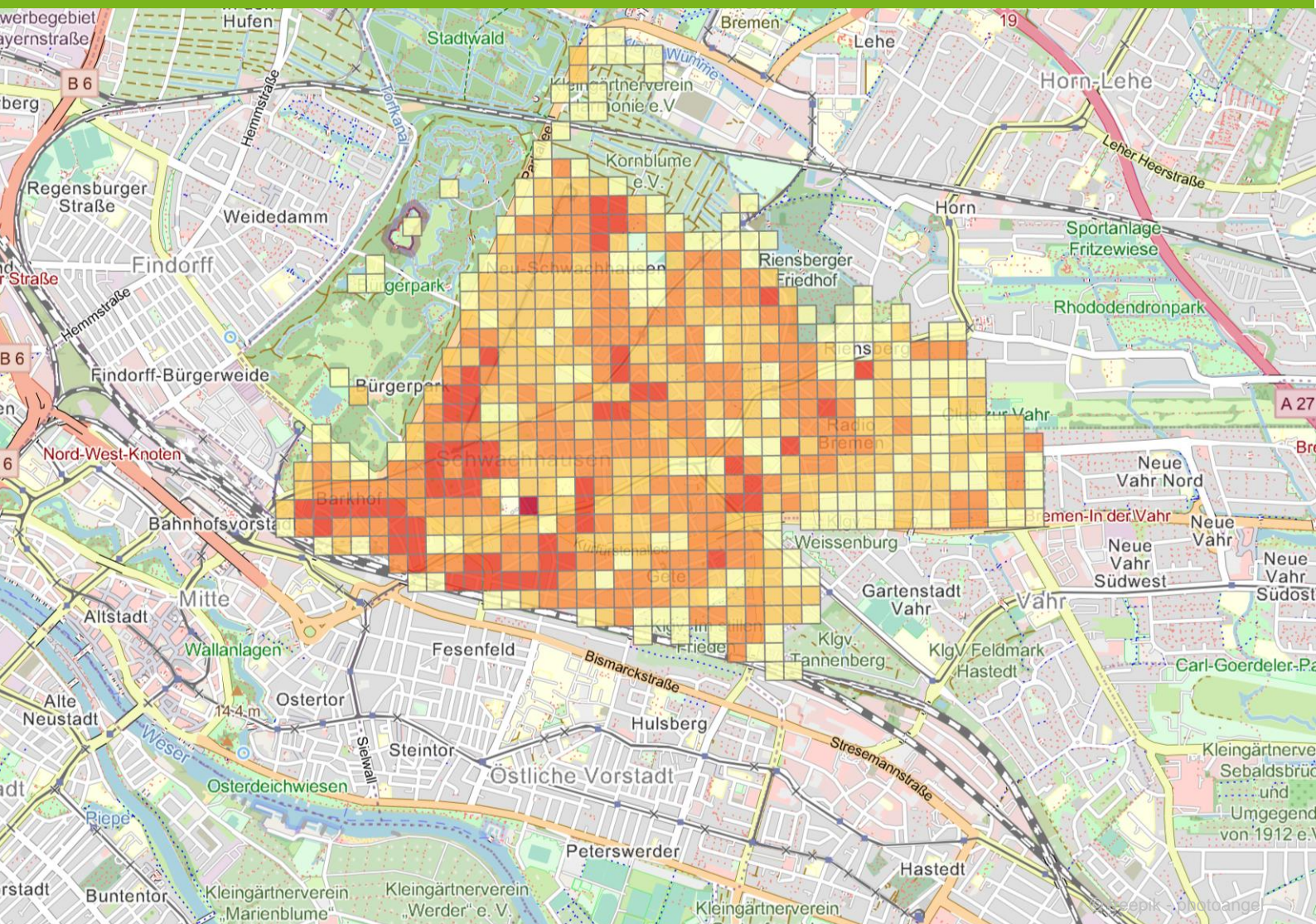


# DBI-Ansatz zur Modellierung von Wärmebedarfen

Forschungsbericht



# Inhalt

Abbildungsverzeichnis	7
1 Datenbasis für die Wärmebedarfsmodellierung	8
2 Vorgehensweise der Wärmebedarfsmodellierung (Status quo)	9
2.1 Erläuterung zur Vorgehensweise der Wärmebedarfsmodellierung für Wohngebäude	9
2.2 Erläuterung zur Vorgehensweise der Wärmebedarfsmodellierung für Nicht-Wohngebäude	10
3 Vorgehensweise der Wärmebedarfsmodellierung (Prognose)	10
3.1 Genutzte Prognoseparameter	10
3.2 Einfluss und zukünftige Entwicklung der Prognoseparameter für Wohngebäude	11
3.3 Einfluss und zukünftige Entwicklung der Prognoseparameter im Sektor Kommune, GHD und Industrie.	14

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Verbrauchssektoren der DBI-Adressdatenbank	8
Abbildung 2:	Methodik zur Wärmebedarfsberechnung (schematische Darstellung für Wohngebäude).	9

# 1 Datenbasis für die Wärmebedarfsmodellierung

Als einziges Unternehmen in Deutschland bedient die DBI-Gruppe die gesamte Wertschöpfungskette der Gasversorgung von der Förderung über die Speicherung, den Netztransport bis hin zur effizienten, umweltschonenden Verwendung erneuerbarer Energieträger und vereinigt damit sowohl die Entwicklung neuer Technologien für den Einsatz regenerativer gasförmiger Energieträger als auch die Einführung innovativer Technologien in die Praxis.

Dabei kann die DBI-Gruppe auf eine langjährige Expertise im Bereich der GIS-basierten hochaufgelösten Modellierung von Energiebedarfen zurückgreifen, welche die Basis für die weiteren Forschungsaktivitäten bilden. In diesem Zusammenhang wurde in eine Datenbank (DBI-Gebäudeatlas) erstellt, welche in Summe mehr als 22 Millionen Punktdaten zu Gebäuden und deren Zugehörigkeit zu Sektoren beinhaltet (siehe nachfolgende Abbildung).



Abbildung 1: Verbrauchssektoren der DBI-Adressdatenbank.

Darüber hinaus wurden im Rahmen von Forschungsprojekten eine Vielzahl von Kennwerten und Realdaten in die Datenbank inkludiert, welche eine wesentliche Rolle spielen (zum Beispiel gebäudescharfe Schüleranzahl je Schule etc.). Zudem wurde die Datenbank über die Jahre mit vielerlei Eigenrecherchen und proprietären Daten von einer Vielzahl an Datenlieferanten erweitert. Auf Basis dieser Daten können Energiebedarfe über ein integriertes Modellkonzept adress- und gebäudescharf modelliert werden. Sämtliche DBI-Modelle sind modular aufgebaut, sodass diese je nach Anwendungsfall individuell miteinander kombiniert werden können. Dies schafft weitreichende Flexibilitätsgrade bei der Anpassung der Modelle an individuelle Fragestellungen.

## 2 Vorgehensweise der Wärmebedarfsmodellierung (Status quo)

### 2.1 Erläuterung zur Vorgehensweise der Wärmebedarfsmodellierung für Wohngebäude

Zu Beginn ist eine Systematisierung und ein Screening des Gebäudebestandes im fraglichen Untersuchungsgebiet vorzunehmen. Hierbei erfolgt die Einteilung der potenziellen Wärmeabnehmer in Verbrauchssektoren (Wohnen, GHD, Kommune, Industrie und Sonstige) sowie eine Anreicherung der Geodaten mit relevanten Kennwerten. Dies können bspw. Informationen zu Gebäudetyp/-abmessung, Mitarbeiterzahlen, Anzahl Betten etc. sein. In einer ersten Instanz ist zusätzlich eine Plausibilitätsprüfung nötig, um ggf. klar erkennbare Inkonsistenzen zu beheben oder fehlerhafte Datensätze zu entfernen. Die Berechnung des Wärmebedarfs folgt einem mehrstufigen Verfahren. Dabei wird im Kern der Gebäudesektor, differenziert in Wohngebäude und Nicht-Wohngebäude, für die Analysen berücksichtigt. Eine schematische Darstellung der Methodik zur Wärmebedarfsmodellierung findet sich in nachfolgender Abbildung 2. Die Modellierung für Nicht-Wohngebäude unterliegt einer ähnlichen Schrittfolge. Jedoch stehen hierbei weitere Kennwerte, wie bspw. Produktionszahlen und/oder prozessbedingte spezifische Wärmebedarfe, im Fokus.

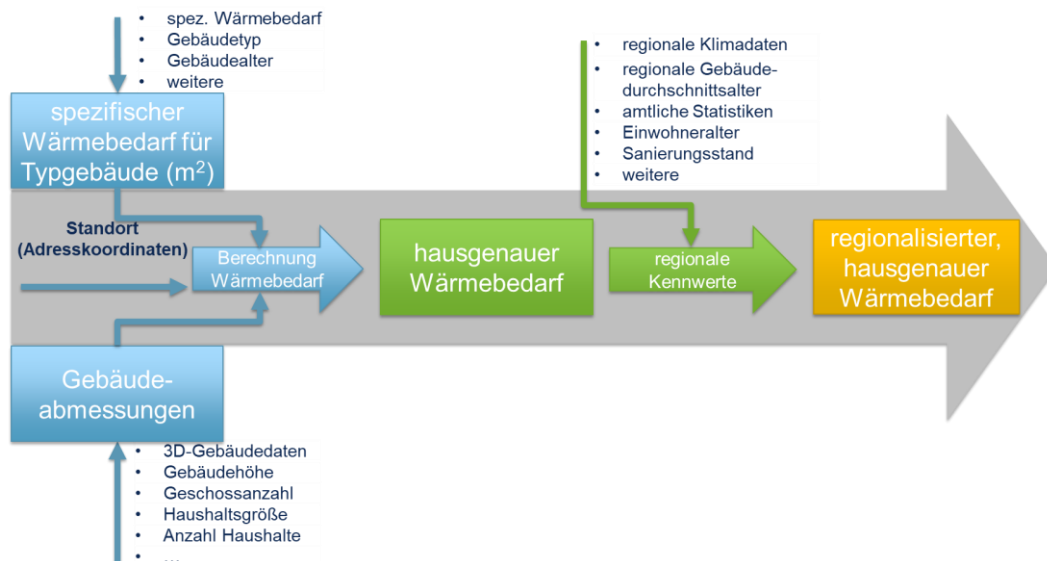


Abbildung 2: Methodik zur Wärmebedarfsberechnung (schematische Darstellung für Wohngebäude).

Die Grundlage der Modellierung bilden standortgenaue Adresskoordinaten von im Untersuchungsgebiet befindlichen Gebäuden, welche mit weiteren standortspezifischen Kennwerten anzureichern sind. Dafür werden u.a. 3D-Gebäudedaten (Level of Detail 1 bzw. Level of Detail 2) genutzt, um Gebäudehöhe, Grundfläche etc. standortscharf abzuschätzen. Zum anderen werden spezifische Wärmebedarfe pro Quadratmeter, welche in Abhängigkeit anderer Merkmale (z.B. Gebäudetyp oder Gebäudealter) bestimmt werden, gebäudescharf zugewiesen. Deren Zusammenstellung erfolgte jeweils für die einzelnen betrachteten Sektoren (vgl. Abbildung 1). Der auf dieser Basis modellierbare hausgenaue Wärmebedarf wird in einem zweiten Schritt durch

sektorenspezifische und regionale Kennwerte (insbesondere regionale Klimadaten, Sanierungsstand, Bewohnerdaten etc.) weiter spezifiziert.

## 2.2 Erläuterung zur Vorgehensweise der Wärmebedarfsmodellierung für Nicht-Wohngebäude

Für Nicht-Wohngebäude erfolgt aufbauend auf der Berechnung für Wohngebäude eine Zuordnung spezifischer Wärmebedarfskennwerte, welche mit einem oder mehreren einzigartigen Branchenkennwerten aus dem DBI-Gebäudeatlas (z.B. Wärmebedarf pro Bett und Patient in einem Krankenhaus, Wärmebedarf pro Schüler in einer Schule, Wärmebedarf pro m<sup>2</sup> Verkaufsfläche in einem Elektrofachgeschäft etc.) kombiniert werden. Auf dieser Basis ist die erste Näherungsmodellierung für einen Wärmebedarf durchführbar. In einem weiteren Schritt ist dieser Wärmebedarf auf Grundlage von Gebäudedaten (z.B. Gebäudehöhe, Geschossanzahl etc.) zu validieren, bei erkannten Unplausibilitäten anzupassen und ggf. aus dem Datenbestand zu entfernen.

In einem zweiten Schritt wird dieser Wert mit weiteren Kennwerten angereichert. Das heißt, dass bspw. regionale Klimadaten, Kenntnisse zum Sanierungsstand des Gebäudes oder weitere amtliche Statistiken (z.B. Zensus) einfließen, um den Wärmebedarf zu regionalisieren. Insbesondere topografische Daten sind hierbei von zentraler Bedeutung. Die Ergebnisse werden automatisiert stichprobenartig geprüft und anhand von einschlägiger Primär- und Sekundärliteratur bewertet. Bei Bedarf erfolgt eine händische Nachkontrolle für einzelne Gebäudestandorte.

# 3 Vorgehensweise der Wärmebedarfsmodellierung (Prognose)

## 3.1 Genutzte Prognoseparameter

Die Prognose der Wärmebedarfe erfolgt nach der gleichen Methodik wie die Modellierung des Ist-Standes (siehe Kapitel 2), wobei die eingehenden Kennwerte, die in Abbildung 2 dargestellt sind, prognostiziert bzw. ausgehend vom Status quo fortgeschrieben werden. Teilweise sind auf Basis von Trends bei den Prognosekennwerten prozentuale Änderungen des Wärmebedarfs ableitbar. Grundsätzlich lassen sich acht verschiedene Parameter bestimmen, die einen wesentlichen Einfluss auf die Wärmebedarfsmodellierung haben:

- **Wohnfläche,**
- **Anzahl Haushalte pro Gebäude,**
- **Einwohneralter (demographischer Wandel),**
- **regionale Klimadaten,**
- **Gebäude-Sanierungsstand,**
- **regionale Bevölkerungsentwicklung,**
- **Effizienzsteigerung im Produktionsprozess,**
- **Produktionsentwicklung, Konsumverhalten und Exporte.**

Um die Entwicklung der Prognoseparameter und ihre Auswirkungen auf die einzelnen betrachteten Sektoren sowie kleinteiligeren Branchen beschreiben zu können, erfolgt eine Recherche von Informationen und Trends durch die Auswertung verschiedener Literaturquellen. Hierfür werden sowohl vergangenheitsbezogene Daten wie auch mögliche zukünftige Veränderungen berücksichtigt. Dabei ist anzumerken, dass nicht alle acht aufgelisteten Prognoseparameter (s. oben) für jeden Sektor bzw. jede Branche Anwendung finden.

Die Methodik basiert auf dem ursprünglichen Ziel der Treibhausgasneutralität 2050 (siehe Bundes-Klimaschutzgesetz in der Fassung des Jahres 2019), weshalb als Zieljahr der Prognose noch 2050 definiert ist. Als Basisjahr fungiert 2019, weshalb sich die Fortschreibung der Prognosekennwerte auf 31 einzelne Jahresschritte bis ins Jahr 2050 erstreckt. Hier ergibt sich eine Differenz zum Zieljahr 2045, das in der gegenwärtig gültigen Fassung des Bundes-Klimaschutzgesetzes<sup>1</sup> maßgeblich ist. Um dies zu kompensieren, wurden zunächst die aus der Prognose resultierenden jährlichen Wärmebedarfe auf den Betrachtungszeitraum von 2022 bis 2045 beschränkt, um dem neuen gesetzlichen Rahmen Rechnung zu tragen. Die Modelle und insbesondere relevante Eingangsdaten bzw. Parameter werden kontinuierlich an geänderte gesetzliche, wirtschaftliche und technische Rahmenbedingungen angepasst.

### 3.2 Einfluss und zukünftige Entwicklung der Prognoseparameter für Wohngebäude

Für die Prognose der Wärmebedarfe im Wohnsektor sind ausschließlich die ersten fünf genannten Kennwerte (siehe Abschnitt 3.1) relevant. Die Parameter „regionale Bevölkerungsentwicklung“, „Effizienzsteigerungen“ und „Produktionsentwicklungen, Konsumverhalten und Exporte“ werden im Wohnsektor nicht berücksichtigt.

#### Gebäude-Sanierungsstand:

Wichtigster Kennwert bei der Berechnung des Wärmebedarfs ist der spezifische Heizwärmebedarf für Wohnraum. Die DBI-Methodik (vgl. Abbildung 2) nutzt hierfür im Status quo verschiedene Literaturquellen, welche unterschiedliche spezifische Wärmebedarfe pro Quadratmeter Wohnfläche in Abhängigkeit vom Wohngebäudealter und Wohngebäudetyp ausweisen. Entsprechend der standortscharfen Datenbasis zum Gebäudebestand erfolgt eine Zuweisung der verschiedenen spezifischen Wärmebedarfe zu einzelnen Gebäuden. Mit fortschreitender energetischer Sanierung des Gebäudebestands in Deutschland verändern sich diese spezifischen Werte zukünftig für Bestand sowie Neubau. Die Literatur erwartet außerdem eine moderate Verschärfung der energetischen Anforderungen durch die Energieeinsparverordnung (EnEV) und einen moderaten technologischen Fortschritt (noch keine Berücksichtigung der aktuellen gesetzlichen Richtlinien bzgl. der Neufassung des Gebäudeenergiegesetzes 2024).

---

<sup>1</sup> Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905) geändert worden ist

Im Ergebnis existieren für verschiedene Wohngebäudetypen und Gebäudebaujahre Zielwerte für die zukünftigen spezifischen Wärmebedarfe, welche für eine erfolgreiche Umsetzung der Energiewende im Gebäudesektor eingehalten werden müssen. Das Zieljahr bis zur energetischen Sanierung des Gebäudebestandes ist das Jahr 2050. Da es nicht möglich ist, den genauen Zeitpunkt für die Sanierung eines Wohngebäudes oder einen Gebäudeneubau zu bestimmen, erfolgt eine lineare anteilige Anpassung der spezifischen Wärmebedarfe für jedes Jahr bis 2050. Dabei wird zwischen dem alten und neuen spezifischen Wärmebedarf die Differenz gebildet. Diese ist dann gleichmäßig über den Betrachtungszeitraum aufzuteilen und vom alten spezifischen Wärmebedarf abzuziehen.

Die eigentliche Modellierung der standortgenauen Wärmebedarfe erfolgt mit aktualisierten spezifischen Wärmebedarfen analog zur Methodik des Status quo.

### Wohnfläche und Anzahl Haushalte pro Wohngebäude:

Die zukünftige Änderung im Bereich der Haushaltgröße und der Wohneinheiten pro Haushalt basieren auf Daten der Wohnungsmarktprognose 2030<sup>2</sup> des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung. Die Daten haben eine regionale Auflösung auf Landkreisebene und reichen bis ins Jahr 2030. Angaben für die Jahre 2031 bis 2050 basieren auf exponentieller Extrapolation. Der genaue Entwicklungswert für beide Prognosekennwerte unterscheidet sich in Abhängigkeit des Landkreises. Im deutschlandweiten Trend lässt sich für die Haushaltsgröße festhalten, dass es einen Trend zu einer größeren Wohnfläche gibt. Bei der Anzahl an Haushalten pro Mehrfamilienhaus ist der Trend umgekehrt, hier sinkt die Zahl im deutschen Mittel von Jahr zu Jahr stetig.

Wie auch schon bei der Analyse zu den spezifischen Wärmebedarfen, lässt sich der Zeitpunkt, wann Haushalte in einem Mehrfamilienhaus zusammengelegt werden oder ein Wohnungsneubau entsteht, nicht bestimmen. Aus diesem Grund wird die prozentuale Entwicklung der gesamten Wohnfläche (landkreisscharf) jedem Wohngebäude im DBI-Datenbestand zugeordnet. Analog wird das gleiche Vorgehen für die Anzahl an Haushalten angewandt. Dies gilt jedoch nicht für alle Wohngebäude, sondern nur Mehrfamilienhäuser, welche zwangsläufig mehr als einen Haushalt besitzen. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass der allgemeine Entwicklungstrend innerhalb des aktuellen Gebäudedatenbestandes abgebildet werden kann. Nachteilig ist die nicht ganzzahlige Anzahl an Haushalten pro Gebäude, welche als Basis für die Modellierung der Wärmebedarfe für zukünftige Stützjahre angenommen wird.

Die Modellierung der standortgenauen Wärmebedarfe erfolgt analog zur Methodik des Status quo.

### Klima und demographischer Wandel:

Weiter ist das zukünftig vorherrschende Klima in der Wärmebedarfsprognose zu berücksichtigen. Der Einfluss der erwarteten klimatischen Veränderungen auf den Heizwärmebedarf wird mit Hilfe von Gradtagszahlen abgebildet. Die Gradtagszahl ist definiert als die Differenz zwischen festgelegter Rauminnentemperatur und aktueller Außentemperatur (bzw. vereinfacht dem Stundenmittelwert der Außentemperatur), aufsummiert über alle Heiztage. Als Heiztag gilt jeder Tag, bei dem die durchschnittliche Außentemperatur unter der Heizgrenztemperatur liegt. Die Heizgrenztemperatur ist abhängig vom Wärmedämmstandard des Gebäudes und wird aufgrund einer vereinfachten Betrachtung auf 15 °C festgelegt.

---

<sup>2</sup> BBSR-Analysen KOMPAKT, Wohnungsmarktprognose 2030, urn:nbn:de:101:1-201506036926

Die genutzten räumlich (Rasterwerte 10x10 km) und zeitlich aufgelösten Tagestemperaturreihen (Tagesmitteltemperatur für jeden Tag des Jahres) stammen vom Deutschen Wetterdienst und vom Umweltbundesamt. Einerseits aus realen Temperaturmessungen und andererseits von zukünftigen Klimaszenarien (Klimaszenario A1B)<sup>3</sup>.

Die festgelegte Rauminnentemperatur schwankt je nach durchschnittlichem Alter der Personen, die im Gebäude leben. Tendenziell erhöht sich die allgemeine Wohlfühltemperatur mit steigendem Alter. In der angewandten Methodik liegt die gewählte Rauminnentemperatur deshalb zwischen 19 °C und 22 °C und ist damit vom Prognosekennwert des Bewohneralters abhängig. Daher hat der in der Methodik berücksichtigte demographische Wandel, welcher für die deutsche Bevölkerung erwartet wird, einen maßgeblichen Einfluss auf die Ermittlung der Gradtagszahlen. Aktuell werden die durchschnittlichen Alterszahlen pro Gebäude von einem Datenlieferanten bezogen und in Zukunft entsprechend der erwarteten Stärke des demographischen Wandels für einzelne Regionen in Deutschland auf Basis der vorausgerechneten Bevölkerungsentwicklung fortgeschrieben<sup>4</sup>.

Zur Trendfortschreibung wird ein Quotient aus zukünftiger und aktuell am Standort vorherrschender Gradtagszahl gebildet. Der ermittelte Quotient wird anschließend mit den spezifischen Wärmebedarfen pro Jahr und Quadratmeter Wohnfläche multipliziert, um den Einfluss der klimatischen Entwicklung für ein beliebiges Stützjahr abzubilden. Aufgrund der laut Klimaszenario A1B prognostizierten zukünftig höheren Temperaturen ergeben sich bis zum Jahr 2050 deutschlandweit geringere Gradtagszahlen. Dies bewirkt, dass sich der Wärmebedarf durch die Klimabereinigung deutschlandweit über alle Regionen konstant reduziert. Regionale Besonderheiten werden hierbei durch die verwendeten Rasterdaten automatisch berücksichtigt.

### Warmwassererzeugung:

Im Bereich Warmwassererzeugung sind weder eine signifikante Nutzungsänderung noch Einsparungen durch Sanierung zu erwarten. Aus diesem Grund werden die spezifischen Bedarfswerte aller zukünftigen Betrachtungen als konstant angenommen. Signifikanten Einfluss hat lediglich die prognostizierte Einwohnerzahl auf Gemeindeebene. Diese basiert auf aktuellen Bevölkerungszahlen des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) sowie der zukünftigen Bevölkerungsentwicklung laut der statistischen Landesämter bis 2030<sup>5</sup>. Angaben für die Jahre 2031 bis 2050 basieren auf exponentieller Extrapolation.

Aufgrund der genannten Restriktionen der Eingangsdaten ist es nicht möglich, genau zu prognostizieren, wie viele Personen in einzelnen Gebäuden im Jahre 2050 leben. Daher erfolgt in der Methodik eine vereinfachte Abschätzung der Warmwasserbedarfe. Auf dieser Grundlage wird die prozentuale Entwicklung der Bevölkerung direkt auf den Warmwasserbedarf übertragen, um die Prognose durchzuführen. Somit ändert sich der Warmwasserbedarf für einzelne Gebäude im gleichen Bezugsraum (Gemeinde) um den gleichen Wert.

<sup>3</sup> Deutscher Wetterdienst, "CDC (Climate Data Center)" [Online], zuletzt abgerufen am 14.02.2024, [https://www.dwd.de/EN/climate\\_environment/cdc/cdc\\_node\\_en.html](https://www.dwd.de/EN/climate_environment/cdc/cdc_node_en.html)

<sup>4</sup> Statistisches Bundesamt (Destatis), "15. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung für Deutschland" [Online], zuletzt abgerufen am 14.02.2024, <https://service.destatis.de/bevoelkerungspyramide/index.html>

<sup>5</sup> Statistisches Bundesamt (Destatis), „Experimentelle georeferenzierte Bevölkerungszahl auf Basis der Bevölkerungsfortschreibung und Mobilfunkdaten“ [Online], zuletzt abgerufen am 14.02.2024, <https://www.destatis.de/DE/Service/EXSTAT/Datensaetze/bevoelkerung-geo-mobilfunkdaten.html>

### 3.3 Einfluss und zukünftige Entwicklung der Prognoseparameter im Sektor Kommune, GHD und Industrie.

Für die Prognose der Wärmebedarfe im Sektor Kommune, GHD und Industrie spielen ausschließlich die letzten sechs genannten Kennwerte (vgl. Kapitel 3.1) eine Rolle. Die „Wohnfläche“ und die „Anzahl an Haushalten“ werden dagegen nicht berücksichtigt.

Die Wärmebedarfsmodellierung (Ist-Stand und Prognose) für den Sektor Kommune, GHD und Industrie wird überwiegend analog zum Sektor Wohnen durchgeführt. Basis für die Größenabschätzung des Gebäudes sind jedoch nicht die Wohnfläche und die Anzahl Haushalte, sondern einzigartige Branchenkenneiwerte (z.B. Wärmebedarf pro Bett und Patient in einem Krankenhaus, Wärmebedarf pro Schüler in einer Schule, Wärmebedarf pro m<sup>2</sup> Verkaufsfläche in einem Elektrofachgeschäft etc.), welche standortscharf mit einem passenden spezifischen Wärmebedarfskennwert verrechnet werden. Aus diesem Grund unterscheiden sich teilweise die genutzten Prognosekennwerte im Vergleich zur Wärmebedarfsmodellierung von Wohngebäuden.

#### Regionale Klimadaten:

Die zukünftige Änderung des Klimas wird analog zu den Wohngebäuden über Gradtagszahlen abgebildet. Die genutzte Methodik ist hierbei nahezu identisch, mit dem Unterschied, dass der gebildete Quotient aus zukünftiger und aktueller Gradtagszahl nur auf den Wärmebedarfsanteil angewandt wird, welcher für die Raumkonditionierung (Heizwärmebedarf) benötigt wird. Prozesswärmeanteile (fallen im Sektor Industrie oder in einigen Branchen des produzierenden Gewerbes an) oder das Warmwasser sind davon nicht betroffen.

Der Heizwärmebedarfsanteil wird auf Grundlage von in der DBI-Datenbank vorhandenen Gebäudedaten (z.B. Gebäudehöhe, Geschossanzahl, Außenflächen etc.) näherungsweise abgeleitet. Sollte dies aufgrund mangelnder Daten nicht möglich sein, werden branchenspezifische oder sektorspezifische Literaturdaten zur Bestimmung der einzelnen Wärmebedarfsanteile (Heizwärme, Warmwasser und Prozesswärme) genutzt.

#### Gebäude-Sanierungsstand:

Eine Berücksichtigung der Gebäudesanierung findet ebenfalls nur für den Heizwärmebedarf (Wärmebedarfsanteil für die Raumkonditionierung) statt. Da jedoch im Vergleich zu den Wohngebäuden weniger Gebäudeinformationen hinsichtlich des Baujahresalters bzw. genutzter Dämmstandards vorhanden sind, kann keine separate Anpassung der U-Werte (Wärmedurchgangskoeffizient) oder spezifischen Heizwärmebedarfe pro Nutzfläche durchgeführt werden.

Um die zukünftige Sanierung des Nicht-Wohngebäudebestandes trotzdem abbilden zu können, erfolgt eine Ermittlung von durchschnittlichen prozentualen Heizwärmebedarfseinsparungen auf Basis einer Vielzahl von Literaturstudien, welche auf dem Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung im Gebäudesektor erreicht werden können bzw. anhand gesetzlicher Vorgaben erreicht werden müssen. Diese prozentualen Einsparungen werden im Anschluss gleichmäßig über den Betrachtungszeitraum aufgeteilt und jedes Jahr vom Heizwärmebedarf abgezogen.

### Einwohneralter (demographischer Wandel) und Bevölkerungsentwicklung:

Für Deutschland wird eine regional sehr unterschiedliche Entwicklung des demographischen Wandels und der Bevölkerungsanzahl vorausgesagt, welche wiederum eine Vielzahl von Auswirkungen auf den Wärmebedarf entfalten kann. Unterschiedliche Branchen und Sektoren können teilweise entgegengesetzte Entwicklungen hinsichtlich des zukünftigen Wärmebedarfs bei gleicher Bevölkerungsentwicklung aufweisen. So sinkt beispielsweise nach aktuellen Trends die Anzahl der zukünftig schulpflichtigen Kinder kontinuierlich, was zum Ergebnis hat, dass weniger Schulen benötigt werden oder sich die Auslastung vorhandener Schulgebäude reduziert. Im Gegensatz hierzu steigen der Anteil und die Anzahl an Menschen hohen Alters in der Bevölkerung aktuell an (Menschen werden im Schnitt älter), was einen höheren Bedarf an medizinischer Betreuung bewirkt. Dies kann wiederum zur Folge haben, dass bspw. in einigen Bereichen mehr Krankenhausplätze erforderlich sind. Der allgemeine Rückgang der Bevölkerung erzeugt jedoch einen gegenläufigen Trend, welcher ebenfalls betrachtet wird.

Aus diesem Grund ist zu prüfen, auf welche Branchen und Sektoren (die in der DBI-Datenbank vorhanden sind) der demografische Wandel und die Entwicklung der Bevölkerungsanzahl einen Einfluss haben. Sollte ein Einfluss vorhanden sein, wird dieser über eine prozentuale Änderung des Wärmebedarfs je Stützjahr abgebildet. Hierfür dienen branchen- und sektorspezifische Literaturdaten als Grundlage. Da Daten zum demografischen Wandel und der Bevölkerungsentwicklung nur gemeindescharf vorliegen<sup>6</sup>, ist die Höhe der prozentualen Änderung des Wärmebedarfs für einzelne Branchen in gleichen Gemeinden identisch.

Wie auch schon in anderen Bereichen der Prognose, ist nicht vorhersagbar, wann aufgrund solcher Trends einerseits Gebäude abgerissen oder teilweise stillgelegt bzw. andererseits neu errichtet werden. Deshalb werden die anteiligen Wärmebedarfsänderungen gleichermaßen auf alle Gebäude identischer Branche und innerhalb desselben Betrachtungsraumes angewandt.

### Effizienzsteigerung im Produktionsprozess:

Weiter wird für alle Sektoren und Branchen von einer Steigerung der Energieeffizienz in Produktionsprozessen ausgegangen sowie einer daraus folgenden Reduktion des Prozesswärmeanteils. Aufgrund der direkten Abhängigkeit des Wärmebedarfs von der Effizienzentwicklung wurden für Branchen mit Prozesswärmebedarf Effizienzpotentiale recherchiert und für die modellierten Stützjahre fortgeschrieben. Hinsichtlich der technischen Entwicklungen, die nur langsam über lange Investitionszyklen realisiert oder von unerwarteten Technologiesprüngen beeinflusst werden, wird die Entwicklung eines linearen Trendverlaufes modelliert.

Kann keine branchenspezifische Entwicklung recherchiert werden, ist von einer allgemeinen Steigerung der Energieproduktivität im gesamten Industriesektor sowie im verarbeitenden Gewerbe auszugehen. Seit 1991 steigt die Energieeffizienz in der Industrie und dem verarbeiteten Gewerbe kontinuierlich an (etwa 1 bis 1,4 Prozent pro Jahr). Diese Entwicklung wird im Rahmen der Prognose fortgeschrieben und jährlich mit dem Prozesswärmeanteil verrechnet, was den Wärmebedarf kontinuierlich in gleichen Schritten reduziert.

---

<sup>6</sup> Bund-Länder Demografie-Portal, „Länderspezifische Fakten. Fakten zur Bevölkerungsstruktur und -entwicklung in den einzelnen Bundesländern“ [Online], zuletzt abgerufen am 14.02.2024, <https://www.demografie-portal.de/DE/Fakten/Themen/Laender.html>

Produktionsentwicklung und Exporte:

Für den letzten Prognoseparameter wird ein direkter Zusammenhang des Prozesswärmebedarfs von der Produktionsentwicklung im Industriesektor und dem produzierenden Gewerbe angenommen. Als Basis für die Abschätzung dienen die produzierten Warenmengen. Sind diese für einzelne Branchen nicht verfügbar oder aufgrund der vielfältigen Produkte eines Industriezweiges nicht anwendbar, werden Kennzahlen verwendet, die eine Aussage über den Produktionsumfang geben. Dies können der Umsatz, die Anlieferung an Rohstoffen, die Anbaufläche oder die Tieranzahl sein. Auf Basis der Produktionszahlen der vergangenen Jahre sowie Literaturrecherchen wird ein Trend fortgeschrieben, der für die jeweiligen Stützjahre eine Produktionsentwicklung angibt. Es wird ein linearer Verlauf angenommen, um mögliche Sprünge zwischen dem entwickelten Trend und dem Basisjahr (2020) auszuschließen. Für die recherchierten Trends wird abschließend erneut eine prozentuale Änderung des Wärmebedarfs abgeleitet.

Konsumverhalten:

Dem entgegen wird für das restliche Gewerbe (Dienstleistungen und Einzelhandel) und einige Branchen des kommunalen Sektors versucht, Trends hinsichtlich des Konsum- oder Nutzerverhaltens zu recherchieren. Ein Beispiel hierfür ist der Trend zum stetigen Rückgang der Anzahl von Bäckerei-Filialen, basierend auf der Änderung des Konsumverhaltens. Ein Grund hierfür könnte sein, dass immer mehr Supermärkte über eigene Backstationen verfügen und der dortige Absatz an Backwaren in den letzten Jahren stark gestiegen ist. Solche oder ähnliche Mechanismen werden, sofern vorhanden, für alle relevanten Branchen und Sektoren der DBI-Datenbank geprüft. Für die recherchierten Trends zum Konsumentenverhalten wird im letzten Methodikschritt eine prozentuale Änderung des Wärmebedarfs je Stützjahr abgeleitet.

Wie bereits in anderen Bereichen der Prognose ist nicht vorhersagbar, an welchem Zeitpunkt aufgrund solcher Trends eine Änderung im Gebäudebestand auftritt. Aus diesem Grund werden die anteiligen Wärmebedarfsänderungen wieder gleichermaßen auf alle Gebäude gleicher Branche und innerhalb desselben Betrachtungsraumes angewandt.

[www.dbi-gruppe.de](http://www.dbi-gruppe.de)

Scannen Sie den QR-Code,  
um mehr über die DBI-Gruppe  
zu erfahren!



[info@dbi-gruppe.de](mailto:info@dbi-gruppe.de)

Patrick Heinrich

Nico Steyer

Thomas Wenzel

Florian Lehnert

Elisabeth Grube

Mareike Bleidießel

DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH

Karl-Heine-Straße 109/111

D-04229 Leipzig