

# Studie über Einflussfaktoren auf den zukünftigen Leistungsbedarf der Verteilnetzbetreiber

---

FfE GmbH



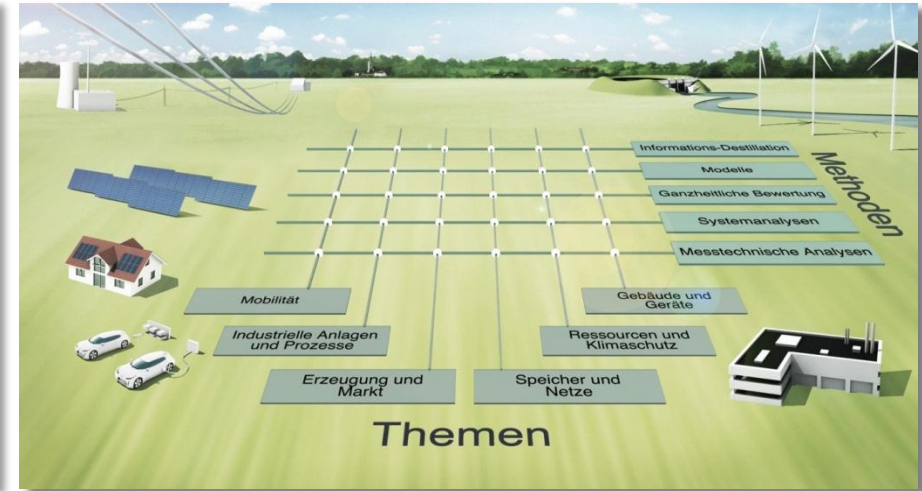
# Tagesordnung

---

1. Kurzvorstellung der FfE
2. Ausgangssituation und Hintergrund
3. Inhaltliche Skizzierung
4. Analyse von bestehenden Netzen
5. Einflussgrößen auf den Kapazitätsbedarf
6. Excel-Tool
7. Zukünftige Entwicklung Kapazitätsbedarf

## Die Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.

- Unabhängige Forschung seit 65 Jahren
  - Ziel der nachuniversitären Weiterbildung
  - Enge Zusammenarbeit mit der TU München
- Breite Fachkompetenz in allen Bereichen der Energiewirtschaft
- 2001 Gründung der Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH



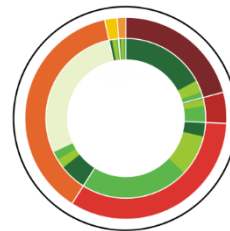
## Tätigkeitsfelder der Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH



Industrielles  
Energie-  
management



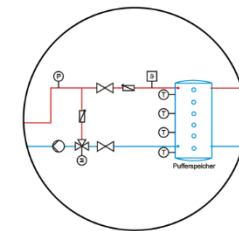
Energie- und  
Klimaschutz-  
konzepte



System- und  
Marktanalysen



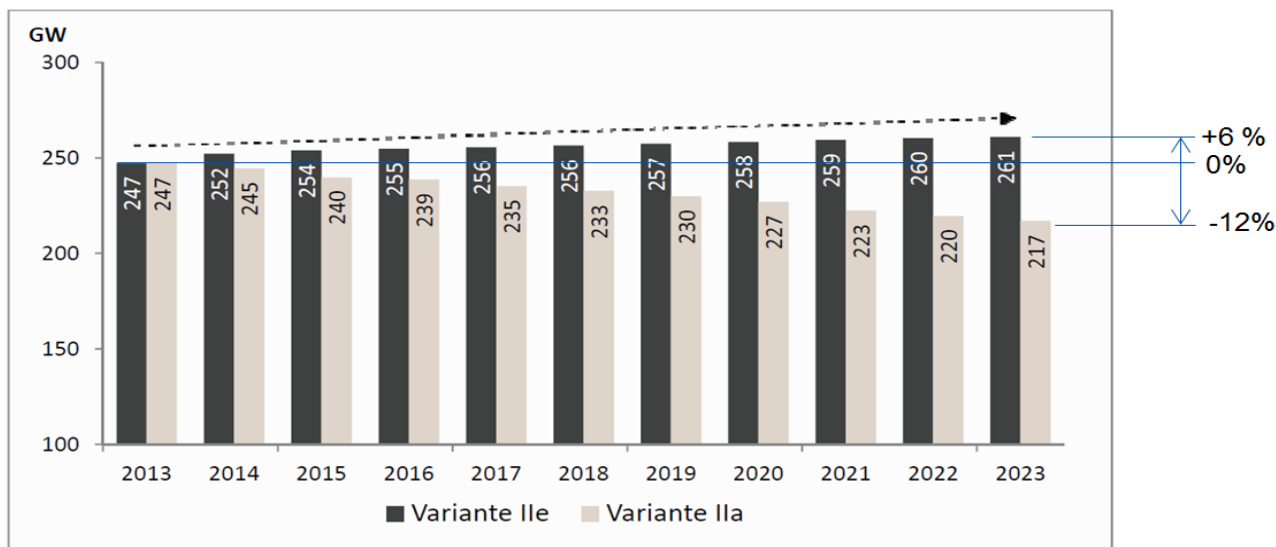
Dienstleistungs-  
und Produkt-  
innovation



Planung und  
Messtechnische  
Untersuchung

# Ausgangssituation und Hintergrund (I)

- In Diskussionen zu Prämissen des NEP Gas wiederholt thematisiert, ob ein angenommener Rückgang des Erdgasverbrauchs zum Rückgang des VNB-Leistungsbedarfs führt
- Zur zukünftigen Kapazitätsbedarfsentwicklung aktuell zwei konträre Positionen: Kapazitätswachstum vs. Kapazitätsrückgang
- Die BNetzA teilt die von den VNB geäußerten Bedenken gegen einen Kapazitätsrückgang, mit dem die FNB rechnen. Nach Vorgaben der BNetzA berücksichtigen die FNB die Langfristprognose der VNB für ersten 5 Jahre.



Entwicklung des Leistungsbedarfs der VNB gemäß 10-Jahres-Prognose der VNB und „Prognose-Entwicklung“ (NEP 2013)

Quelle: Fernleitungsnetzbetreiber

→ Studie zur Bewertung zukünftigen VNB-Leistungsbedarfs

# Ausgangssituation und Hintergrund (II)

- Gasnetze müssen auf maximale Kapazität ausgelegt sein
- Generell wird mit Verbrauchsrückgang in nächsten Jahren gerechnet
- Bisher werden feste Vollbenutzungsstunden angenommen

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

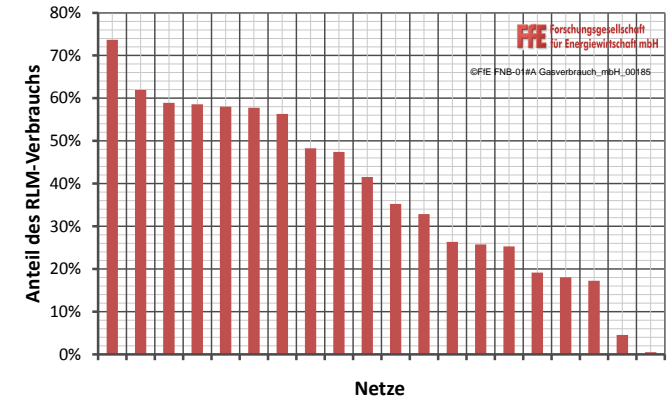
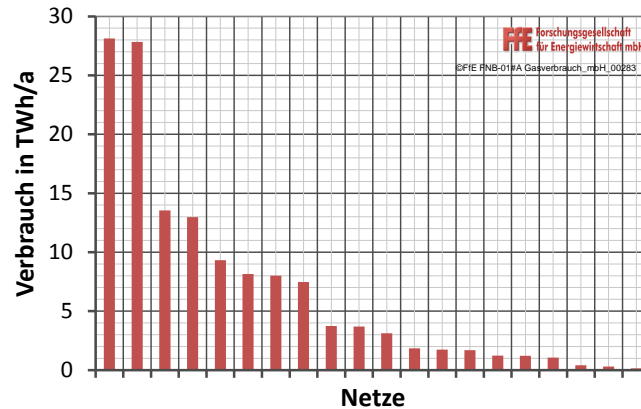
Kann weiterhin mit gleich bleibendem Verhältnis zwischen Verbrauch und Kapazität gerechnet werden?  
Wie verändern sich die Vollbenutzungsstunden in Zukunft?

# Inhaltliche Skizzierung

---

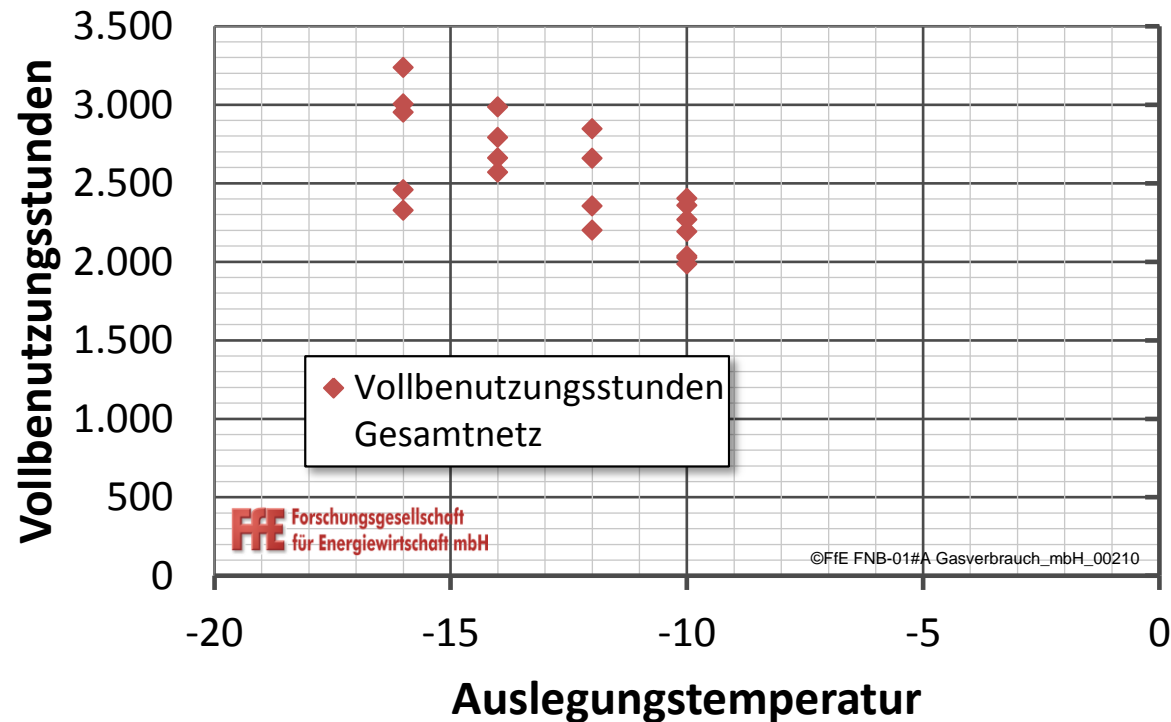
- Betrachtungszeitraum von 2015 bis 2025
- Nachvollziehbare Herleitung und Bewertung (Gewichtung, Wechselwirkung etc.) der Einflussgrößen auf Kapazitätsbedarf in Verteilnetzen
- Quantifizierung der Einflussfaktoren sowie belastbare Aussagen über zukünftige Leistungsbedarfsentwicklung
- Erläuterung des Zusammenhangs zwischen Erdgasverbrauch und Leistung, und inwieweit ein solcher ausreichend belastbar für den zukünftigen Leistungsbedarf der VNB ist
- Vorgehen: Erstellen eines Modells mit theoretischen Annahmen zur Leistungsentwicklung, Validierung des Modells mit realen Verbrauchs- und Kapazitätsdaten und Übertragung der Ergebnisse auf Regionen und Gesamt-Deutschland
- Tool für Projektpartner, das Parametervariation der berücksichtigten Eingangsgrößen erlaubt und Leistungsentwicklung berechnet

# Aufbau einer Datenbasis – Datenabfrage verschiedener FNB



- Teilnahme von 25 Verteilnetzbetreibern, diese stellten Daten von 35 Netzen zur Verfügung
- Regionale Verteilung gegeben
- Netze unterschiedlicher Größen vorhanden
- Netze unterschiedlicher Ausprägung vorhanden
- ➔ Solide Datengrundlage für Darstellung einer Vielzahl an unterschiedlichen Netzen

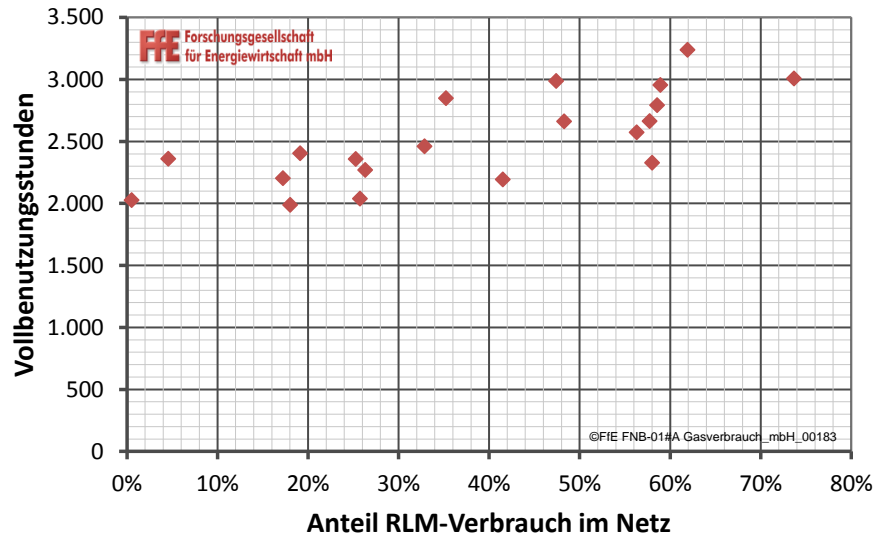
# Einflussgrößen auf den Kapazitätsbedarf – Vollbenutzungsstunden der Netzen bei Auslegungstemperaturen



- Die Vollbenutzungsstunden der untersuchten Netze liegen zwischen 1986 h und 3236 h.
- Der Mittelwert liegt bei 2516 h, mit einer Standardabweichung von 355 h.
- Keine klare Aussage über typische Abhängigkeit von der Auslegungstemperatur



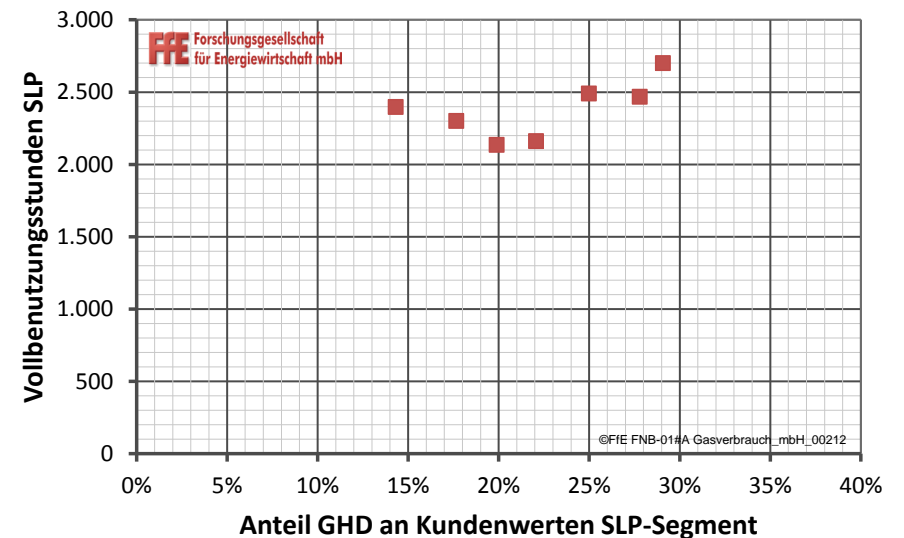
# Einflussgrößen auf den Kapazitätsbedarf – Verbraucherstruktur



Anteil des RLM-Verbrauchs am Gesamtverbrauch ermöglicht einfache Abschätzung über Vollbenutzungsstunden im Netz.

Deutliche Schwankungen bei unterschiedlichen Netzen mit gleichem RLM-Anteil.

Anteil der GHD im SLP-Sektor lassen ebenfalls Trend erkennen.  
Lineare Abhängigkeit kann nicht unterstellt werden.



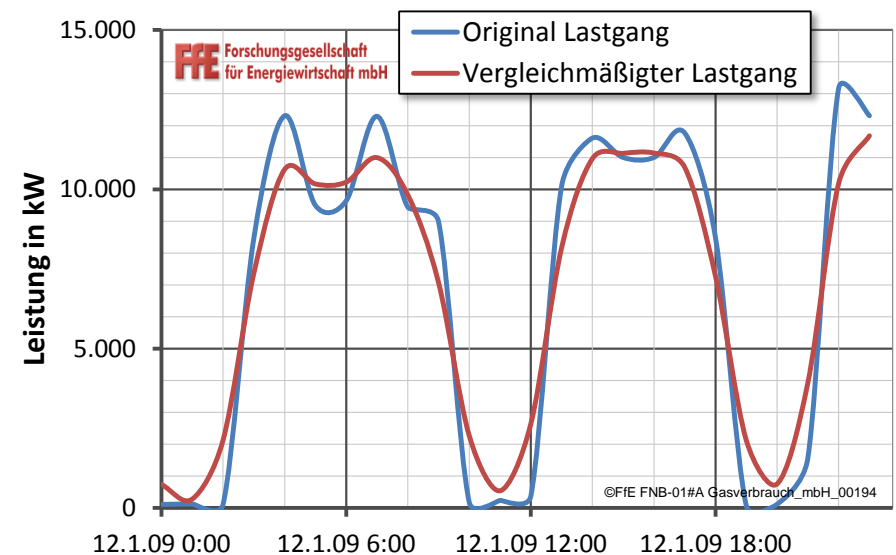
# Einflussgrößen auf den Kapazitätsbedarf – Untersuchte Größen

---

- Gebäudesanierung
  - Erneuerung alter Heizungen
  - Zubau von Solarthermie
- Wiederaufheizung nach Nachtabsenkung
- Verbraucherstruktur (EFH, MFH, Bürogebäude)
- Auslegungstemperaturen
- Nutzungsverhalten Kunden
- Wirtschaftliche Entwicklung
- Bevölkerungsentwicklung
- Unterscheidung optionaler Bedarf – zwingender Bedarf
- Unterbrechbare Verbraucher
- Entwicklung Energiepreise
- Einfluss von gesetzlichen Rahmenbedingungen
- Entwicklung der Mikro-KWK
- Einfluss durch Biogas

# Vorgehensweise zur Ermittlung der Auswirkungen von Sanierungen auf den Kapazitätsbedarf

- Prüfung der Modellierbarkeit von VNB-Lastgängen der Restlast mittels Regressionsmodellen
- Nachbildung verschiedener Gebäude bzw. Sanierungsvarianten in Polysun
- Ermittlung der Standardabweichung als Übergang von wenigen Lastgängen zu einem Summenlastgang
- Netz-Nachbildung mit simulierten Verbrauchslastgängen
- Variation der Sanierungsvarianten
  - Unsaniert, Wärmedämmung, Heizkesseltausch, Solarthermie, ...
- Ergebnis: Einfluss von Sanierung auf das Gebäudeensemble



# Einflussgrößen auf den Kapazitätsbedarf des SLP-Segments

- Sanierungsmaßnahmen
  - Außenwanddämmung
  - Fenstertausch
  - Kellerdecken- und Dachbodendämmung
  - Heizkesseltausch
  - Heizkesseltausch + Solarthermie-Anlage
  - Gesamtpaket mit zusätzlich Dämmung der obersten Geschossdecke, der Kellerdecke und Fenstertausch



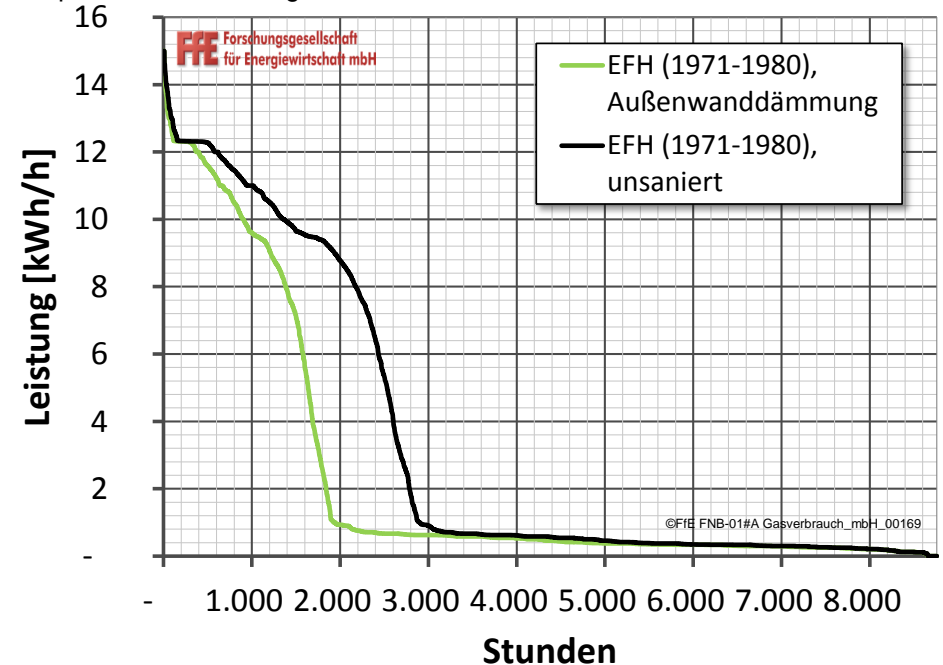
Quelle: Dena, Effizienzhäuser zum Anschauen

# Einfluss der Wärmedämmung auf den Kapazitätsbedarf

## 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

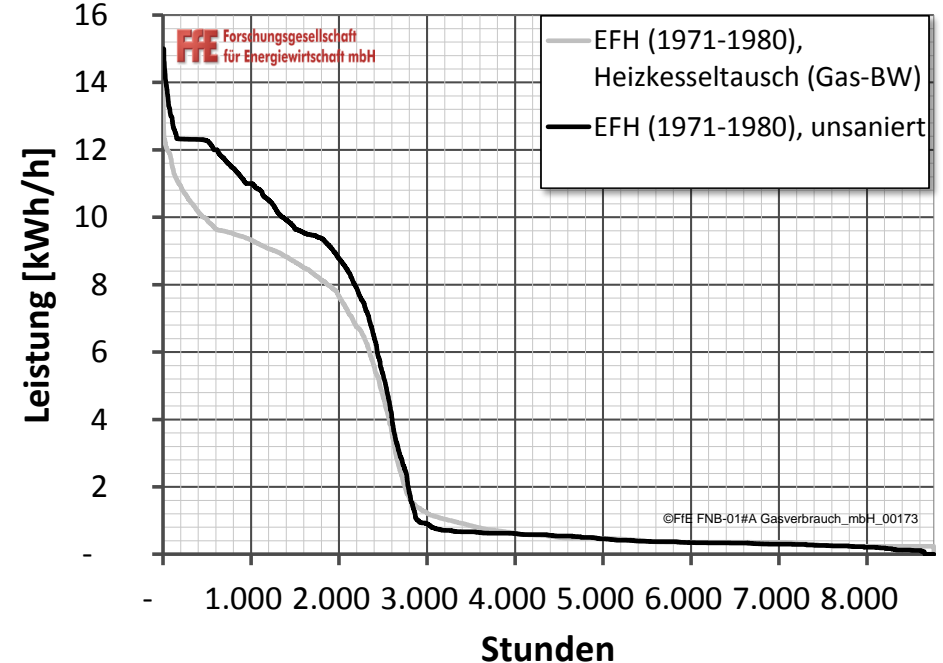


# Einfluss Heizkesseltausch auf den Kapazitätsbedarf

## Wirkung auf Wohngebäude

- Austausch eines Niedertemperatur - Heizkessels gegen einen Brennwertkessel
- Brennwertkessel hat einen höheren Wirkungsgrad und kann modulieren
- Geringerer Gasbezug bei gleicher Wärmebereitstellung durch besseren Wirkungsgrad
- Durch Modulation Anpassung an Wärmebedarf und damit gleichmäßigerer Betrieb
- Reduktion des Energieverbrauchs: 12 %
- Reduktion der Kapazität: 15 %

Beispielhafte Darstellung der sortierten Jahresdauerlinie bei einem Gebäude

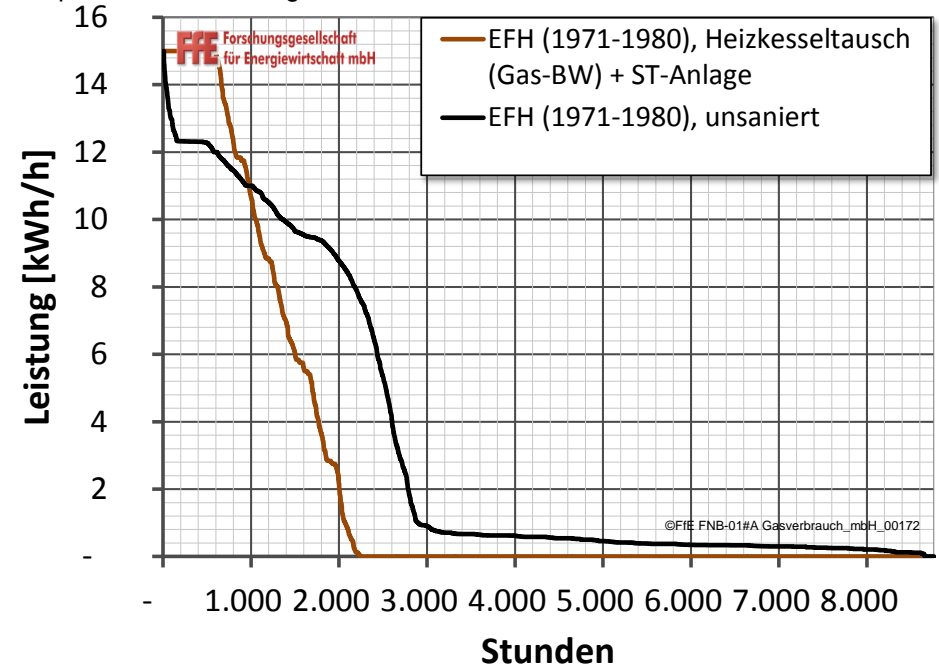


# Einfluss einer Solarthermieanlage auf den Kapazitätsbedarf

## Wirkung auf Wohngebäude

- Solarthermieanlage mit Heizungsunterstützung (bei MFH nur Warmwasserbereitung) und Kesseltausch
- Energieverbrauch sinkt durch bessern Kesselwirkungsgrad und durch solare Gewinne im Sommer
- Wegen größerem Pufferspeicher läuft Kessel längere Zeit mit hoher Last, zudem keine solaren Gewinne an den kältesten Tagen, daher geringe Kapazitätsreduktion
- Reduktion des Energieverbrauchs: 23 %
- Reduktion der Kapazität: 2 %

Beispielhafte Darstellung der sortierten Jahresdauerlinie bei einem Gebäude

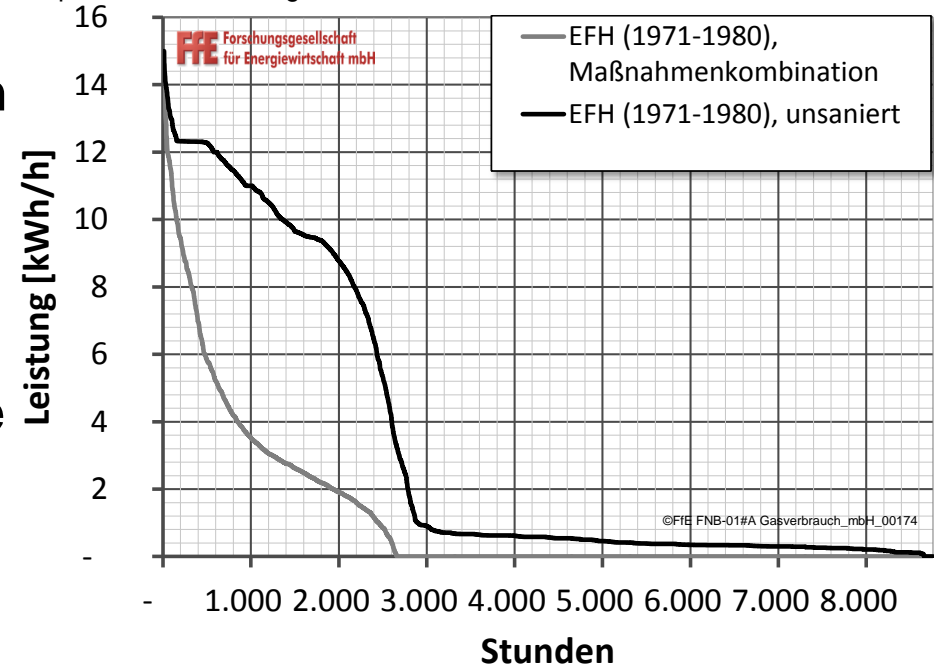


# Einfluss des Maßnahmenpakets Sanierung auf den Kapazitätsbedarf

## Wirkung auf Wohngebäude

- Sanierung entsprechend den am häufigsten durchgeführten Maßnahmen (Wärmedämmung, Fenstertausch, Keller- und Dachgeschossdämmung, Heizkesseltausch und Solarthermieanlage) als zukünftiges Bestands-Referenzgebäude
- Energiebedarf sinkt durch das Maßnahmenpaket
- Heizkessel ist schlechter ausgelastet, Pufferspeicher der Solarthermieanlage ermöglicht längere Laufzeiten der Warmwasserbereitung
- Reduktion des Energieverbrauchs: 64 %
- Reduktion der Kapazität: 11 %

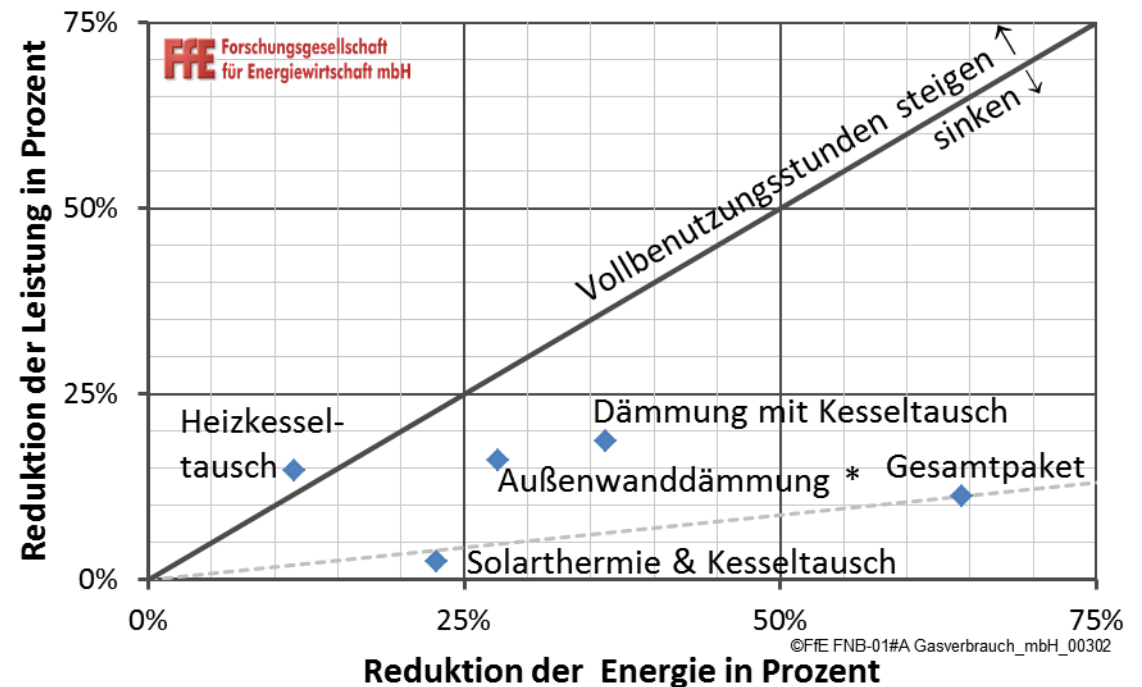
Beispielhafte Darstellung der sortierten Jahresdauerlinie bei einem Gebäude





# Zusammenfassung der Auswirkungen von Sanierungsmaßnahmen

- Bei gleicher prozentualer Änderung von Energieverbrauch und Kapazitätsbedarf bleiben die Vollbenutzungsstunden gleich
- Sinkt der Energieverbrauch stärker als die Kapazität, dann sinkt auch die Anzahl der Vollbenutzungsstunden
- Bei einem Heizkesseltausch bleiben die Vollbenutzungsstunden ähnlich
- Bei allen anderen Sanierungsmaßnahmen sinken die Vollbenutzungsstunden, da die Leistung für die winterliche Warmwasserbereitung zunehmend stärker in den Vordergrund tritt

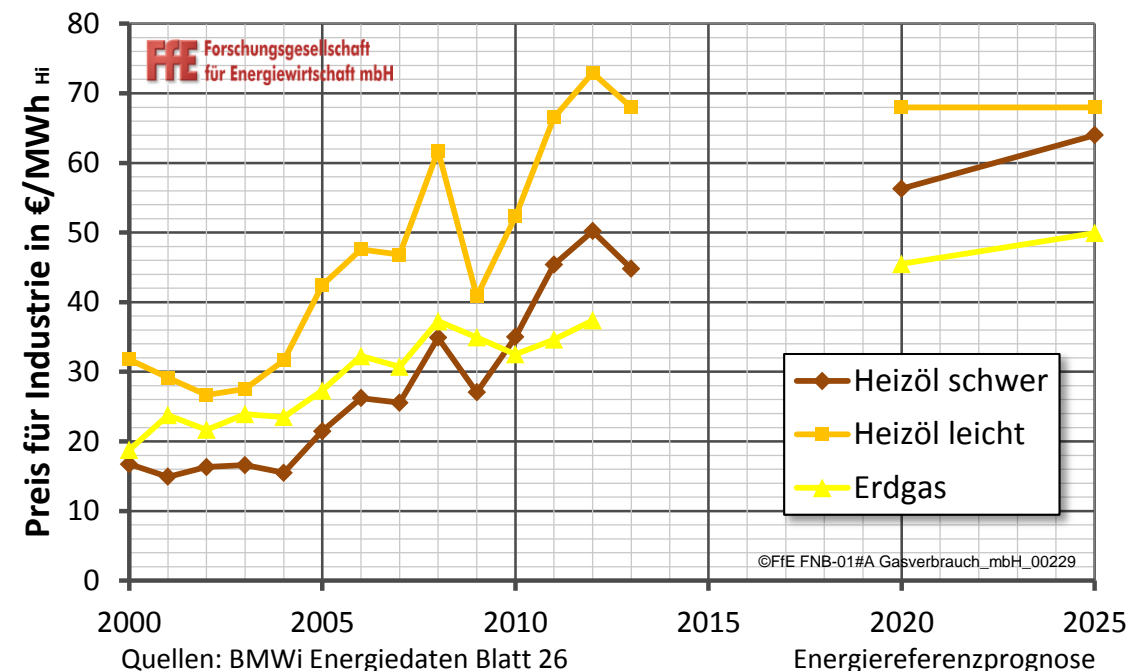


\* Fenstertausch, Kellerdecken- und Dachdämmung analog

# Einflussgrößen auf den Kapazitätsbedarf

## optionaler Bedarf gegen zwingenden Bedarf

- Historisch: Wechselnder Preisvorteil Gas/Öl, viele Unternehmen bauen parallele Heizöl- und Erdgasinfrastruktur auf um von Preisvorteilen zu profitieren
  - Aktuelle Situation und Trend: Seit mehreren Jahren Preisvorteil bei Erdgas. Bei Reparatur oder Neuanschaffung findet Rückbau der Heizölinfrastruktur statt
  - Die Anzahl von Unternehmen, welche kurzfristig auf einen alternativen Brennstoff umsteigen können, sinkt fortwährend
- Der Großteil des Bedarfs ist zukünftig als zwingend anzunehmen



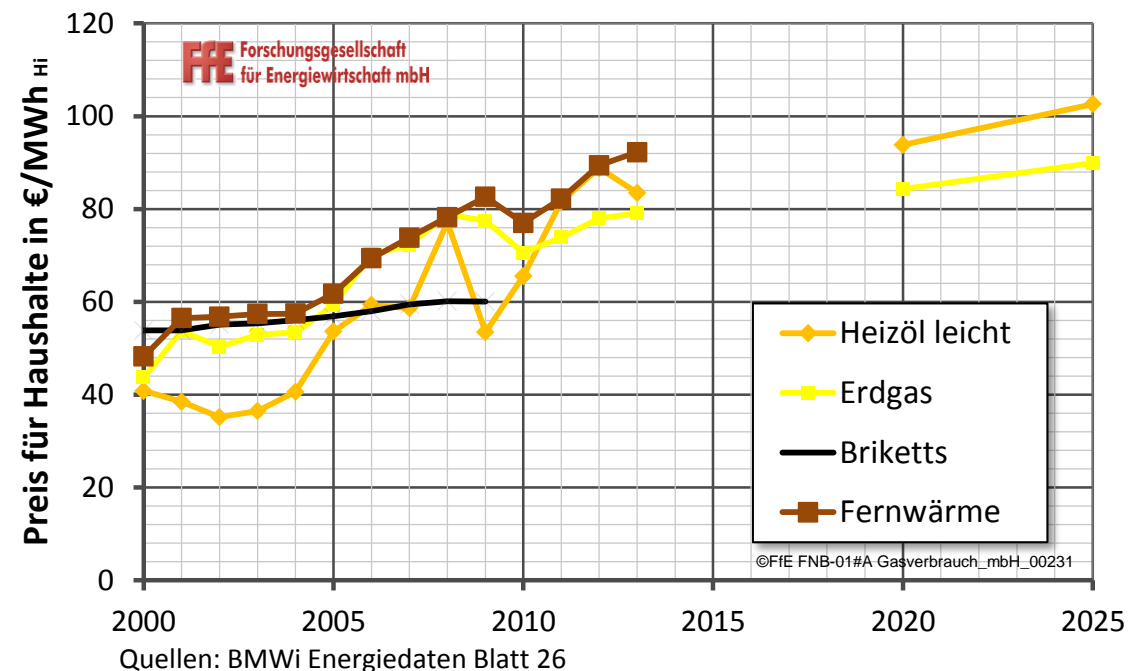
# Einflussgrößen auf den Kapazitätsbedarf – Entwicklung Gaspreis

## Monetär

- Historisch: Wechselnder Preisvorteil Heizöl/Erdgas
- Aktuell und Trend: Erdgas wird preislich günstiger liegen als Heizöl
- Pellets und Fernwärmepreise orientieren sich an Erdgas/Heizölpreisen

## Infrastruktur

- Bei Umstieg zu Gas werden Tankräume/Lagerräume frei
- Bei Umstieg weg vom Gas würde dieser Platz wieder benötigt (Ausnahme Strom)
- KWK-Anlagen können nicht günstig von Erdgas auf Heizöl umgestellt werden (Emissionen)
- Regenerative Brennstoffe für Dampferzeugung oft zu träge
- Im Industriebereich Umstellung nur nach mehreren Jahren Preisvorteil
- In PHH und GHD kaum Umstellung auf neue Energieträger. Im Neubau Preissensitivität einer von vielen Einflussfaktoren



# Einflussgrößen auf den Kapazitätsbedarf – Bevölkerungsentwicklung

---

Folgende Effekte sind denkbar aber nicht quantifizierbar

- Bevölkerungsrückgang: Erhöhung der personenspezifischen Wohnfläche, damit spezifisch höherer Wärmebedarf. Reduktion des Warmwasserbedarfs
- Bevölkerungswachstum: Verdichtung des vorhandenen Raums, höhere Neubauquote. Höherer Warmwasserbedarf
- Fazit: für gesamte Netzkapazität nicht entscheidend, da Neubauten und der Wärmebedarf in der Referenzprognose vorgegeben sind
- Regionale Betrachtung im Regionenmodell hinterlegt

# Einflussgrößen auf den Kapazitätsbedarf

## Wirtschaftliche Entwicklung von Industriebetrieben

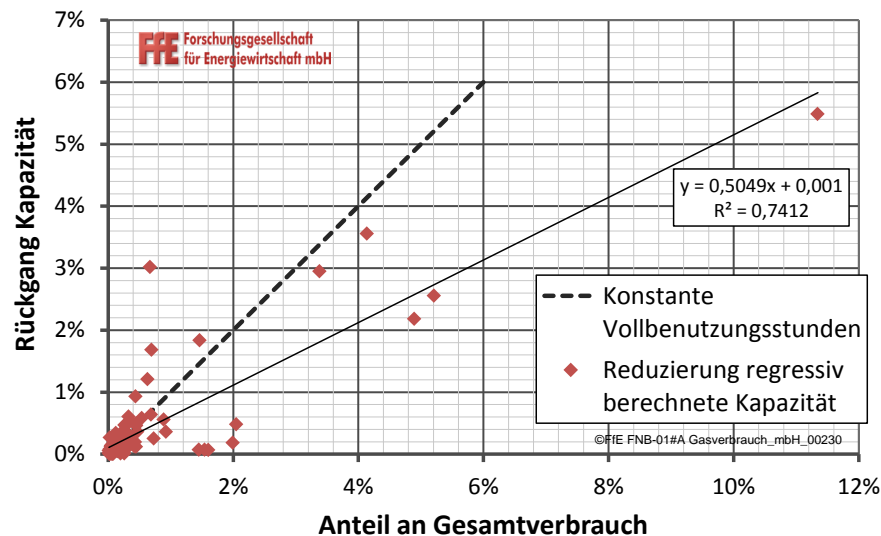
---

Untersuchung der Auswirkung eines RLM-Kunden auf die Gesamtkapazität:

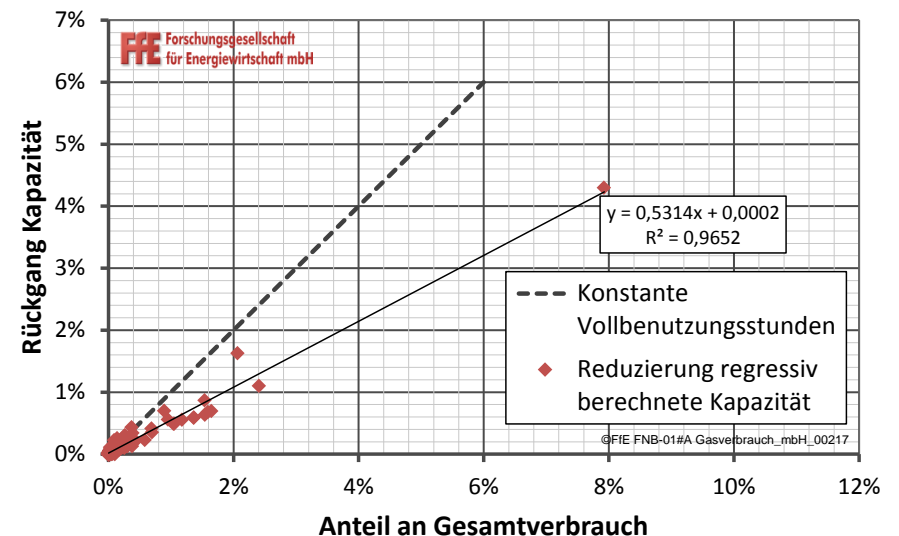
- Betrachten der Netze mit vollständigen Angaben der RLM-Kunden
  - Untersuchen Temperaturabhängigkeit RLM-Kunden gesamt
  - Herausnehmen eines einzelnen RLM-Verbrauchers
  - Bei Temperaturabhängigkeit lineare Regression des verbleibenden RLM-Lastgangs
  - Ermitteln der regressiv-berechneten Kapazität des verbleibenden Lastgangs
- Vergleich der resultierenden Bestellkapazitäten mit dem anteiligen Verbrauch am Gesamtverbrauch

# Einflussgrößen auf den Kapazitätsbedarf – Wirtschaftliche Entwicklung von Industriebetrieben (1/3)

Netz 1 (48% RLM-Verbrauch)  
120 RLM-Verbraucher



Netz 2 (47% RLM-Verbrauch)  
375 RLM-Verbraucher

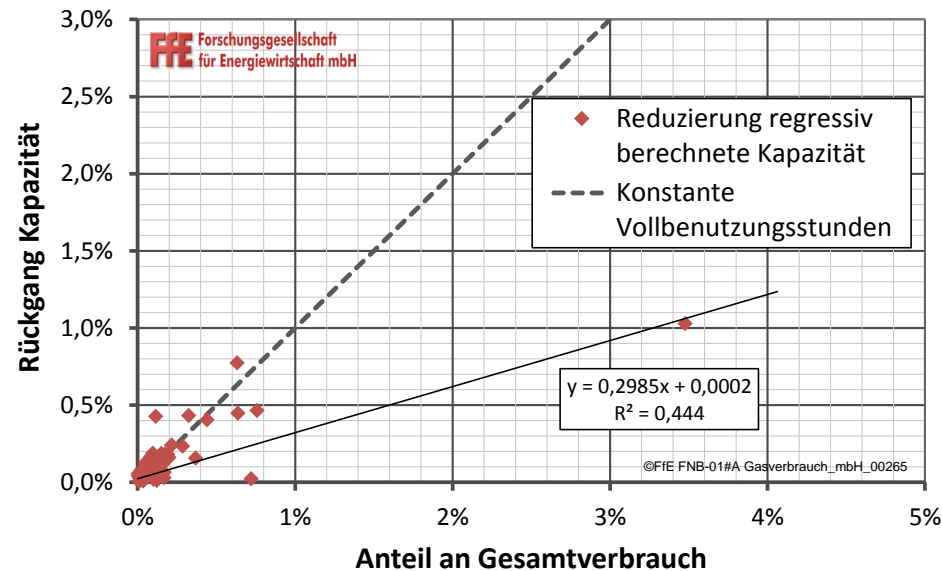


In diesen beiden Netzen sieht man, dass ein „durchschnittlicher“ RLM-Verbraucher, der x-Prozent Anteil am Jahresverbrauch eines Netzes hat, einen Einfluss von  $x/2$  – Prozent auf die maximale Kapazität hat.

Verliert/gewinnt eines dieser beiden Netze einen Kunden, der 10% des Gesamtverbrauchs des Netzes ausmacht, verringert/erhöht sich die Kapazität bei linearer Fortschreibung um etwa 5%.

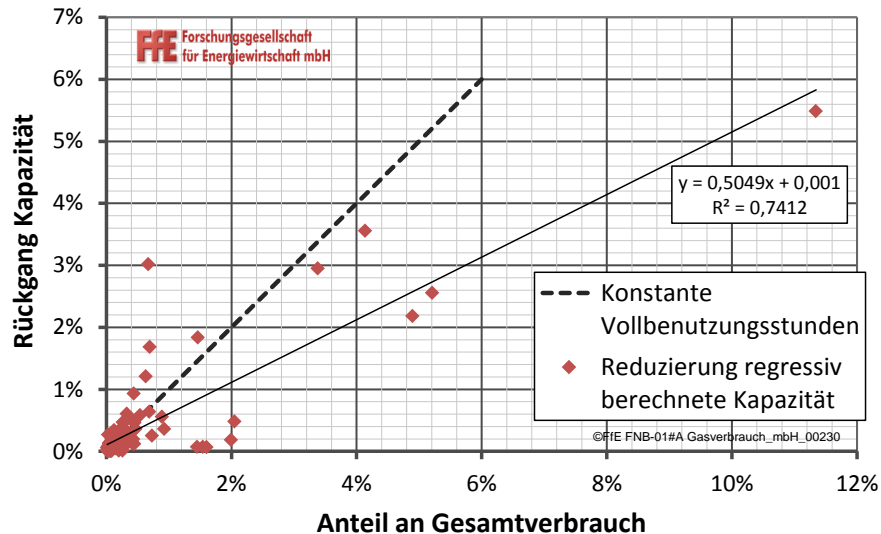
# Einflussgrößen auf den Kapazitätsbedarf – Wirtschaftliche Entwicklung von Industriebetrieben (2/3)

- Untersuchungen für andere Netze
- Unterschiedliche Verhältnisse zwischen der Reduzierung der Energie und dem Rückgang der maximalen Kapazität
- Beispiel: Netz mit RLM-Anteil von 13,7% an Gesamtverbrauch



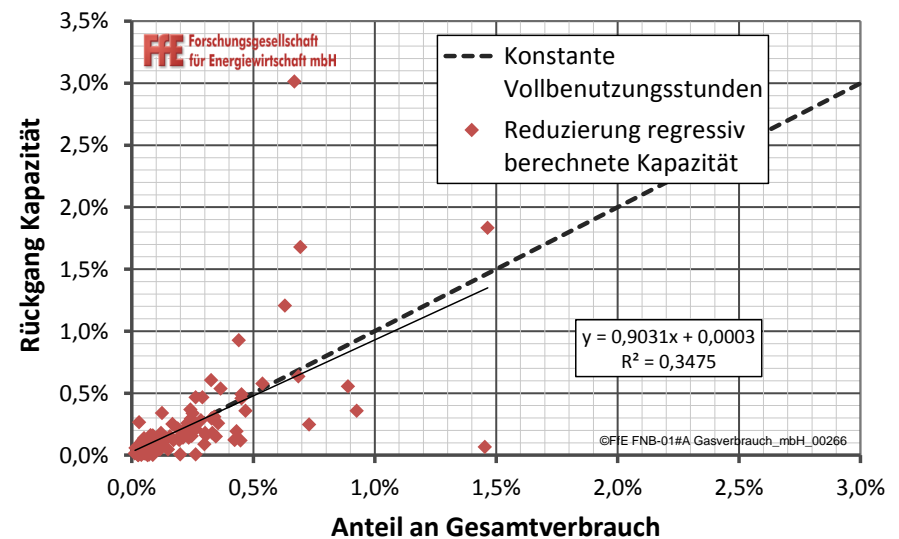
- Das Verhältnis von Kapazität zu Energie bei Hinzufügen/Wegnahme eines RLM-Kunden variiert
- Betrachtung der Abhängigkeiten für kleine Verbraucher

# Einflussgrößen auf den Kapazitätsbedarf – Wirtschaftliche Entwicklung von Industriebetrieben (3/3)



- Verhältnis nähert sich für dieses Netz der Gerade konstanter Vollbenutzungsstunden an
- Eine genaue Betrachtung des RLM-Sektors kann nur unter Berücksichtigung des Verhältnisses zwischen Energie und Kapazität der einzelnen Verbraucher getroffen werden.

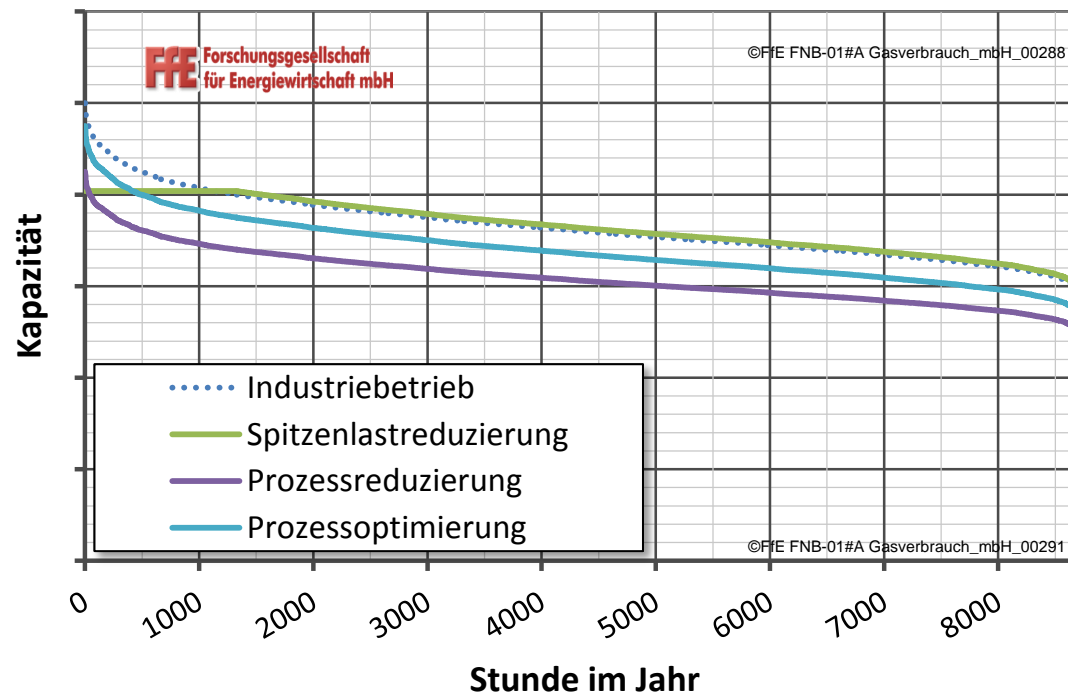
- Bei Betrachtung aller RLM-Verbraucher Zusammenhang erkennbar für dieses Netz
- Betrachtung der Resultate, wenn die 10 größten Verbraucher herausgenommen werden





# Einflussgrößen auf den Kapazitätsbedarf – Modernisierungen in der Industrie

- Drei Modernisierungsszenarien:
  - Reduzierung der Spitzenlast
  - Reduzierung/Addition eines Prozesses
  - Modernisierung eines Prozesses
- Auswirkungen:
  - Erhöhung der Vollbenutzungsstunden
  - Konstante Vollbenutzungsstunden
  - Verringerung der Vollbenutzungsstunden



# Excel-Tool

---

- Aufbau eines Tools zur Durchführung der Berechnungen und um die Ergebnisse der Studie nachvollziehbar darstellen zu können
- Möglichkeit zur regionalen Darstellung der für Deutschland ermittelten Ergebnisse
- Möglichkeit zur Eingabe netzspezifischer Daten
- Basis des Energieverbrauchs und der Entwicklungen ist die Energiereferenzprognose
- Granularität der Basisdaten ist zu grob für einzelne Netze (z.B. Neuanschluss von Unternehmen). Daher individuelle Anpassung der Entwicklung durch die VNB möglich

# Excel-Tool Eingabemaske

## Format der Zellen:

Eingabe
Berechnung
Fester Wert aus Studie
Ausgabe
Vorschlag FfE nach Energiereferenzprognose

## Eingabe obligatorisch:

## Parameter Eingabe

Leistungsbedarf gesamt [in MW]	132.444
Leistungsbedarf SLP [in MW] (bei Bedarf: Restlast verwenden)	95.443
Leistungsbedarf RLM [in MW]	37.001
Leistungsbedarf Kraftwerke [in MW]	-
Verbrauch gesamt [in MWh]	325.694.444
Verbrauch SLP [in MWh]	230.972.222
Verbrauch RLM ohne Kraftwerke [in MWh]	94.722.222
Entwicklung der Volllaststunden in der Industrie	Berechnung über konstante Vollbenutzungsstunden Berechnung über konstante Vollbenutzungsstunden
Erste 2 Stellen der PLZ des Netzgebiets (PLZ2-Gebiet)	00
Optional: Bei Überschneidung zweites PLZ2-Gebiet	
Anteil an Verbrauch erstes PLZ2-Gebiet [in %]	100%
Erste 2 Stellen des zweiten PLZ2 - Gebiets	
Anteil an Verbrauch zweites PLZ2-Gebiet (keine Eingabe, zur Kontrolle)	0%
Kundenwerte EFH (Summe aller Ausprägungen) [in MWh]	520.000,00
Kundenwerte MFH (Summe aller Ausprägungen) [in MWh]	480.000,00
Kundenwerte Gewerbe/GHD [in MWh]	-
Anteil des GHD-Verbrauchs an Verbrauch RLM [in %] (ohne Erzeugungsanlagen bzw. Kraftwerke)	100%
Auslegungstemperatur [in °C]	-10

## Eingabe optional

## Parameter Eingabe

[in % pro Jahr bezogen auf jeweiligen Sektor]

<u>Nachverdichtung (Neuanschluss von Verbrauchern durch Umstieg auf Erdgas)</u>	
Quote Nachverdichtung Industrie [in % vom Bestand Industrie, pro Jahr]	
Vorschlag nach Referenzprognose	
Quote Nachverdichtung GHD [in % vom Bestand GHD, pro Jahr]	
Vorschlag nach Referenzprognose	
Quote Nachverdichtung HH [in % vom Bestand HH, pro Jahr]	
Vorschlag nach Referenzprognose	
<u>Änderung des Energieverbrauchs entsprechend Referenzprognose (regionales Wachstum sowie Sanierung bereits berücksichtigt)</u>	
Verbrauchsänderung Industrie (energetische Änderung) [in % pro Jahr]	
Vorschlag nach Referenzprognose [in % pro Jahr]	-0,50%
Verbrauchsänderung GHD (energetische Änderung) [in % pro Jahr]	
Vorschlag nach Referenzprognose [in % pro Jahr]	-2,79%
<u>Neubauquoten von privaten Haushalten</u>	
Neubauquote EFH [in % vom Bestand EFH pro Jahr]	
Vorschlag nach Referenzprognose [in % pro Jahr]	0,74%
Neubauquote MFH [in % vom Bestand MFH pro Jahr]	
Vorschlag nach Referenzprognose [in % pro Jahr]	0,75%

# Excel-Tool

## Ergebnisse und individuelle Anpassung

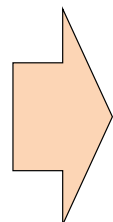
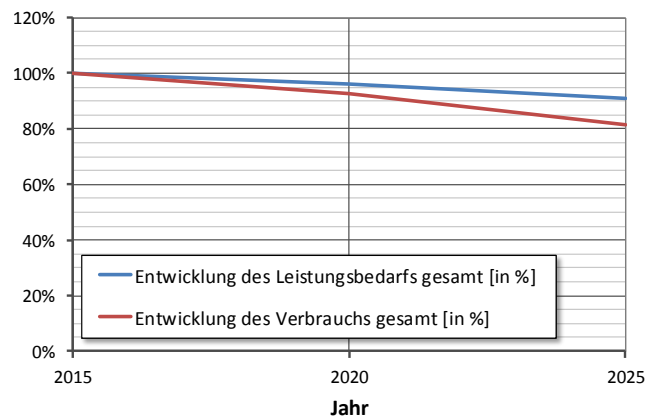
Bereich für eigene Notizen

### Ergebnis Kapazität und Verbrauch (ohne individuelle Anpassung)

	heute	2020	2025
Leistungsbedarf gesamt [in MW]	132.444	127.496	120.441
Leistungsbedarf SLP [in MW]	95.443	94.204	90.278
Leistungsbedarf RLM [in MW]	37.001	33.292	30.164
Leistungsbedarf Kraftwerke [in MW]	-	-	-
Verbrauch gesamt [in MWh]	325.694.444	301.750.000	265.583.333
Verbrauch SLP [in MWh]	230.972.222	220.638.889	197.250.000
Verbrauch RLM ohne Kraftwerke [in MWh]	94.722.222	81.111.111	68.333.333

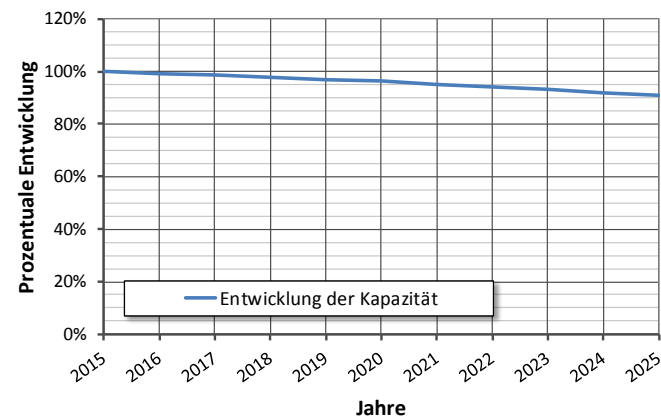
### Ergebnis relative Änderungen (ohne individuelle Anpassung)

	heute	2020	2025
Entwicklung des Leistungsbedarfs gesamt [in %]	100%	96,26%	90,94%
Entwicklung des Verbrauchs gesamt [in %]	100%	92,65%	81,54%



### Ergebnis mit individuellen Anpassungen

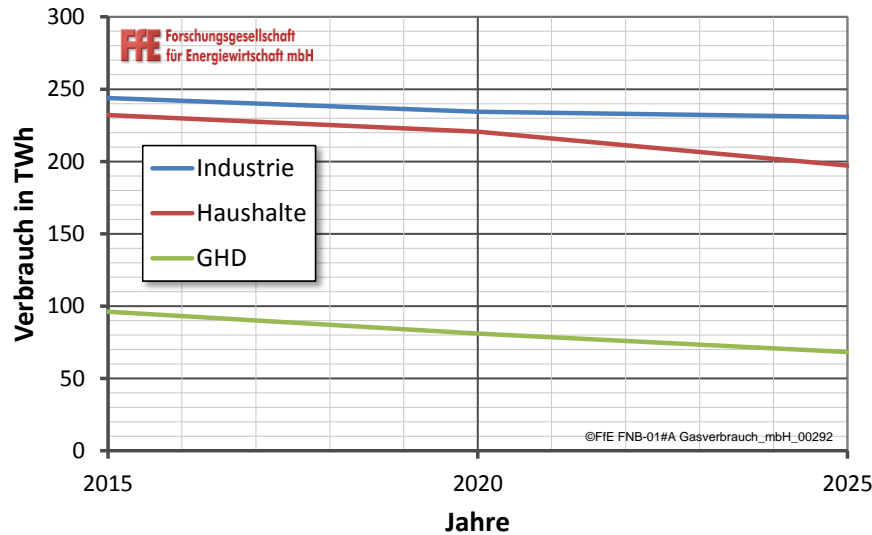
Jahr	Kapazität gesamt Berechnung in MW	Individuelle Anpassung bei		Kapazitätsprognose bis 2025 in MW
		Kenntnis über konkrete Leistungsveränderung in MW	Individuelle Anpassung nachgelagerte Netze in MW	
2015	132.443,9			132.443,9
2016	131.454,3			131.454,3
2017	130.464,6			130.464,6
2018	129.475,0			129.475,0
2019	128.485,4			128.485,4
2020	127.495,7			127.495,7
2021	126.084,8			126.084,8
2022	124.673,9			124.673,9
2023	123.263,0			123.263,0
2024	121.852,1			121.852,1
2025	120.441,2			120.441,2



# Zukünftige Entwicklung Kapazitätsbedarf (1/2)

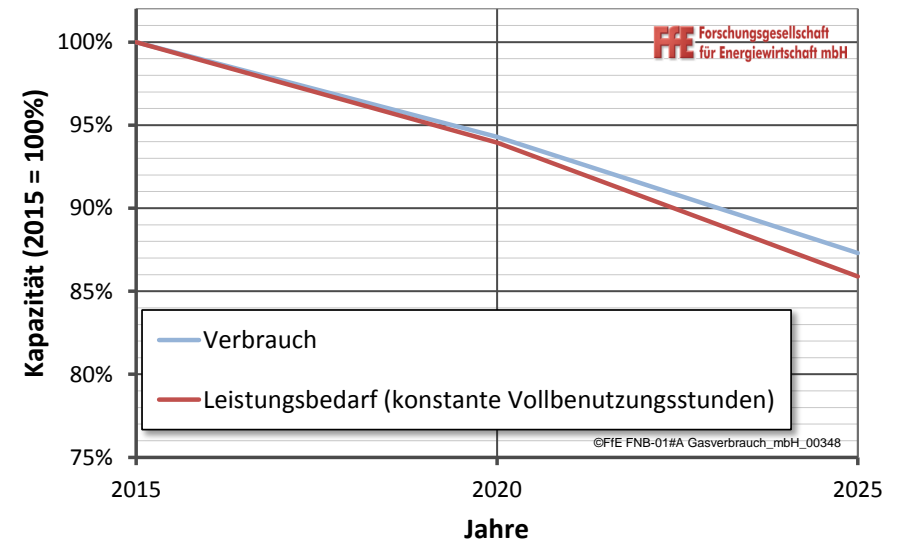
Ermittlung der Kapazitäten mit Hilfe der konstanten Vollbenutzungsstunden des NEP-Gas 2014 auf Basis des Verbrauchs der Energierferenzprognose

## Entwicklung Verbrauch



Quelle: Energierferenzprognose, eigene Berechnungen

## Entwicklung Leistung bisher



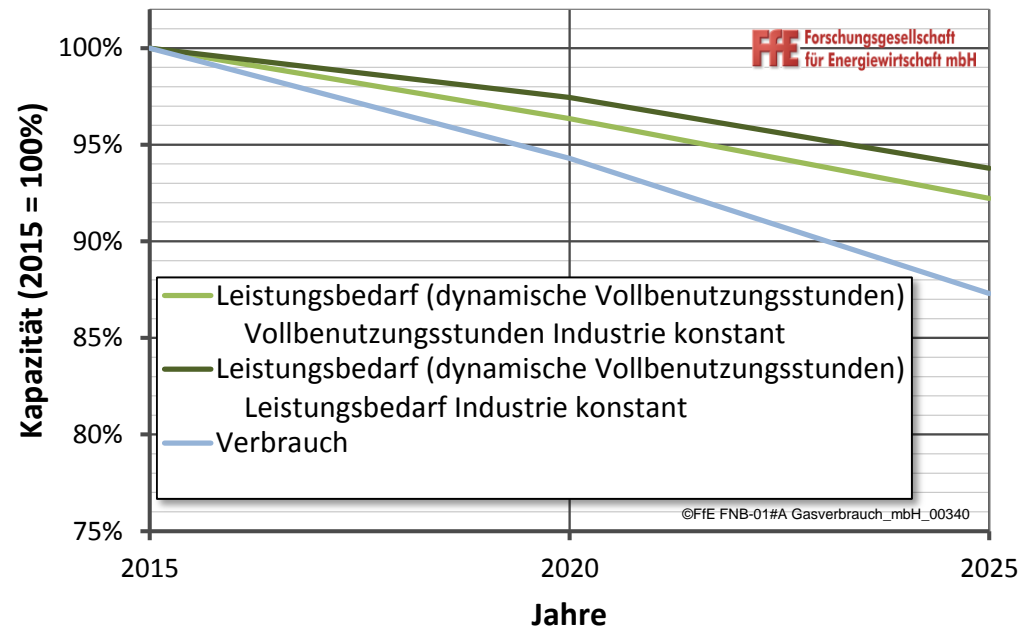
Quelle: Energierferenzprognose, eigene Berechnungen

- Verbrauchsreduktion bis 2025
- Unterschiedliche sektorale Entwicklungen

- Leistung entwickelt sich gekoppelt zum Verbrauch

# Zukünftige Entwicklung Kapazitätsbedarf (2/2)

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



Quelle: Energiereferenzprognose, eigene Berechnungen

→ Kapazität und Verbrauch ändern sich stark voneinander entkoppelt.

# Zusammenfassung

## Zukünftige Entwicklung Kapazitätsbedarf - Deutschland

	2015	2020	2025
<b>Verbrauch gesamt</b>	100%	94,3%	87,3%
<b>Kapazität bei konstanten Vollbenutzungsstunden</b>	100%	93,9%	85,9%
<b>Kapazität bei Vollbenutzungsstunden Industrie konstant</b>	100%	96,3%	92,2%
<b>Kapazität bei Kapazität Industrie konstant</b>	100%	97,4%	93,8%

Quelle: Energierferenzprognose, eigene Berechnungen

- Mit den Ergebnissen dieser Studie konnte auf Basis der Energieverbräuchen der Energierferenzprognose der Kapazitätsbedarf bis 2025 ermittelt werden
- Sanierungsmaßnahmen führen zu einer deutlichen Reduktion der Vollbenutzungsstunden
- Ein geringerer Sanierungsfortschritt verzögert die Reduktion der Vollbenutzungsstunden
- Einer Verbrauchsreduktion von 13% bis 2025 (Energierferenzprognose) steht eine Kapazitätsreduktion von 8% (bzw. 6%) gegenüber
- In einzelnen Netzen kann z.B. durch Nachverdichtung oder Neuerschließung von Verbrauchern die Verbrauchsreduktion mit entsprechenden Auswirkungen auf die Kapazität variieren

# Zusammenfassung

---

- Verbrauchsänderungen (z. B. Nachverdichtung, Sanierung, Anschluss Neubauten) haben unterschiedliche Auswirkungen auf den Kapazitätsbedarf bzw. die Vollbenutzungsstunden
- Der Ansatz über eine Berechnung mit konstanten Vollbenutzungsstunden für die Umrechnung von Energieverbrauch in einen Leistungsbedarf ist daher nicht zielführend, die Verwendung von dynamischen Vollbenutzungsstunden wird empfohlen
- Die Beschreibung der Auswirkungen von Verbrauchsänderungen im Gebäudebereich ist gut abbildbar, aufgrund unterschiedlichem Verhalten der Betriebe ist dies im Industriebereich schwer möglich
- Aufgrund unterschiedlichster Ausprägungen der Verbraucherstruktur der Netze und unterschiedlichem Gebäudebestand ist eine regionale Betrachtung notwendig
- Die deutschlandweite Untersuchung ergibt bei Annahmen nach Energierferenzprognose für den Energieverbrauch bei Bestandskunden:
  - Haushalte: Energierückgang um 3% → Leistungsrückgang von ca. 1%
  - Sektor GHD: Energierückgang um 3% → Leistungsrückgang von ca. 2%
  - Industrie: Zwei Varianten (konstante Vollbenutzungsstunden und konstante Leistung)
  - Alle Sektoren: Energierückgang um 1,6% bzw. 2,1% → Leistungsbedarfsrückgang von ca. 1%
- Für die Entwicklung eines Einzelnetzes ist immer der Einzelfall zu prüfen, regionale Gegebenheiten sind zu berücksichtigen



---

## 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)