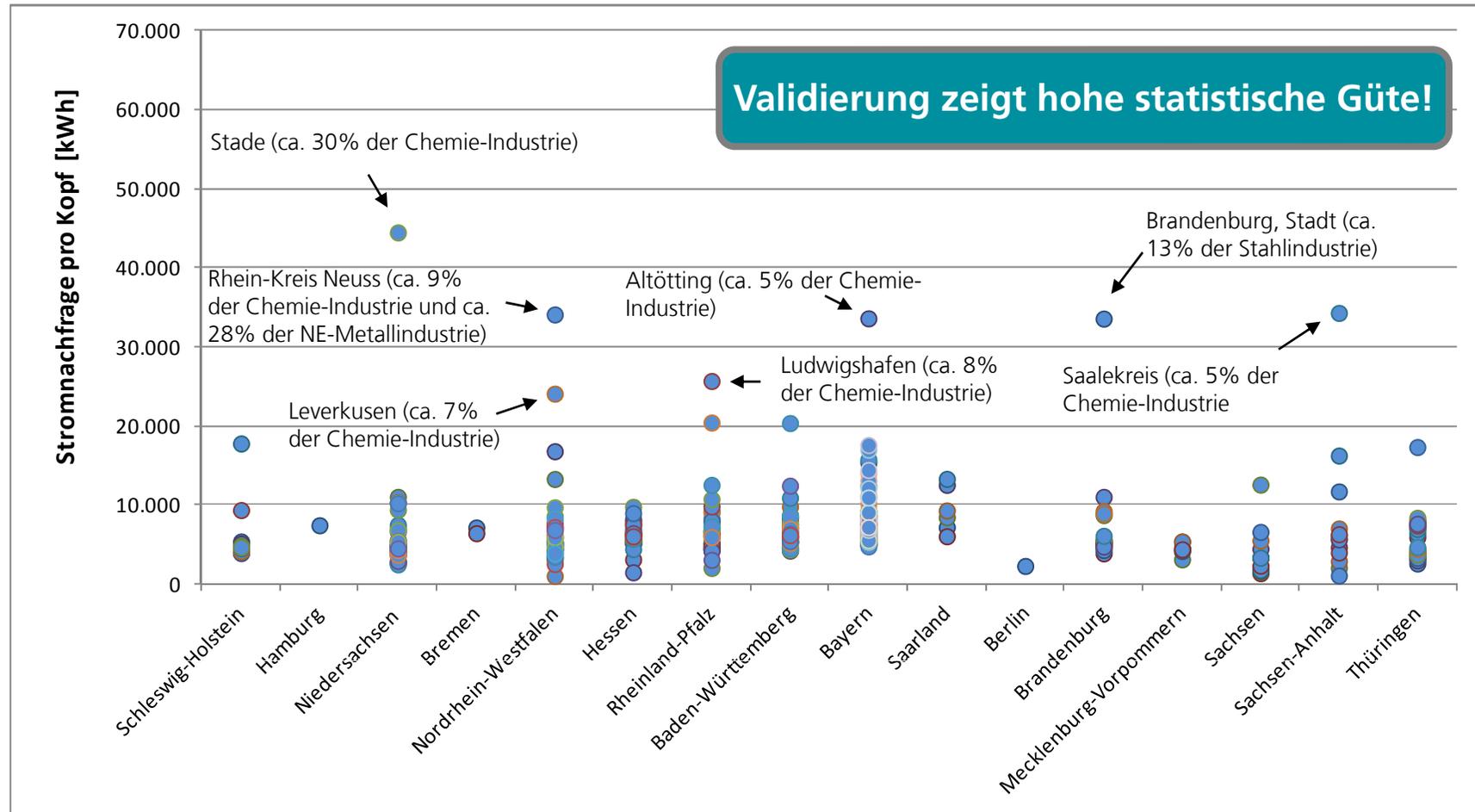
➤ **Modellierungsansatz:** Technologische und sektorale Nachfrage-Analyse

Szenario-Definition



Szenario-Ergebnisse

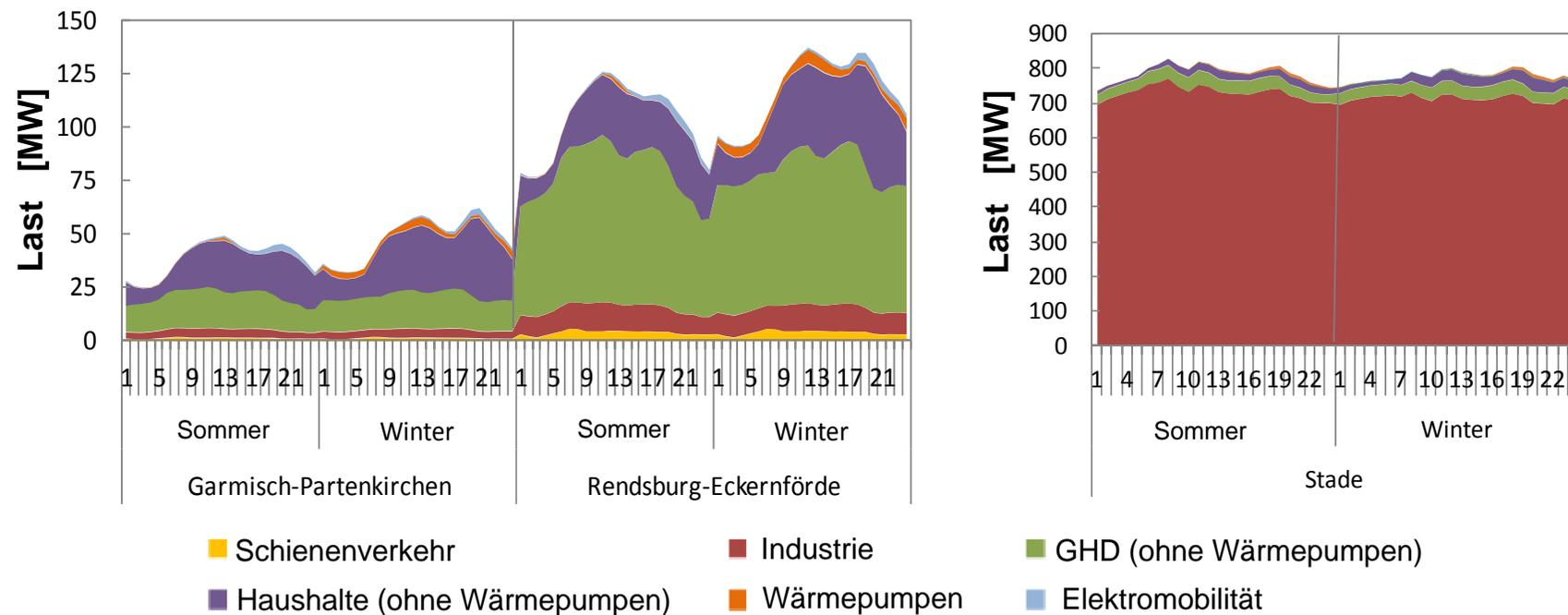
- Stromnachfrage pro Kopf (Basisjahr 2013)



Szenario-Ergebnisse

- Strukturelle Unterschiede der regionalen Lasten

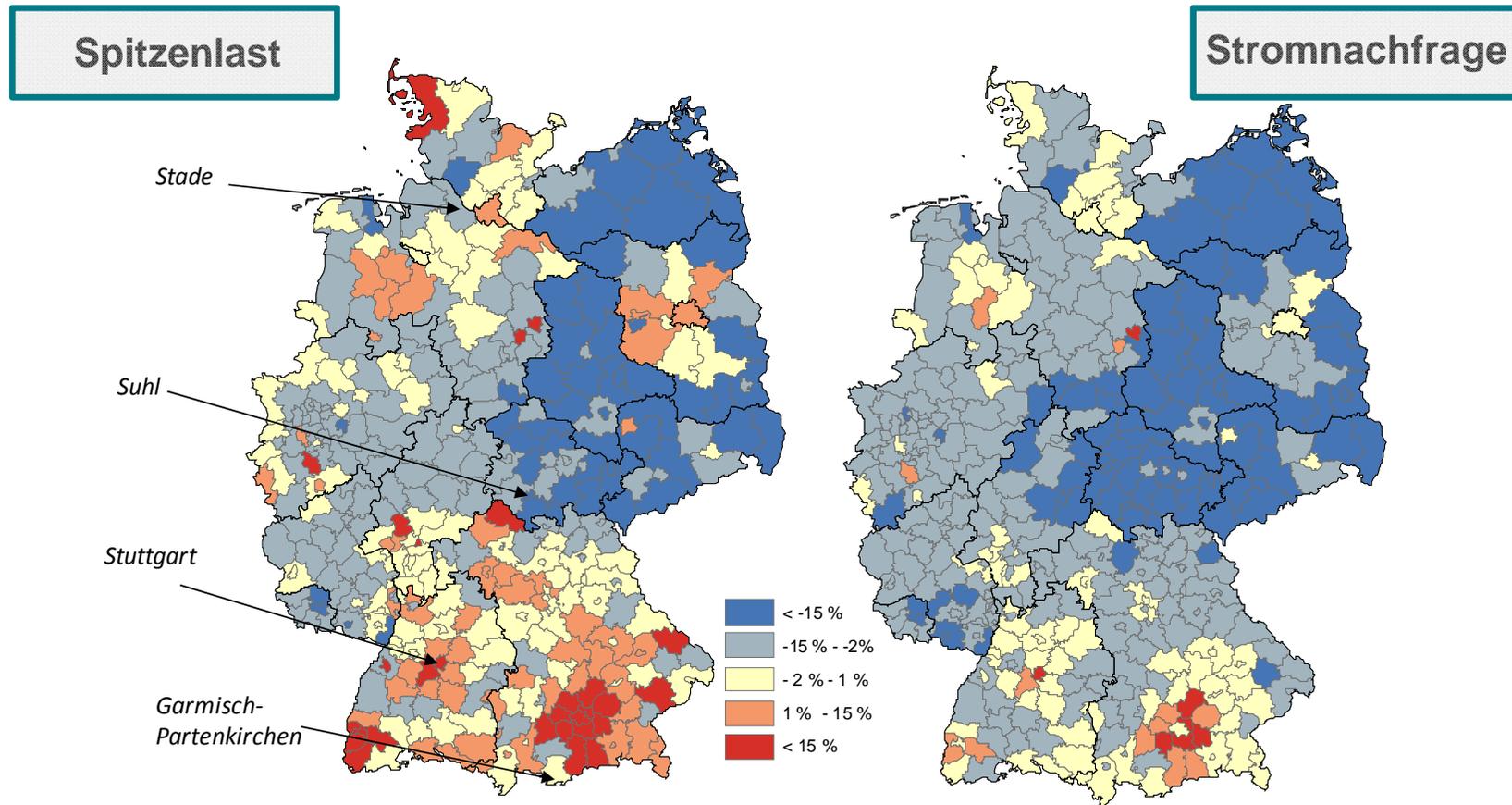
- Regionen mit hohem Anteil an **Haushalts- / GHD-Nachfrage** zeigen **hohe Fluktuationen**
- **Industrialisierte Regionen** zeigen eine **hohe Grundlast** und **niedrige Fluktuationen**
- **Beispiele** (Basisjahr 2013):



Szenario-Ergebnisse

- Änderung der Stromnachfrage vs. Spitzenlasten

- **Spitzenlast steigt stärker** an als die jährliche Stromnachfrage (2013 vs. 2035)



Einbindung der Stromnachfrage-Analysen in die ÜNB-Netzmodellierung (1/2)



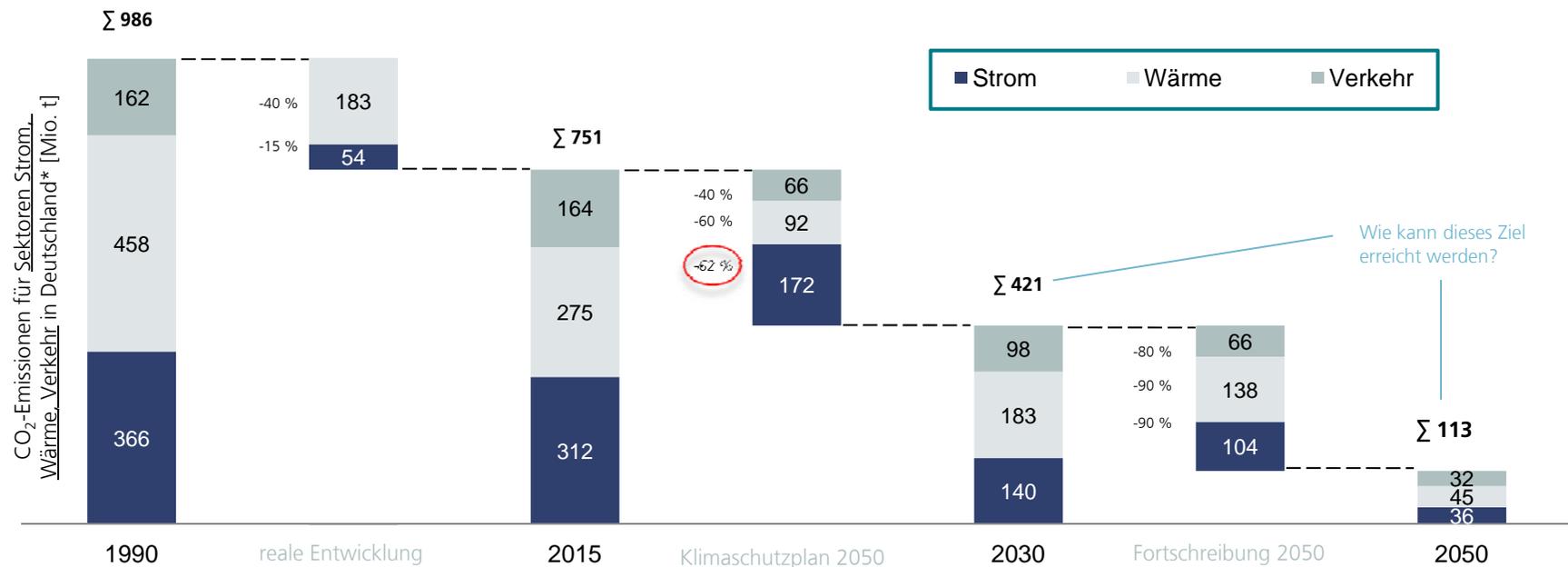
Einbindung der Stromnachfrage-Analysen in die ÜNB-Netzmodellierung (2/2)

- Mit dem NEP 2030 (Version 2017) wurde eine detaillierte Stromnachfrage-Analyse durch das Fraunhofer ISI durchgeführt, um **den Einfluss von Sektorkopplungsoptionen** (Fokus: Elektromobilität und Wärmepumpen) und **Energieeffizienz auf die Entwicklung der Nachfrage und die Höchstlast abzubilden**.
 - **Ziel und energiepolitische Maßgeblichkeit:** 100% der Stromnachfrage in Deutschland ist abgebildet.
 - Stromnachfrage hat **Auswirkungen auf** verschiedene **energiepolitische Ziele:** Anteil EE, Energieeffizienz, CO₂-Limitierung in anderen Sektoren ...
 - NICHT VERGESSEN: Für die Energieversorger steht die **Versorgung der Kunden im Mittelpunkt!**

Relevanz der Sektorkopplung

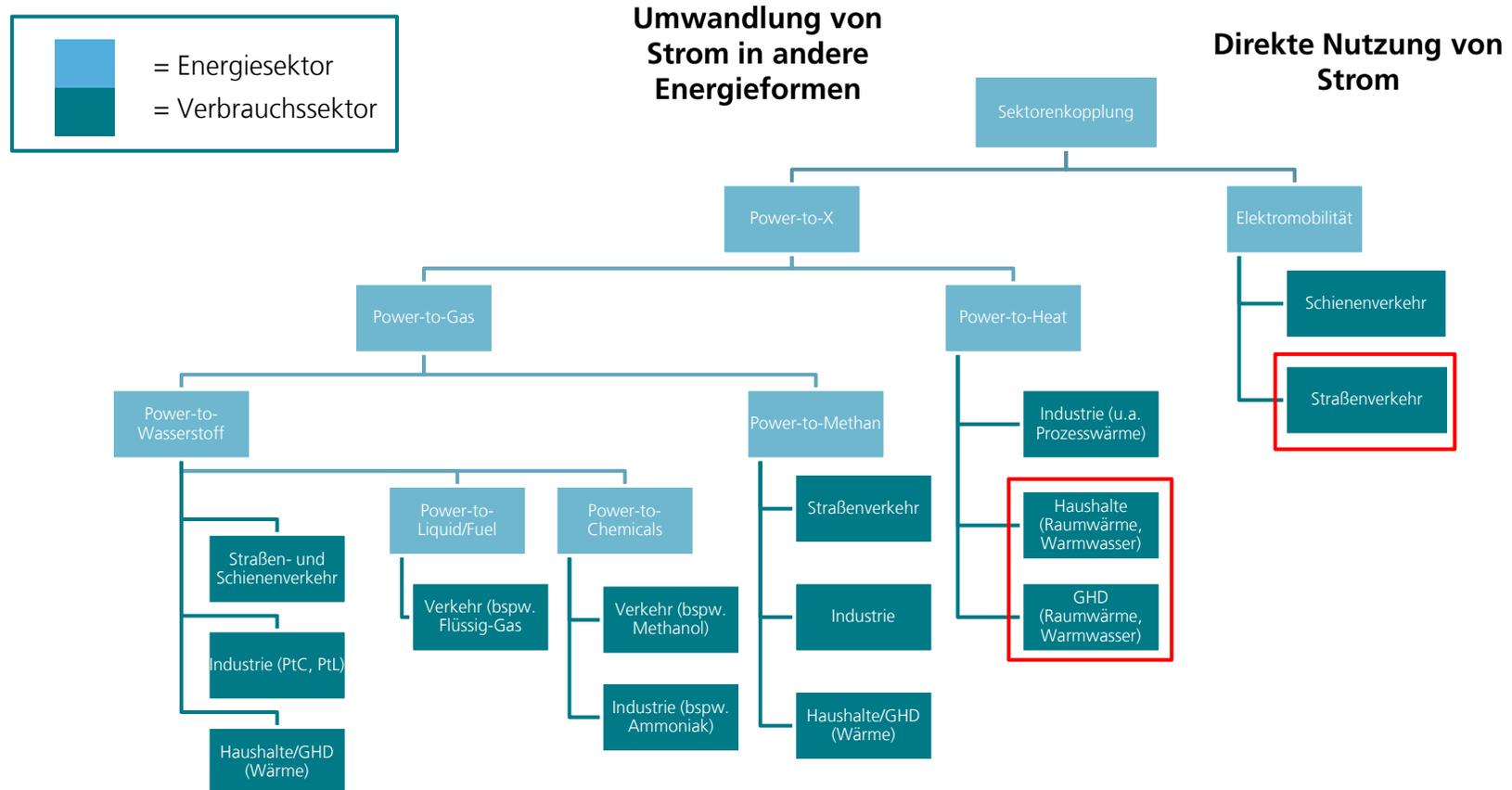
- Einordnung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr

- Die politischen Ziele sehen eine **nahezu vollständige Dekarbonisierung bis 2050** in Deutschland vor: die Treibhausgasemissionen sollen zwischen 80-95% bis 2050 (bezogen auf 1990) reduziert werden.
- Diese Ziele können nur mit einer **Elektrifizierung des Wärme- und Verkehrssektors, Speichern** und einem weiteren **Ausbau an EE-Anlagen** erreicht werden.



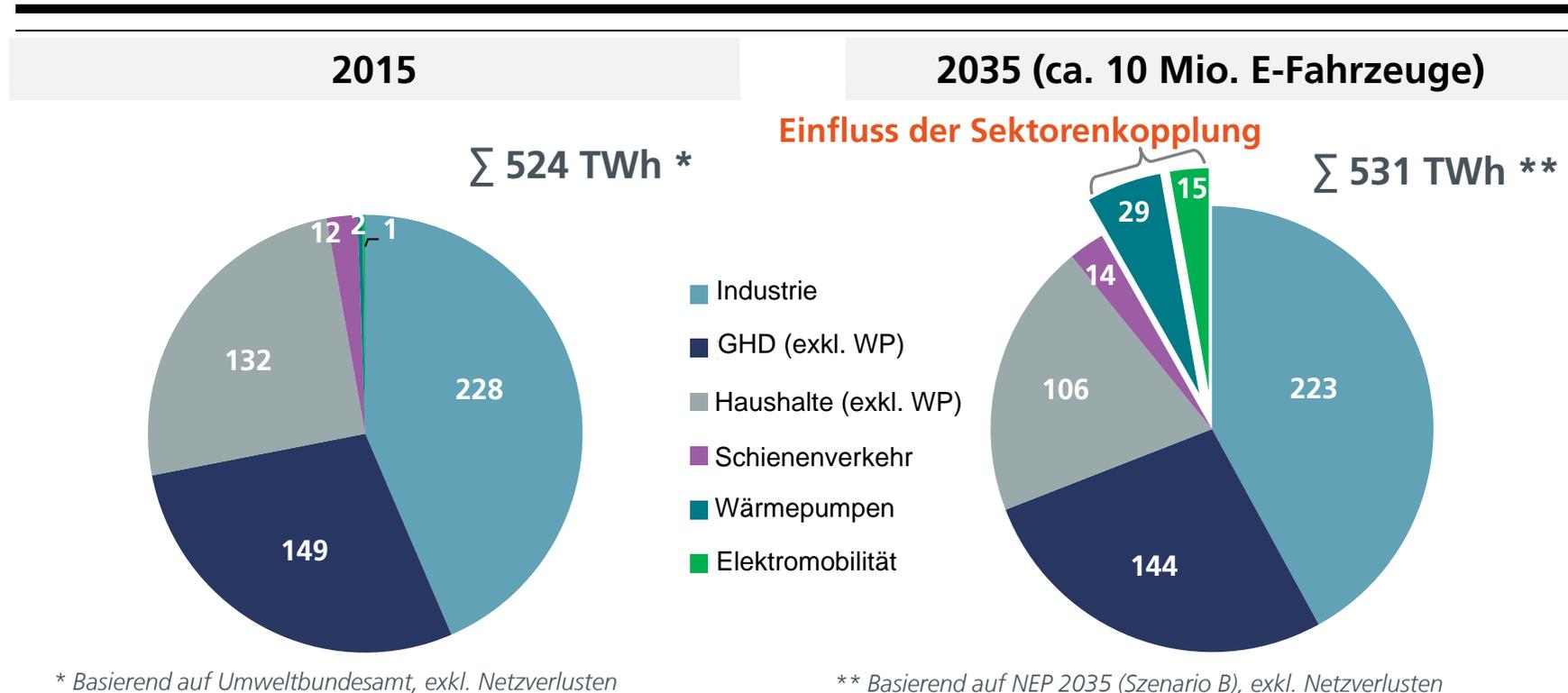
Relevanz der Sektorkopplung

- Übersicht



Relevanz der Sektorkopplung

- Anteil der Stromnachfrage von Elektrofahrzeugen

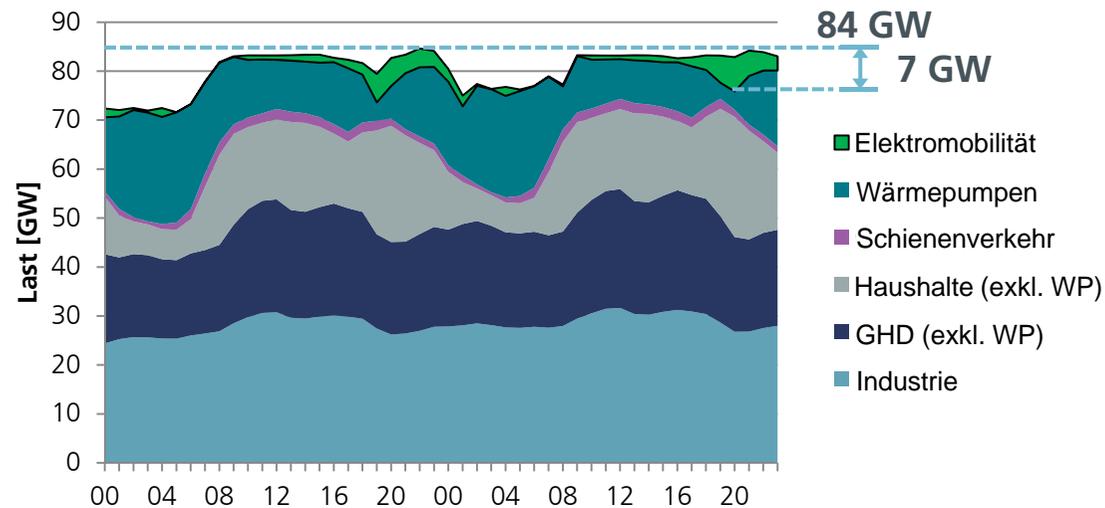


- Hohe Unsicherheit bei der Anzahl an E-Fahrzeugen in 2035
- Im Szenario B ist der Anteil der Stromnachfrage durch E-Fahrzeuge begrenzt

Relevanz der Sektorkopplung

- Begrenzung des Spitzenlast-Anstiegs

Spitzenlast – 06.02.2035 und 07.02.2035



Basierend auf NEP 2035 (Szenario B) mit einer skalierten Anzahl an E-Fahrzeugen, inkl. DSM
* E-Fahrzeug-Lastkurve im NEP wurde von Fraunhofer ISI bereitgestellt

■ Ladestrategie:*

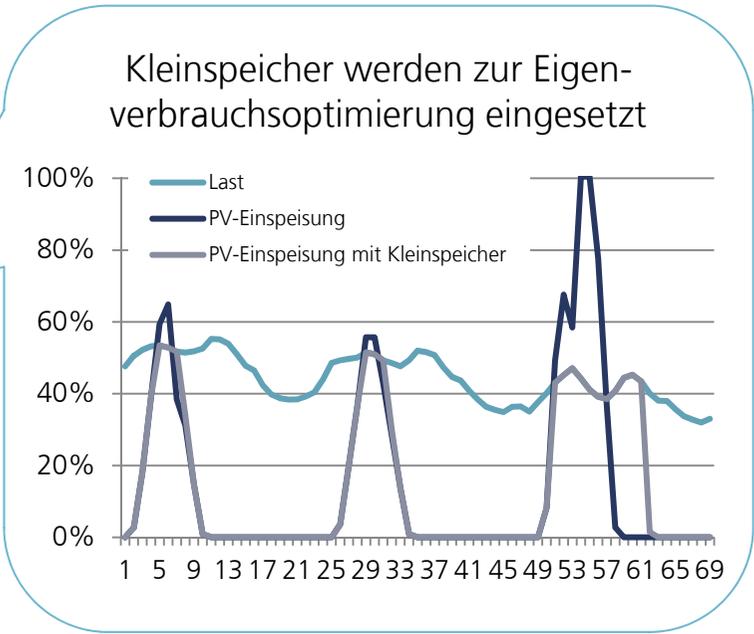
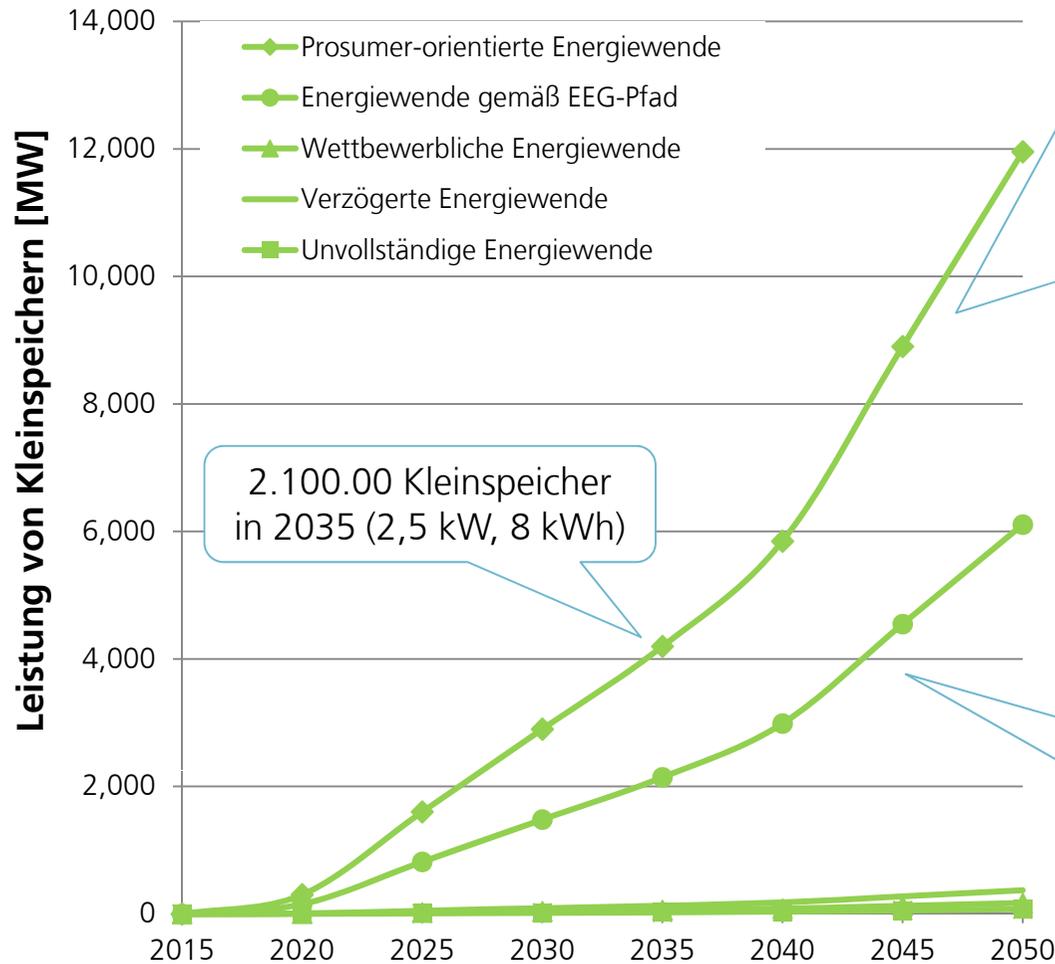
- flexibles / intelligentes Ladeverhalten: 20%
- einfaches Ladeverhalten: 80%

■ Spitzenlast an einem **Wochentag** in der **kältesten Winterwoche**:

- Gesamtlast: 84 GW
- Anteil der E-Fahrzeuge: 7 GW

- Flexibilität von E-Fahrzeugen und Wärmepumpen ermöglicht Reduzierung der Spitzenlast
- Welche Relevanz hat die Verbreitung von E-Fahrzeugen auf die Spitzenlast?

Kleinspeicher und Eigenverbrauchs-optimierung



Anteil der PV-Anlagen (von Haushalten), die mit Kleinspeichern kombiniert sind.

Implikationen für die Übertragungsaufgabe

Entwicklung der **Stromnachfrage**:

- Wechselwirkung zwischen Stromnachfrage und Anteil an Erneuerbaren Energien in Deutschland (Zielkorridor im EEG2017)
- Anstieg der Stromnachfrage durch neue Verbraucher (Sektorkopplung) kann wesentlichen Beitrag zur Dekarbonisierung der Nachfragesektoren leisten

Entwicklung der **Höchstlast**:

- Bestimmung der System-Adequacy / Deckung der Höchstlast je nach Grad der Lastseitigen Flexibilitäten
- Regionalisierung der Lasten bestimmt Lastfluss

Detallierte Analyse der Stromnachfrage und Lasten ist wesentlich für Marktmodellierung bzw. Preisniveau!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Prof. Dr. Rainer Elsland

rainer.elsland@isi.fraunhofer.de

Fraunhofer ISI
Breslauer Straße 48
76139 Karlsruhe

Dr. Roland Bauer

roland.bauer@50hertz.de

50Hertz Transmission GmbH
Heidestraße 2
10557 Berlin

