

# Entwicklung des Leistungsbedarfs in Gas- Verteilnetzen

---

9. Internationale Energiewirtschaftstagung

„Energiesysteme im Wandel: Evolution oder Revolution?“

Wien, 12.02.2014

Dipl.-Ing. Benedikt Eberl

FfE GmbH

# Gliederung

---

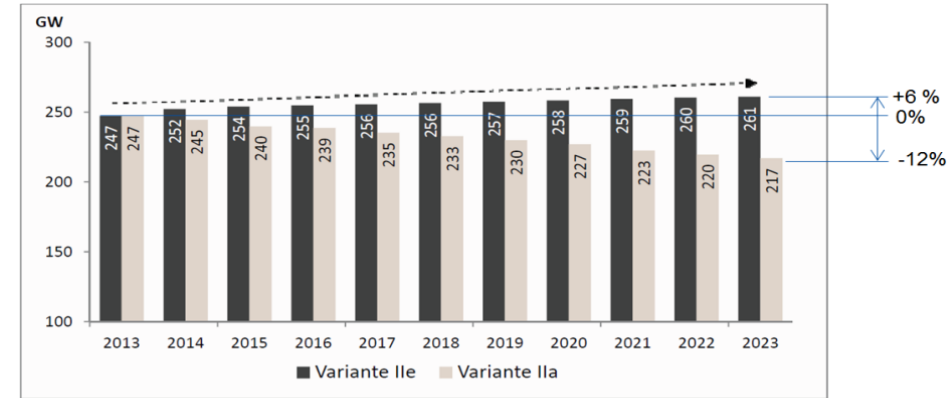
1. Ausgangssituation und Hintergrund
2. Methodische Vorgehensweise
3. Ergebnisse
4. Fazit und Ausblick



# Ausgangssituation und Hintergrund

- Gasnetze müssen auf maximalen Leistungsbedarf ausgelegt sein
- Zwei Positionen: Leistungsbedarfsrückgang vs. Leistungsbedarfszuwachs

- Umrechnung von Verbrauch in Leistungsbedarf
- Bisher werden feste Vollbenutzungsstunden angenommen



Quelle: Fernleitungsnetzbetreiber

Tabelle 10: Angenommene Benutzungsstunden zur Umrechnung des Gasbedarfs in Leistungsangaben

Sektor	Durchschnittliche Benutzungsstunden	Quelle/ Erläuterung
Haushalte	2.420	Berechnung auf Basis repräsentativer Standardlastprofile nach einem Gutachten der TU München 2005 [BGW/ VKU 2007]
GHD	2.560	Berechnung auf Basis repräsentativer Standardlastprofile nach einem Gutachten der TU München 2005 [BGW/ VKU 2007]
Industrie	4.000	Ansatz auf Basis von Auswertungen der Fernleitungsnetzbetreiber
Verkehr	5.500	Ableitung über eigene Abschätzung der jährlichen Benutzungstage (Bd/a) sowie der täglichen Benutzungsstunden (Bh/d) von Erdgastankstellen
Biogas	8.760	Annahme einer konstanten Biogaseinspeisung

Quelle: Fernleitungsnetzbetreiber

Kann ein gleich bleibendes Verhältnis zwischen Verbrauch und Leistung angenommen werden?  
 Wie verändern sich die Vollbenutzungsstunden in Zukunft?

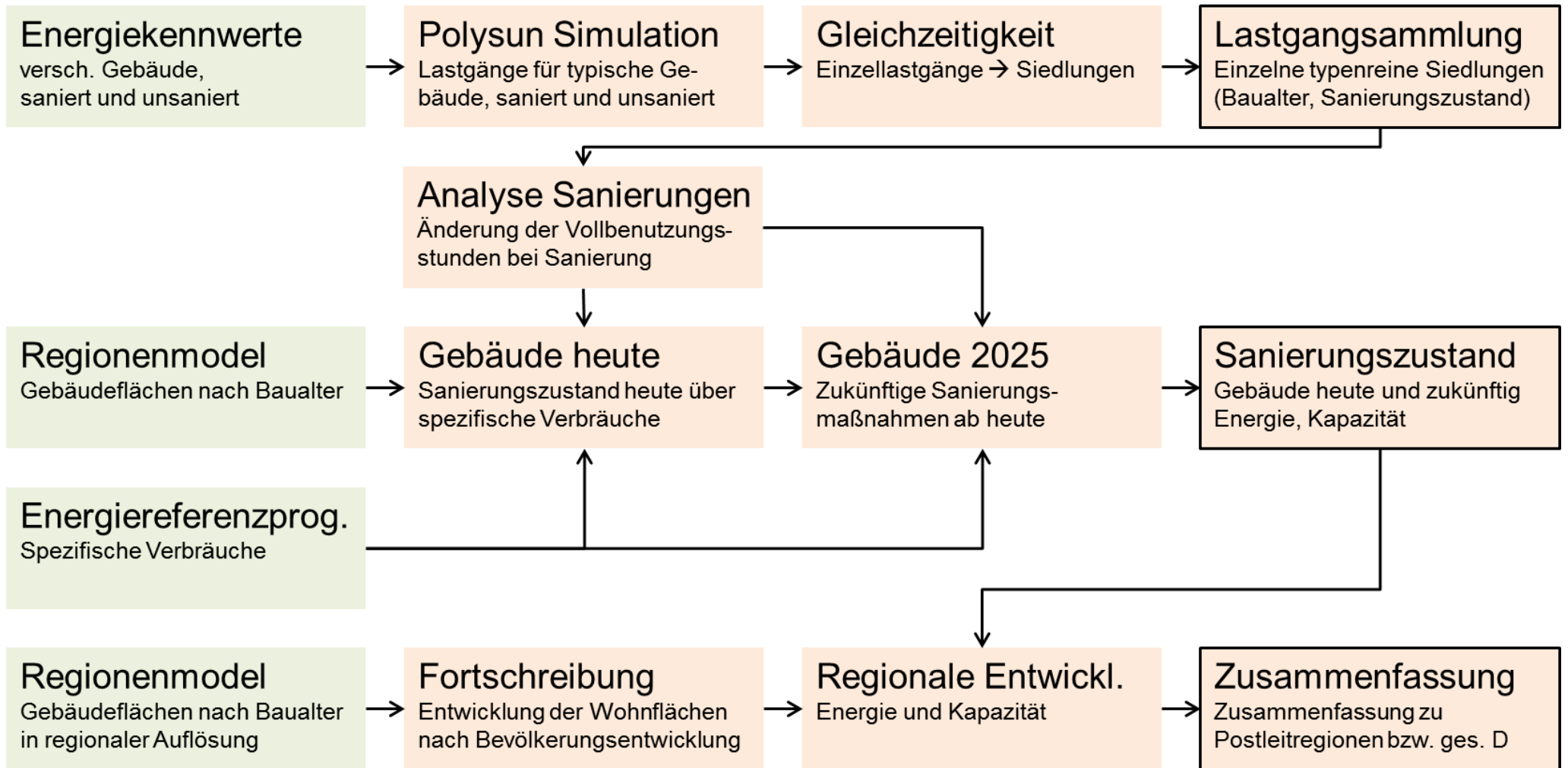
# Methodische Vorgehensweise

---

- Analyse von Einzelnetzen
- Untersuchung von Einflussgrößen auf Leistungsbedarf
- Modellierung von Summenlastgängen unterschiedlicher Gebäudekombinationen
- Identifikation von Entwicklungen von Verbrauch und Leistungsbedarf

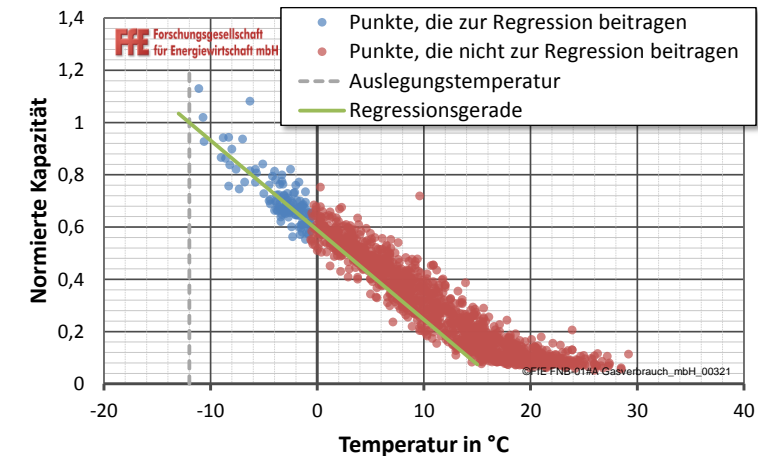


# Methodik - Modellierung von Summenlastgängen



# Untersuchung von Einflussgrößen auf Leistungsbedarf

- Berechnung des Leistungsbedarfs über lineare Regression des höchsten Stundenverbrauchs eines Tages der 120 kältesten Tagen in drei Jahren
- Leistungsbedarf wird bei Auslegungstemperatur\* bestimmt

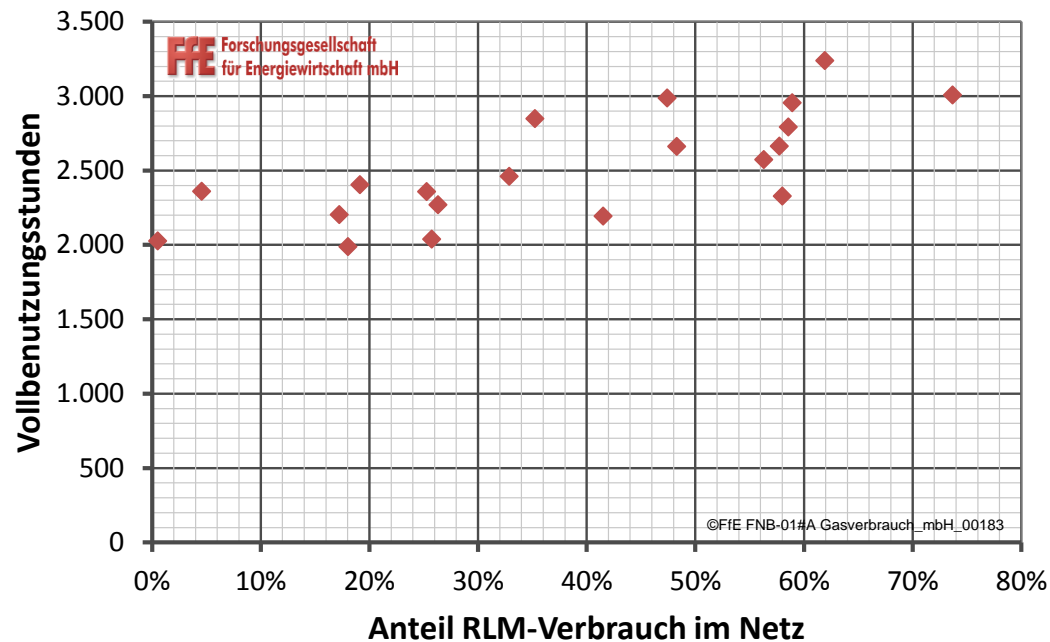


- Zur Verbesserung der Regression werden die Lastgänge der nicht temperaturabhängigen RLM-Kunden aus der Berechnung herausgenommen und das Leistungsmaximum der Summenlastgänge zum Regressionsergebnis addiert
  - In den untersuchten Netzen stimmen die Summen der regressiv berechneten Leistungen der Einzelsegmente mit der Leistung des Gesamtnetzes nahezu überein
- Differenzierte Betrachtung der Segmente mit anschließender Zusammenführung möglich

\* Auslegungstemperatur: Netzspezifische „Minimaltemperatur“, Zehntgeringste Zweitagesmitteltemperatur, die in 20 Jahren erreicht wird, Schrittweite: (-10°C, -12°C, -14°C und -16°C), siehe DIN EN 12831

# Analyse von Einzelnetzen

- SLP\*, RLM\*\* und Netzlastgänge, Temperaturverlauf, regionale Ausdehnung und Verbraucherstruktur von über 30 Netzen in Deutschland
- Untersuchung von RLM-Einzellastgängen



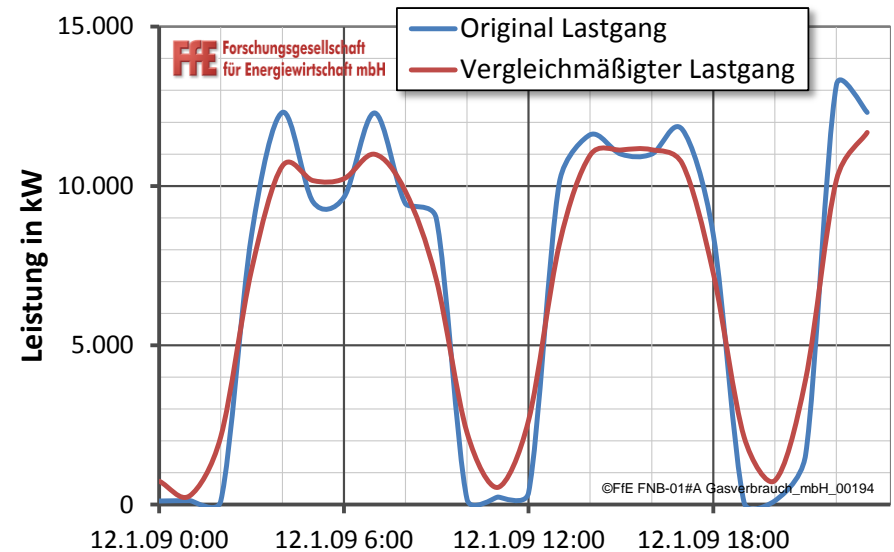
- Nur unzureichende Gemeinsamkeiten der Netze feststellbar, für allgemein gültige Aussage eventuell detailliertere Datenbasis notwendig (angeschlossene Kunden, Baualter Häuser, etc.)

\* SLP = Standardlastprofil (Haushalte, kleine GHD)

\*\* RLM = Registrierende Leistungsmessung (Großkunden, große GHD, Industrie, etc.)

# Modellierung von Summenlastgängen

- Nachbildung verschiedener Gebäude bzw. Sanierungsvarianten in Polysun
- Vergleichmäßigung der Einzellastgängen mittels Faltung mit Normalverteilung
- Prüfung der Modellierbarkeit von VNB-Lastgängen der SLP-Last mittels Regressionsmodellen
- Erhalt von Summenlastgängen durch Interpolation
- Netz-Nachbildung mit simulierten Verbrauchslastgängen
- Variation der Sanierungsvarianten
  - Unsaniert, Wärmedämmung, Heizkesseltausch, Solarthermie, ...
- Ergebnis: Einfluss von Sanierung auf das Gebäudeensemble





# Untersuchung von Einflussgrößen auf Leistungsbedarf

## Einfluss von Sanierungsmaßnahmen am Beispiel Außenwanddämmung

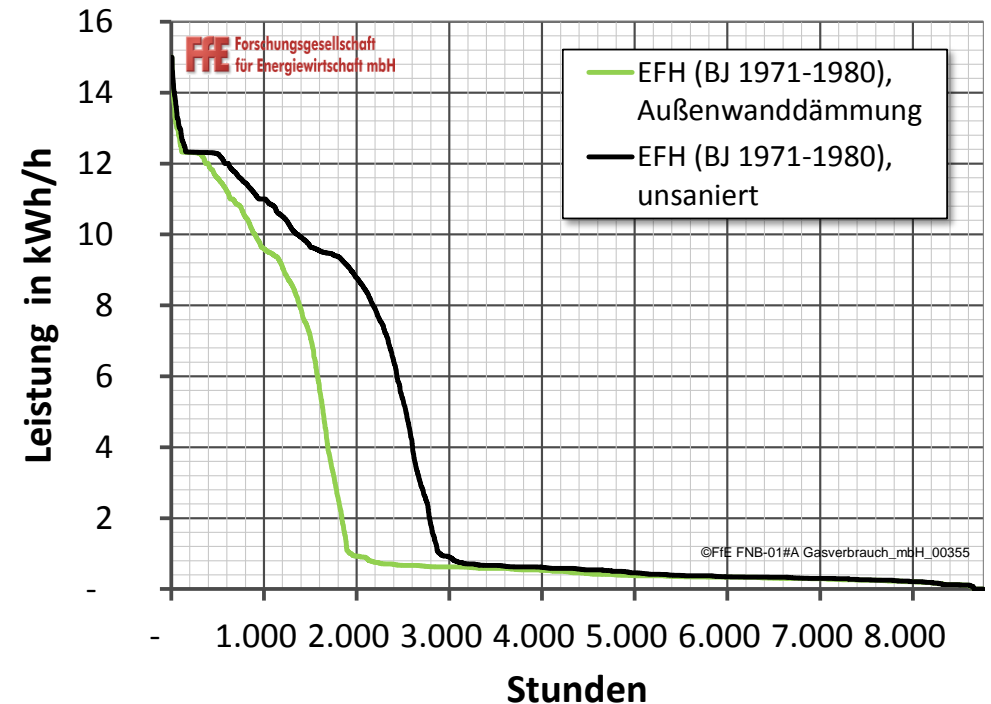
### Wirkung auf Wohngebäude

- Durch Wärmedämmung sinkt der Wärmeverlust. Damit reichen innere und solare Gewinne noch bei kälteren Temperaturen zur Temperierung, die Heizgrenztemperatur sinkt.
- Die thermische Masse des Gebäudes ist besser gegen äußere Einflüsse geschützt, Raumtemperatur und Heizleistung zeigen geringere Schwankungen

→ Reduktion des Energieverbrauchs: 28 %

→ Reduktion der Kapazität: 16 %

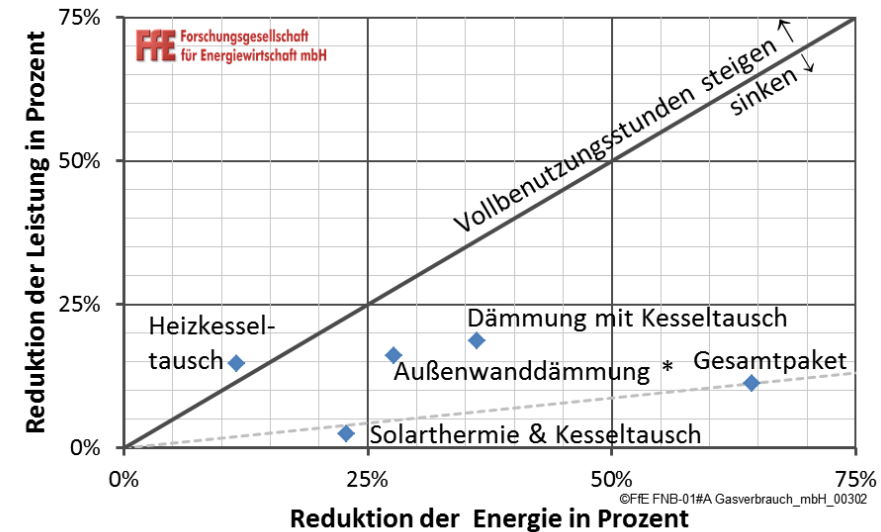
Fenstertausch, Kellerdecken- und Dachbodendämmung haben analoge Auswirkungen



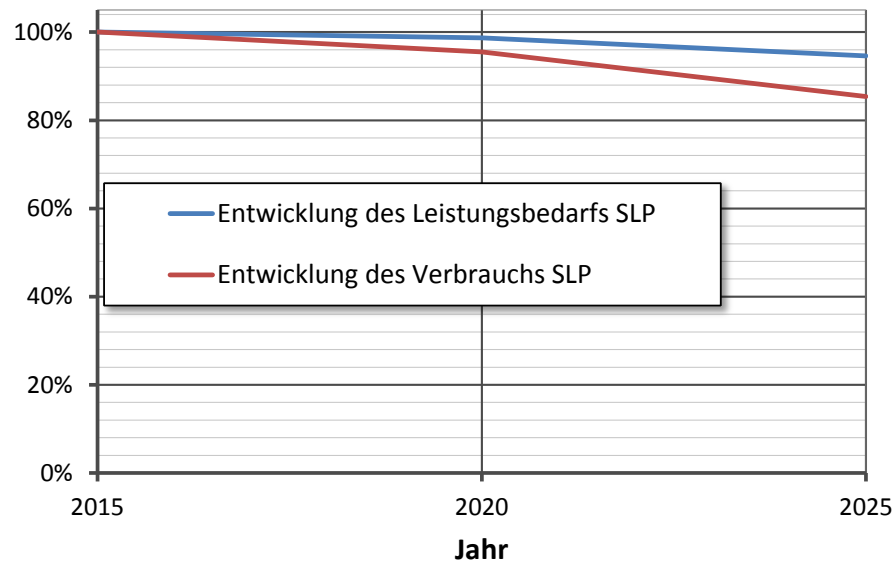
Beispielhafte Darstellung der sortierten Jahresdauerlinie bei einem Gebäude

# Entwicklung des Leistungsbedarfs von SLP-Kunden in Deutschland

- Im Haushaltsektor sinken die Vollbenutzungsstunden bei fast allen Sanierungsmaßnahmen
- Vollbenutzungsstunden von Haushalten sinken im Mittel



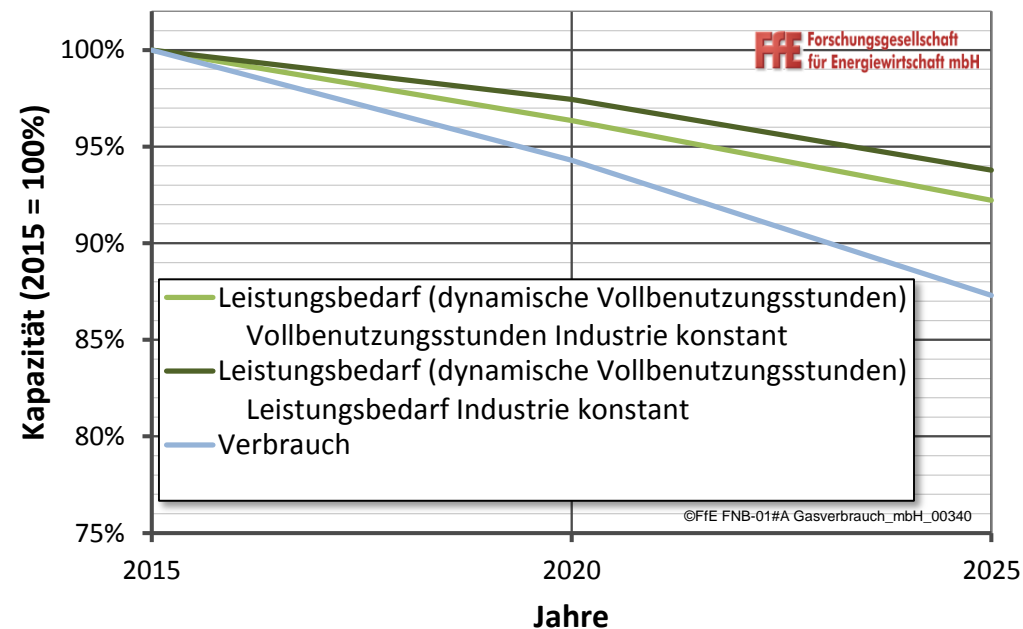
\* Fenstertausch, Kellerdecken- und Dachdämmung analog



- Aufgrund der Annahme einer Verbrauchsreduktion von knapp 15% folgt eine Leistungsreduzierung von knapp über 5%
- Leistung und Verbrauch entwickeln sich unterschiedlich, die Annahme eines festen Verhältnisses ist nicht zielführend

# Entwicklung des Leistungsbedarfs der Gas-Verteilnetze in Deutschland

- Beibehalten der Annahmen zum Bedarfsrückgang
- Einführen dynamischer Vollbenutzungsstunden
- Zwei verschiedene Entwicklungspfade:
  - Annahme konstante Vollbenutzungsstunden der Industrie
  - Annahme konstanter Leistungsbedarf der Industrie



Quelle: Energiereferenzprognose, eigene Berechnungen

→ Kapazität und Verbrauch ändern sich stark voneinander entkoppelt.

# Fazit und Ausblick

---

- Entwicklung von Verbrauch und Leistungsbedarf muss getrennt untersucht werden
- Entwicklung von Leistungsbedarf in Haushalten sehr gut darstellbar aufgrund der Homogenität innerhalb des Sektors
- Im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen können Einflüsse von Sanierungsmaßnahmen analog beschrieben werden, wenn Gasbezug überwiegend zur Erzeugung von Raumwärme verwendet wird
- Leistungsbedarf in Industrie nur schwer modellierbar, getrennte Untersuchung von Verbrauchern notwendig (stark heterogener Sektor)

---

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit. Haben Sie noch Fragen?

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Benedikt Eberl

+49 89 158121-47

[beberl@ffe.de](mailto:beberl@ffe.de)

Dr.-Ing. Serafin von Roon

+49 89 158121-51

[sroon@ffe.de](mailto:sroon@ffe.de)

Dr.-Ing. Thomas Gobmaier

+49 89 158121-52

[tgobmaier@ffe.de](mailto:tgobmaier@ffe.de)

Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH

Am Blütenanger 71

80995 München

[www.ffegmbh.de](http://www.ffegmbh.de)