

6. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung

Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude

Primärdatenerhebung zur Erfassung der Struktur und der energetischen Qualität des Nichtwohngebäudebestands in Deutschland

(ENOB:dataNWG)

Der Bestand der Nichtwohngebäude in Deutschland ist vermessen

(3. und finale Hochrechnung)

Michael Hörner, Markus Rodenfels, Holger Cischinsky

Die Erhebungen im Projekt ENOB:dataNWG sind abgeschlossen, die Rohdaten weitgehend aufbereitet. Die finalen Hochrechnungen zu den Forschungsfragen des Projekts werden nun schrittweise ausgeführt. Der Zugang über Geobasisdaten als Auswahlgrundlage einer repräsentativen Stichprobenerhebung gewährt einen umfassenden Überblick über den Gebäudebestand in Deutschland. Der Schwerpunkt der repräsentativen Stichprobenerhebung lag jedoch auf den Nichtwohngebäuden, deren Bestand und Strukturen nun erstmals valide „vermessen“ wurden. Erste Ergebnisse von Auswertungen der Daten aus dem Screening und der Breitenerhebung zur Anzahl der Nichtwohngebäude und verschiedener Teilmengen davon sowie deren Flächen und Volumina werden in dieser Projektinformation vorgestellt. Auch Vergleiche mit der amtlichen Statistik werden angestellt.

Der Gebäudebestand

Die Nichtwohngebäude bilden ein außerordentlich großes volkswirtschaftliches Vermögen, als Produktionsmittel sind sie in allen Sektoren und Zweigen der Volkswirtschaft unverzichtbar. Gebäude werden zwar nicht als eigener volkswirtschaftlicher Sektor definiert, sie werden aber wegen ihrer großen Bedeutung in den Baustatistiken detailliert erfasst. Allerdings gibt es keine amtlichen Zahlen über den Gesamtbestand der Nichtwohngebäude in Deutschland. In ENOB:dataNWG haben wir deshalb die bisher unbekannt Strukturen im Nichtwohngebäudebestand in Deutschland untersucht. Darüber hinaus ist es ein wesentliches Ziel der Erhebungen, Stand und Dynamik der energetischen Beschaffenheit der Nichtwohngebäude in Deutschland zu erforschen, um die Instrumente der Energie- und Klimapolitik für den Gebäudesektor optimieren zu können.

Wie sich die Bestandsdefinition von ENOB:dataNWG zu denen in anderen Bereichen verhält, wird in diesem Abschnitt untersucht. Im zweiten Abschnitt folgen erste Ergebnisse der Auswertungen zum Nichtwohngebäudebestand und im dritten Abschnitt geometrische Kenngrößen. Zum Schluss vergleichen wir Ergebnisse von ENOB:dataNWG mit den amtlichen Baustatistiken, soweit das möglich ist.

Energie- und Klimapolitik

Auch in der Energie- und Klimapolitik spielt der Gebäudebestand eine wichtige Rolle, er wird in diesem Bereich als eigener Sektor geführt. Etwa 30% der Treibhausgasemissionen in Deutschland entstehen beim Betrieb von Gebäuden laut (BMU 2020), wovon „jedoch gut die Hälfte anderen Sektoren, in erster Linie der Energiewirtschaft (Fernwärme- und Stromproduktion), zugerechnet wird. Energie wird in Gebäuden vor allem zur

Institut Wohnen und Umwelt GmbH

Forschungseinrichtung des Landes Hessen und der Stadt Darmstadt

Rheinstraße 65
64295 Darmstadt
Germany

Tel: +49 (0)6151 / 2904-0
Fax: +49 (0)6151 / 2904-97

info@iwu.de
www.iwu.de

Projektleiter:
Michael Hörner
m.hoerner@iwu.de

Stv. Projektleiter:
Dr. Holger Cischinsky

Projektmitarbeiter:
Markus Rodenfels
Julian Bischof
Galina Nuss
Grete Späck

Projektdaten

Forschungsdatenbank
Nichtwohngebäude
(ENOB:dataNWG)

Laufzeit:
Dezember 2015 bis
Mai 2021

Fördermittelgeber:

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen
03ET1315

Projekthomepage
www.datanwg.de

Partner:



Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser [sowie zur Kühlung] benötigt. Der Energieverbrauch hängt insbesondere vom energetischen Zustand des Gebäudes und der Effizienz der Heizung ab.“

So werden im Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) für sechs „Sektoren“, darunter auch der Sektor Gebäude, jährliche Minderungsziele für Treibhausgasemissionen festgelegt. Die Sektoren werden darin entsprechend der Quellkategorien des gemeinsamen Berichtsformats (Common Reporting Format – CRF) des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC) sowie den entsprechenden europäischen Durchführungsrechtsakten¹ beschrieben. Der Sektor Gebäude wird darin als Bilanzkreis der Treibhausgasemissionen durch die „Verbrennung von Brennstoffen in Handel und Behörden, Haushalten und sonstigen Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Verbrennung von Brennstoffen (insbesondere in militärischen Einrichtungen)“ definiert. In dieser Definition werden also Emissionen der Gebäude in der Industrie oder der Energiewirtschaft nicht dem Gebäudesektor zugeschlagen.

Neben den direkten Treibhausgas-Emissionen aus der Verbrennung von Brennstoffen entstehen außerdem erhebliche Emissionen in vorgelagerten Prozessketten, beispielsweise durch den Bezug von Fernwärme und durch die Lieferung von elektrischer Energie für Wärmepumpen, Lüftungsanwendungen, den Betrieb von Kühl- und Klimaanlage und die Beleuchtung von Gebäuden sowie den Betrieb von Arbeitshilfen bzw. von Haushaltsgeräten in Wohngebäuden. Diese werden jedoch in der Bilanzierung nach dem UNFCCC und damit auch des KSG nicht den Gebäuden, sondern dem Sektor Energiewirtschaft zugeordnet. Sogenannte „graue Emissionen“ aus der Herstellung von Baumaterialien werden im Sektor Industrie bilanziert.

In den Fortschrittsberichten des Monitoring-Prozesses „Energie der Zukunft“ umfasst der „Gebäudesektor“ hingegen private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) und Industrie (BMWi 2019 S. 105). Bilanziert wird der „gebäuderelevante Endenergieverbrauch“ für Raumwärme (Heizung), Raumkühlung und Warmwasserbereitung und zusätzlich bei Nichtwohngebäuden der Stromverbrauch für die (fest installierte) Beleuchtung².

Die Wärmebereitstellung spielt also in Definitionen des Gebäudesektors neben der Gebäudedefunktion eine wichtige Rolle. So ist auch der Anwendungsbereich des Gebäudeenergiegesetzes (GEG), früher Energieeinsparverordnung (EnEV), auf Gebäude, „soweit sie nach ihrer Zweckbestimmung unter Einsatz von Energie beheizt oder gekühlt werden“ (§ 2 Abs. 1 Nr. 1 GEG), beschränkt. Auch *thermisch gering-konditionierte Betriebsgebäude*, die nach ihrer Zweckbestimmung „a) auf eine Raum-Solltemperatur von weniger als 12°C beheizt werden oder b) jährlich weniger als 4 Monate beheizt sowie jährlich weniger als 2 Monate gekühlt werden“ (§ 2 Abs. 2 Nr. 9 GEG), sind von der Anwendung des GEG ausgenommen (bis auf die Inspektionspflicht für Klimaanlage).

Wurden die Sektoren Energiewirtschaft und Industrie traditionell getrennt voneinander betrachtet, wird die Sektorenkopplung heute als wichtiges Instrument der Energiewende betrachtet. Darunter wird im engeren Sinne die Verbindung der Sektoren „Wärme und Verkehr“ mit der Energiewirtschaft verstanden. Während im Sektor Wärme alle

¹ § 2 Nr. 5 KSG: Die Europäische Klimaberichterstattungsverordnung umfasst die Durchführungsverordnung (EU) Nr. 749/2014 der Kommission vom 30. Juni 2014 über die Struktur, das Format, die Verfahren der Vorlage und die Überprüfung der von den Mitgliedstaaten gemäß der Verordnung (EU) Nr. 525/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates gemeldeten Informationen (ABl. L 203 vom 11.7.2014, S. 23).

² Als Quelle dienen die Berichte der AG Energiebilanzen, in denen der Endenergieverbrauch als „der energetisch genutzte Teil des Energieangebots im Inland nach Umwandlung“ bezeichnet wird, „der unmittelbar der Erzeugung von Nutzenergie dient“. (AGEB e.V. 2015 S. 6)

Wärmeanwendungen zusammengefasst werden, also auch die Gebäude mit ihrem Wärmebedarf, wird in der Energiewirtschaft die Erzeugung elektrischer Energie erneuerbaren Energiequellen bilanziert, die für die Wärmewende auch im Gebäudesektor als entscheidend wichtig angesehen wird. Mit PV-Anlagen nimmt die Gebäude-nah erzeugte Menge elektrischer Energie stark zu. Diese möglichst weitgehend vor Ort zu nutzen, entweder um Wärmepumpen für die Gebäudeheizung zu betreiben oder auch um die Batterien von Elektrofahrzeugen zu laden, schafft eine neue Verbindung zwischen den Sektoren Wärme, Verkehr und Energiewirtschaft. Die Grenzen des Gebäudesektors in der Definition alleine über den Brennstoffverbrauch werden in Frage gestellt.

Baustatistiken

Die amtlichen Baustatistiken gliedern sich in die *Bautätigkeitsstatistiken* und die *Fort-schreibung des Wohngebäude- und Wohnungsbestands*. Sie verwenden einen Gebäudebe-griff, der sich an der Gebädefunktion sowie baulichen und geometrischen Merkmalen orientiert. Erhebungseinheiten sind Gebäude; als solche gelten in Anlehnung an die Mus-terbauordnung der Bauministerkonferenz (BMK) der Länder³, „nach der Systematik der Bauwerke selbständig benutzbare, überdachte Bauwerke, die auf Dauer errichtet sind und von Menschen betreten werden können. Sie dienen dem Schutz von Menschen, Tieren o-der Sachen.“ Weiterhin wird gemäß (destatis 2019) präzisiert: „Dabei kommt es auf die Umschließung durch Wände nicht an. Gebäude in diesem Sinne sind auch selbständig be-nutzbare, unterirdische Bauwerke. Unterkünfte, wie z. B. Baracken, Gartenlauben, Be-helfsheime und dergleichen, die nur für begrenzte Dauer errichtet oder von geringem Wohnwert sind, werden - ebenso wie behelfsmäßige Nichtwohnbauten und freistehende selbständige Konstruktionen - nicht zu den Gebäuden gerechnet. [...] Nichtwohngebäude sind Gebäude, die überwiegend für Nichtwohnzwecke (gemessen an der Gesamtnutzflä- che) bestimmt sind. [...] Im Nichtwohnbau werden Bagatellbauten - mit Ausnahme von Ge-bäuden mit Wohnraum - bis zu einem Volumen von 350 m³ Rauminhalt oder 18.000 EUR veranschlagte Kosten des Bauwerkes nicht erfasst.“

Für die Gesamtheit der Gebäude wird der Begriff Gebäudebestand verwendet. Die Bausta-tistik für Wohngebäude kann im Rahmen ihrer Erfassungsgrenzen als recht vollständig be-trachtet werden, da sie auf der *Gebäude- und Wohnungszählung (GWZ 2011)* als Vollerhe-bung beruht und anhand der Bautätigkeitsstatistik fortgeschrieben wird (destatis 2020c S. 3). Nichtwohngebäude werden in der Bautätigkeitsstatistik erst ab 1980 für die alten Bun-desländer und ab 1993 für das vereinigte Deutschland geführt (destatis 2020a). Es gibt keine amtlichen Zahlen zum Gesamtbestand der Nichtwohngebäude in Deutschland.

Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude

Die repräsentative Stichprobenerhebung in ENOB:dataNWG nutzt die amtlichen Geobasis-daten als Auswahlgrundlage. Diese sind Teil der Geodateninfrastruktur in Deutschland (GDI-DE) und basieren auf dem Liegenschaftskataster⁴. Die Bagatellgrenzen, unterhalb de-rer Gebäude als liegenschaftsrechtlich nicht bedeutsam angesehen werden, sind in den

³ Musterbauordnung (MBO), geändert durch Beschluss der BMK vom 22.02.2019, <https://www.bauminister-konferenz.de/suchen.aspx?id=762&o=7590762&s=musterbauordnung>, Abruf: 17.01.2021

⁴ Das Liegenschaftskataster wird von den Vermessungs- und Katasterverwaltungen als öffentliches Register geführt, das landesweit Liegenschaften (Flurstücke und Gebäude) nachweist, darstellt und beschreibt. Es dient als „amtliches Verzeichnis der Grundstücke für den Eigentumsnachweis im Grundbuch“ und übt eine juristische Basisfunktion für den Rechtsverkehr in Verwaltung und Wirtschaft aus, wenn es um „die Bedürf-nisse der Landesplanung, der Bauleitplanung, der Bodenordnung, der Ermittlung von Grundstückswerten sowie des Umwelt- und des Naturschutzes“ geht. <http://www.adv-online.de/Adv-Produkte/Liegenschaftskataster/>, Abruf: 16.01.2021

Sponsor:



Bank aus Verantwortung

In der Tieferhebung wird das Werkzeug VSA 2.0 zur Energie-analyse von Gebäuden verwen-det. VSA 2.0 wurde vom IWU mit Mitteln der KfW Banken-gruppe erstellt.

Unterstützer:

IMMOBILIEN ZEITUNG



Bundesländern unterschiedlich definiert, teils nach Grundflächen (z.B. 10 m² in Sachsen⁵), teils nach untergeordneten Gebäudefunktionen (z.B. Gartenlauben), schließen aber mutmaßlich deutlich weniger Nichtwohngebäude von der Erfassung aus als z.B. die Baustatistiken. Für die relevanten Kategorien der Nichtwohngebäude, also z.B. Büro- oder Handelsgebäude, kann man von einer nahezu vollständigen Erfassung im Liegenschaftskataster und damit auch in den Geobasisdaten ausgehen. Allerdings ist die Attribuierung in sehr vielen Fällen nicht ausreichend, um Hausumringe eindeutig Nichtwohngebäuden zuzuordnen, geschweige denn die Gebäudefunktion aussagekräftig erkennen zu können (Hartmann et al. 2016).

Unser Forschungsinteresse im Projekt ENOB:dataNWG gilt aus den vorgenannten Gründen den Nichtwohngebäuden in Deutschland, deren Bestand wir in einer repräsentativen Stichprobenerhebung in drei Phasen⁶ erforschen, die zunehmend detailliertere Daten zu den Gebäuden erfassen. Wir nutzen die amtlichen Geobasisdaten als Auswahlgrundlage der Stichprobenziehung⁷. **Erhebungseinheiten** sind die aufbereiteten Hausumringe Deutschland (HU-DE)⁸. Im Rahmen der Aufbereitung wurden u.a. Hausumringe < 10 m² Grundfläche entfernt bzw. mit anderen Hausumringen verschmolzen (vgl. (Hartmann et al. 2020a)). **Untersuchungseinheiten** sind die einzelnen Nichtwohngebäude, die wir nach architektonischen und funktionalen Merkmalen definieren und in ihrer Lage und Geometrie aus den HU-DE ableiten (vgl. (Busch, Müller 2020a)).

Wir verwenden die Begriffe Gebäudesektor und Gebäudebestand synonym für die Gesamtheit aller Gebäude in Deutschland bzw. in einem definierten Bereich. Bereich kann dabei ein räumliches Aggregat, z.B. ein Bundesland, aber auch ein Wirtschaftssektor sein. Um anschlussfähig an andere Definitionen zu sein, wurde in den Befragungen neben dem Wärmeschutz auch der thermischen Konditionierung der Gebäude große Bedeutung beigemessen. Art und Umfang der Beheizung und Kühlung wurden detailliert abgefragt, um nach Möglichkeit Teilmengen des Nichtwohngebäudebestands mit, ohne bzw. mit nur geringer thermischer Konditionierung quantifizieren zu können.

Der Bestand der Nichtwohngebäude in Deutschland

In die hier dargestellten Ergebnisse der dritten und finalen Hochrechnung der Stichprobenerhebung sind gegenüber der zweiten Hochrechnung (Hörner et al. 2020) die Ergebnisse nicht nur des Screenings und sondern auch der Breitenerhebung eingeflossen.

⁵ § 5 Abs. 5 Nr. 4 SächsVermKatGDVO (06.07.2011)

⁶ Nach dem Screening, einer Inaugenscheinnahme vor Ort vom öffentlichen Raum aus (vgl. (Busch 2020)), folgte die Breitenerhebung mit ausführlichen Interviews mit Personen, die willens und in der Lage waren, in einem ca. halbstündigen Interview über die ausgewählten Gebäude Auskunft zu geben (vgl. (IFAK 2019)). Sofern die Eigentümer ihre Bereitschaft erklärten, wurden in der dritten Erhebungsphase, der Tiefenerhebung, vor Ort energetisch relevante Daten durch einen zertifizierten Energieberater aufgenommen. Für eine detailliertere Beschreibung des gesamten Projekts siehe auch (Hörner 2020) und www.datanwg.de.

⁷ Zur Methodik der Stichprobenziehung siehe (Cischinsky 2021).

⁸ „Hausumringe sind Objekte mit georeferenzierten Umringspolygonen, die die Gebäudegrundrisse des Liegenschaftskatasters beschreiben. Dabei werden die im Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) definierten Objektbereiche Gebäude und Bauwerke (Definition nach ALKIS-Objektartenkatalog) zugrunde gelegt. Die Umringe der Shape-Datei enthalten keine Ausgestaltungsgeometrien, keine Dächer und keine unterirdischen Gebäude.“ Die in ENOB:dataNWG verwendeten Geobasisdaten Hausumringe Deutschland (HU-DE) haben den Datenstand April 2015. (ZSHH 2019)

Strukturen

Einen Überblick über die Anzahl der Nichtwohngebäude (NWG) in Deutschland gibt Tabelle 1. Auf den ersten Blick überrascht die hohe Zahl von über 21 Mio. Nichtwohngebäuden. Diese erklärt sich aus der Nutzung der Geobasisdaten als Auswahlgrundlage der Stichprobenziehung. Denn diese bilden den Gebäudebestand fast vollständig ab, erfassen sowohl Gartenhütten und Carports als auch Bürogebäude, Schulen, Industriegebäude oder den Kölner Dom. Es ist deshalb sinnvoll, den Sektor nach funktionaler und thermischer Relevanz zu segmentieren.

Tabelle 1: Überblick über die Anzahl der Nichtwohngebäude in Deutschland
(Quelle: IWU)

Nichtwohngebäude in Deutschland (Auswertung 1.1.2, Screening und Breitenerhebung)	Anzahl ± abs. Standardfehler in TSD ⁹	Relativer Standard- fehler in %
Nichtwohngebäude (NWG)	21.124 ± 445	2,1%
... davon <i>thermisch relevante</i> NWG ⁽¹⁾	2.172 ± 168	7,7%
... davon <i>GEG-relevante</i> NWG ⁽²⁾	1.981 ± 152	7,7%
... davon <i>thermisch gering-konditionierte</i> NWG ⁽³⁾	192 ± 47	24,7%
... davon sonstige thermisch konditionierte NWG ⁽⁴⁾	4.166 ± 170	4,1%
... davon thermisch nicht konditionierte NWG ⁽⁵⁾	14.786 ± 375	2,5%
⁽¹⁾ Als <i>thermisch relevante</i> NWG gelten die Gebäude, die nach Angaben der Befragten in der Breitenerhebung zur Gebäudefunktion und zur thermischen Konditionierung als relevant für das GEG anzusehen sind.		
⁽²⁾ Als <i>GEG-relevante</i> NWG sind hier die Gebäude bezeichnet, die nach Auswertung der Breitenerhebung uneingeschränkt in den Anwendungsbereich des § 2 Abs. 1 GEG fallen.		
⁽³⁾ Als <i>thermisch gering-konditionierte</i> NWG sind hier die Gebäude bezeichnet, die nach Angaben der Befragten in der Breitenerhebung zur Gebäudefunktion nach § 2 Abs. 2 Nr. 9 GEG von der vollen Anwendung des Gesetzes ausgenommen sind oder in denen 10% oder weniger der Netto- raumfläche thermisch konditioniert ist.		
⁽⁴⁾ Als <i>sonstige thermisch konditionierte</i> NWG gelten die Gebäude, die hinsichtlich ihrer Gebäudefunktion nach § 2 Abs. 2 Nr. 1, 4, 5, 6, 7 GEG von der vollen Anwendung des Gesetzes ausgenommen sind, denen aber dennoch ein gewisser Bedarf an thermischer Konditionierung beigemessen wird, z.B. Gebäude für religiöse Zwecke.		
⁽⁵⁾ Als <i>thermisch nicht konditionierte</i> NWG ¹⁰ gelten die Gebäude, die hinsichtlich ihrer Gebäudefunktion nach § 2 Abs. 2 Nr. 2 GEG von der vollen Anwendung des Gesetzes ausgenommen sind oder die nach Angaben der Befragten in der Breitenerhebung aufgrund ihrer Funktion keinen bzw. einen mutmaßlich vernachlässigbaren Bedarf an thermischer Konditionierung haben (z.B. private Einzelgaragen / Carports und Gartenhütten) oder die nach Angaben der Befragten in der Breitenerhebung dauerhaft nicht thermisch konditioniert sind, obwohl sie von ihrer Funktion her als relevant anzusehen sind (z.B. Lagergebäude).		

⁹ Korrekt sind diese statistischen Angaben so zu lesen: Mit einer Wahrscheinlichkeit von 68% liegt die wahre aber unbekannte Anzahl der Nichtwohngebäude in der jeweiligen Kategorie im Bereich des angegebenen Mittelwerts ± einem Standardfehler, mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% im Bereich von ± zwei Standardfehlern.

¹⁰ In diese Kategorie wurden auch Gebäude einsortiert, die, wie z.B. Gartenlauben, Schuppen, Grillhütten, Schutzhütten, Vogelvolieren etc., mutmaßlich thermisch nicht konditioniert sind. Oft sind diese als Nebengebäude auf Grundstücken von Wohngebäuden zu finden, dienen aber Nicht-Wohnzwecken.

Ob ein Gebäude thermisch konditioniert ist, ist sowohl für den Sektorenbegriff in der Klimaschutzberichterstattung als auch für die Relevanz für das GEG und die Abschätzung des thermischen Energiebedarfs von Belang. Deshalb wurde in der Breitenerhebung explizit nach der thermischen Relevanz gefragt. Verschiedene Teilmengen des Bestands der Nichtwohngebäude in Deutschland sind dementsprechend in Tabelle 1 ausgewiesen.

Über zwei Drittel der Nichtwohngebäude gehören zu den *thermisch nicht konditionierten NWG*, das sind hauptsächlich Einzelgaragen / Carports und Gartenhütten, und „nur“ 1,981 ± 0,152 Mio. Nichtwohngebäude sind demnach *GEG-relevant*. Unter *sonstigen thermisch konditionierten NWG* haben wir Gebäude zusammengefasst, die hinsichtlich ihrer Gebäudedefunktion nach § 2 Abs. 2 Nr. 1, 4, 5, 6, 7 GEG von der vollen Anwendung des Gesetzes ausgenommen sind, denen aber dennoch ein mutmaßlich nicht vernachlässigbarer Bedarf an thermischer Konditionierung beigemessen wird, z.B. Gebäude für religiöse Zwecke.

Die Anzahl der Nichtwohngebäude, die nur von der Gebäudedefunktion her in den Anwendungsbereich des § 2 GEG fallen, liegt bei 2,943 ± 0,201 Mio., sie werden im Folgenden als *funktional relevante Nichtwohngebäude* bezeichnet (vgl. Tabelle 2). Darin haben wir die *GEG-relevanten* und die *thermisch gering-konditionierten NWG* sowie diejenigen *funktional relevanten NWG* zusammengefasst, die nach Angaben der Befragten *thermisch nicht konditioniert*¹¹ sind.

Tabelle 2: Anzahl der funktional relevanten Nichtwohngebäude in Deutschland (Quelle: IWU)

<i>Nichtwohngebäude in Deutschland</i> (Auswertung 1.1.2.3, Breitenerhebung)	Anzahl ± abs. Standardfehler in TSD	Relativer Standardfehler in %
Funktional relevante Nichtwohngebäude (NWG)	2.943 ± 208	7,1%
... davon <i>GEG-relevante NWG</i>	1.981 ± 152	7,7%
... davon <i>thermisch gering-konditionierte NWG</i>	192 ± 47	24,7%
... davon thermisch nicht konditionierte NWG	771 ± 111	14,4%

Bisher genannte Anzahlen thermisch konditionierter Nichtwohngebäude (2,99 Mio. bei (BMVBS 2013 S. 42) bzw. 3,231 Mio. bei (Clausnitzer 2015) sowie mindestens 3,5 Mio. in (BMW 2020 S. 30)) liegen oberhalb der von uns ermittelten Anzahl funktional relevanter NWG. Die Angaben der Befragten zeigen jedoch, dass mit etwa 26% ein nicht vernachlässigbarer Anteil der funktional relevanten Nichtwohngebäude als nicht thermisch relevant anzunehmen ist. Die Angabe der ersten Vergleichsquelle beruht auf der automatisierten Auswertung von Geobasisdaten aus 4 Bundesländern, ohne dass eine Befragung durchgeführt werden konnte, und liegt innerhalb des Standardfehlers unserer Hochrechnung, die Angaben der dritten sind aus verschiedenen Quellen synthetisiert.

Segmente

Gebäudedefunktion

Auch die Strukturen innerhalb der Klasse der *Nichtwohngebäude* sind von besonderem Interesse. Ein wichtiges Merkmal für die Nutzung der Ergebnisse der Erhebung ist die

¹¹ Als *thermisch nicht konditioniert* bezeichnen wir hier nur die Gebäude, die nach Angaben der Befragten nicht „unter Einsatz von Energie beheizt oder gekühlt werden“ (§ 2 Abs. 1 Nr. 1 GEG), auch wenn ihre Gebäudedefunktion (Zweckbestimmung) dies zunächst vermuten lässt, sie also als funktional relevant anzusehen sind (wie z.B. Lagergebäude).

Gebäudefunktion, die maßgeblich Vergleichskennwerte für Planung, Betrieb und Baukosten und insbesondere energetisch relevante Parameter wie Raumtemperaturen oder Nutzungszeiten bestimmt. Die gültigen Ausprägungen dieses Merkmals sind in ENOB:dataNWG in Anlehnung an die Systematik in (BMVBS 2013) entlang des Bauwerkszuordnungskatalogs (ARGEBAU 2010) festgelegt bzw. für die Anwendung in energetischen Szenarien um die Definitionen in der Bekanntmachung (BMWi, BMU 2015) erweitert. Die Festlegungen wurden zum einen nach methodisch-inhaltlichen Gesichtspunkten getroffen, um z.B. in Szenarien des Energiebedarfs typische Nutzungsprofile zuordnen oder Vergleichskennwerte bilden zu können. Andererseits waren auch erhebungspraktische Überlegungen wichtig, denn sowohl die Erkennbarkeit von außen im Screening als auch die Verständlichkeit für die Befragten in den Interviews der Breitenerhebung mussten berücksichtigt werden. Eine detaillierte Darstellung, welche Nutzungen in den Haupt-Gebäudefunktionen zusammengefasst wurden, findet sich in (Busch, Müller 2020b).

Die Verteilung der *GEG-relevanten NWG* auf die Haupt-Gebäudefunktionen ist in Tabelle 3 dargestellt. Es überwiegen die *Produktions-, Werkstatt-, Lager- und Betriebsgebäude* mit einem Drittel der NWG gefolgt von den *Büro-, Verwaltungs- und Amtsgebäuden* mit 15,5% und den *Beherbergungs- oder Unterbringungsgebäuden, Gastronomie- oder Verpflegungsgebäuden* mit 13,6%.

Tabelle 3: Anzahl GEG-relevanter Nichtwohngebäude nach Haupt-Gebäudefunktion (Quelle: IWU)

Haupt-Gebäudefunktionen GEG-relevanter NWG (Auswertung 1.1.4, Breitenerhebung)	Anzahl \pm abs. Standardfehler in TSD	Anteil in %
GEG-relevante NWG	1.981 \pm 152	100,0%
... davon Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude	307 \pm 45	15,5%
... davon Gebäude für Forschung und Hochschullehre	23 \pm 9	1,2%
... davon Gebäude für Gesundheit und Pflege	63 \pm 15	3,2%
... davon Schule, Kindertagesstätte und sonstiges Betreuungsgebäude	154 \pm 32	7,8%
... davon Gebäude für Kultur und Freizeit	141 \pm 28	7,1%
... davon Sportgebäude	78 \pm 17	3,9%
... davon Beherbergungs- oder Unterbringungsgebäude, Gastronomie- oder Verpflegungsgebäude	270 \pm 58	13,6%
... davon Produktions-, Werkstatt-, Lager- oder Betriebsgebäude	666 \pm 82	33,7%
... davon Handelsgebäude	187 \pm 39	9,4%
... davon Technikgebäude (Ver- und Entsorgung)	70 \pm 26	3,5%
... davon Verkehrsgebäude	22 \pm 9	1,1%

In den beiden anderen Teilmengen der funktional relevanten NWG, den thermisch gering oder gar nicht konditionierten NWG, überwiegen erwartungsgemäß die Produktions-, Werkstatt-, Lager- und Betriebsgebäude und die Technikgebäude, zusammen genommen mit Anteilen über 70%. Durch die geringen Fallzahlen der Stichprobe in diesen Teilmengen sind differenziertere Aussagen über die Segmente nicht sinnvoll. Man kann jedoch

festhalten, dass ein bedeutender Anteil der funktional relevanten NWG nicht thermisch relevant ist und dass diese Eigenschaft nur in einer Befragung festgestellt werden kann.

Baualtersklassen

Das Baualter bildet ein wichtiges Merkmal, weil sich in jeder Bauepoche allgemein übliche Konstruktionsweisen, aber auch typische Bauteilflächen (z.B. Fenstergrößen) finden lassen, die den Heizwärmebedarf deutlich beeinflussen. Die Baualtersklasseneinteilung orientiert sich an historischen Einschnitten, den Zeitpunkten statistischer Erhebungen und den Veränderungen der wärmetechnisch relevanten Bauvorschriften. Für ENOB:dataNWG wurde sie aus der deutschen Wohngebäudetypologie des IWU (Loga et al. 2015) übernommen. In Tabelle 4 ist die Verteilung der GEG-relevanten NWG auf die Baualtersklassen dargestellt. Fast 58% dieser Gebäude sind bis einschließlich 1978 errichtet worden, also bevor die 1. Wärmeschutzverordnung (WSVO)¹² ihre Wirkung entfalten konnte, über 30% in den 1960er und 1970er Jahren. Diese *Altbauten* stellen also den überwiegenden Teil des heutigen GEG-relevanten Nichtwohngebäudebestands. In späteren Auswertungen von ENOB:dataNWG werden wir herausarbeiten, wie weit die energetische Modernisierung dieser zum Zeitpunkt der Errichtung weitgehend ungedämmten Gebäude derzeit fortgeschritten ist.

Tabelle 4: Anteile GEG-relevanter Nichtwohngebäude nach Baualtersklassen (Quelle: IWU)

Baualtersklassen GEG-relevanter NWG (Auswertung 1.1.9 bzw. 1.1.9.1, Breitenerhebung)			Anzahl ± abs. Standardfehler in TSD	Rel. Standard- fehler in %
GEG-relevante NWG			1.981 ± 152	7,7%
Baualters- klassen grob	Anteil in %	Baualters- klassen	Anteil ± abs. Standardfeh- ler in %	Rel. Standard- fehler in %
Altbauten vor 1. WSVO ¹¹	57,9 ± 3,3%	<= 1859	3,2 ± 0,9%	28,5%
		1860 – 1918	10,4 ± 1,7%	16,2%
		1919 – 1948	6,2 ± 1,1%	18,6%
		1949 – 1957	7,5 ± 1,7%	22,4%
		1958 – 1968	15,3 ± 2,5%	16,3%
		1969 – 1978	15,2 ± 2,4%	15,9%
Bestandsbau- ten nach 1. WSVO	38,2 ± 3,3%	1979 – 1983	5,0 ± 1,1%	22,6%
		1984 – 1994	14,2 ± 2,5%	17,2%
		1995 – 2001	9,3 ± 1,4%	15,3%
		2002 – 2009	9,7 ± 2,1%	21,4%
Neubauten	3,9 ± 0,8%	2010 – 2014	3,1 ± 0,7%	22,6%
		>= 2015	0,8 ± 0,3%	40,9%

¹² 1. WSVO: Die 1. Wärmeschutzverordnung trat am 1. November 1977 in Kraft.

Ausgabezeitpunkt der verwendeten Geobasisdaten durch die Zentrale Stelle für Hauskoordinaten und Hausumringe (ZSHH) ist April 2015, als Referenzjahr der gesamten Erhebung wird deshalb das Jahr 2014 angenommen¹³. Das Screening erstreckte sich bis ins Frühjahr 2019, die Breiterehebung gar bis Mitte 2020. Deshalb sind mutmaßlich auch nach 2014 fertig gestellte Gebäude erfasst worden.

Tabelle 5: Anteile GEG-relevanter Nichtwohngebäude nach Regionen
(Quelle: IWU)

Regionale Verteilung der GEG-rel. NWG (Auswertung 1.1.7 bzw. 1.1.8, Breiterehebung)			Anzahl ± abs. Standardfehler in TSD	Rel. Stan- dardfehler in %
GEG-relevante Nichtwohngebäude			1.981 ± 152	7,7 %
Region	Anzahl ± abs. Standard- fehler in TSD (rel. SF in %)	Bundesland (BL)	Anzahl ± abs. Standardfehler in TSD	Rel. Stan- dardfehler in %
Nord (1) (BL 1 bis BL 5)	806 ± 108 (13 %)	SH (1)	57 ± 22	38 %
		HH (2)	26 ± 12	46 %
		NI (3)	261 ± 40	16 %
		HB (4)	[3 ± 2]	[50 %]
		NRW (5)	459 ± 97	21 %
Süd (2) (BL 6 bis BL 10)	828 ± 90 (11 %)	HE (6)	122 ± 34	28 %
		RP (7)	89 ± 23	26 %
		BW (8)	258 ± 47	18 %
		BY (9)	328 ± 62	19 %
		SL (10)	[31 ± 22]	[72 %]
Ost (3) (BL 11 bis BL 16)	346 ± 57 (17 %)	BE (11)	31 ± 11	34 %
		BB (12)	63 ± 20	32 %
		MV (13)	47 ± 15	32 %
		SN (14)	102 ± 40	40 %
		ST (15)	51 ± 17	33 %
		TH (16)	51 ± 25	48 %
Werte sind geklammert [#.###], wenn der relative Standardfehler ≥ 50 % ist.				

Dabei konnten allerdings nur Gebäude aufgenommen werden, die auf einer Fläche errichtet wurden, die bereits zum Ausgabezeitpunkt von einem Stichproben-Hausumring ganz oder teilweise überdeckt wurde. Die Erfassung für die Jahre ab 2014 ist also unvollständig, weil Neubauten dieser Zeit auf bis dahin unbebauten Flächen nicht in die Stichprobe gelangen konnten. Als Neubauten bezeichnen wir Gebäude, die ab 2010, also nach der EnEV

¹³ Die Geobasisdaten werden jährlich von den Kommunen eines Bundeslandes an die jeweiligen Landesvermessungsämter übergeben, aufbereitet und an die beim Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern eingerichtete „Zentrale Stelle Hauskoordinaten und Hausumringe“ (ZSHH) weitergeleitet. Die Meldewege sind im *Teilbericht Gebäudemerkmale* des IÖR beschrieben (Hartmann et al. 2020a).

2009, errichtet wurden. Das sind $3,9 \pm 0,8\%$ der GEG-relevanten NWG. Die $38,2 \pm 3,3\%$ Bestandsbauten nach der 1. WSVO wurden in unterschiedlichen energetischen Standards errichtet. Auch hier werden die weiteren Auswertungen Klarheit über den Fortschritt bei energetischen Modernisierungen schaffen.

Regionale Verteilung

Die Verteilung der GEG-relevanten NWG nach Bundesländern bzw. Bundesland-Regionen zeigt Tabelle 5. Nicht sehr überraschend finden sich die meisten GEG-relevanten NWG in den bevölkerungsreichen und wirtschaftsstarke Flächenländern. Die Grenzen des Stichprobendesigns zeigen sich in den Stadtstaaten und kleinen Flächenländern: Recht große Standardfehler begrenzen die Aussagekraft der Zahlen.

Geringe Fallzahlen sind ein Grund für größere statistische Fehler. Eine andere Ursache liegt im sogenannten Klumpeneffekt. Denn aus erhebungspraktischen Gründen wurde die Erhebung in Erhebungsbezirken durchgeführt, dies war insbesondere in der ersten Phase, dem Screening, erforderlich, um Anreisewege zu optimieren. Dadurch können in kleinen Bundesländern wenige Erhebungsbezirke die Ergebnisse dominieren, was u.a. in einem größeren Standardfehler erkennbar wird. Besonders auffällige Ergebnisse sind durch Klammerung [#.###] zusätzlich gekennzeichnet.

In solchen Fällen ist es besser, Zahlen aus größeren regionalen Aggregaten zu verwenden, etwa aus den zusätzlich angegebenen Bundesland-Regionen.

Geometrische Merkmale der Nichtwohngebäude in Deutschland

Mit der flächendeckenden Verfügbarkeit der Geobasisdaten, insbesondere der 3D-Gebäudemodelle, war nicht nur die Auswahlgrundlage für die Stichprobenziehung gegeben, sondern auch die Voraussetzung dafür erfüllt, aus den Attributen der Hausumringe geometrische Kenngrößen der Gebäude in der Stichprobe zu berechnen. Nach welchen Regeln im Screening die Gebäude definiert wurden, ist in (Busch, Müller 2020a) beschrieben.

Tabelle 6: Flächen und Volumina GEG-relevanter Nichtwohngebäude in Deutschland (Quelle: IWU)

Flächen und Volumina GEG-relevanter NWG Anzahl: 1.981 ± 152 TSD (Auswertung 1.2.1, Breitenerhebung)	Summe \pm abs. Standardfehler in Mio.	Mittel \pm abs. Standardfehler
Bruttovolumen [m ³]	18.182 ± 2.658	9.181 ± 1.142
Bruttogrundfläche [m ²]	3.507 ± 0.399	1.771 ± 149
Fassadenfläche [m ²]	1.905 ± 0.187	962 ± 59
... davon transparente Fläche [m ²]	0.647 ± 0.076	327 ± 29
... davon opake Fläche gegen außen [m ²]	1.211 ± 0.119	611 ± 37
Dachfläche [m ²]	1.858 ± 0.254	938 ± 106

So konnten in der weiteren Geodatenanalyse durch das Projektteam des Instituts für ökologische Raumentwicklung (IÖR) Grund- und Fassadenflächen sowie Bruttovolumina für fast alle Gebäude in der Stichprobe berechnet werden. Die Methodik der Berechnung ist in (Hartmann et al. 2020b) beschrieben. Zusätzliche Merkmale der Gebäude aus dem Screening und der Breitenerhebung, wie die Anzahl ober- und unterirdischer Vollgeschosse, der Anteil transparenter Flächen in der Fassade und die Dachform, wurden ausgewertet, um die Bruttogrundfläche (BGF), transparente und opake Flächen der Fassaden

sowie die Dachfläche zu berechnen. Der Katalog der Erhebungsmerkmale im Screening ist in (Busch, Müller 2020b), der Fragebogen der Breitenerhebung in (Hörner, Cischinsky 2020) zu finden.

Das sorgfältige Design der repräsentativen Stichprobe ermöglicht die Hochrechnung dieser geometrischen Kenngrößen der Gebäude in der Stichprobe auf den gesamten Bestand der Nichtwohngebäude in Deutschland. Tabelle 6 zeigt Summen und Mittelwerte für einige wichtige Kenngrößen in der Teilmenge der GEG-relevanten Nichtwohngebäude. Für das Merkmal Bruttogrundfläche, das sich aus den Geodaten und den Angaben der Befragten ohne weitere Annahmen bestimmen lässt, wird eine Summe von $3.507 \pm 0,399$ Mio. m² ermittelt, was einem Mittelwert von 1.771 ± 149 m² BGF pro NWG entspricht. Die Angabe zur BGF aus ENOB:dataNWG kann mit den in (BMWi, BMU 2015) angegebenen, nach Gebäudekategorien differenzierten Faktoren auf NRF umgerechnet werden. Es ergibt sich eine NRF von $3.083 \pm 0,351$ Mio. m².

Als Vergleichswerte werden in der Literatur für die Nettoraumfläche (NRF), früher Nettogrundfläche (NGF), 2.346 Mio. m² in (BMWi 2020 S. 31) als ein aus verschiedenen Quellen synthetisierter Wert bzw. 1.664 Mio. m² in (BMVBS 2013 S. 42) als ein auf Basis der Geodaten von 4 Bundesländern auf ganz Deutschland übertragener Wert genannt.

Vergleiche mit der amtlichen Baustatistik

Fortschreibung des Wohngebäude- und Wohnungsbestands

Da in der Stichprobe von ENOB:dataNWG aus methodischen Gründen auch eine nennenswerte Anzahl von Wohngebäuden enthalten war (vgl. (Cischinsky 2021)), konnten diesbezügliche Ergebnisse der Hochrechnung mit der amtlichen Statistik in Bezug auf Wohngebäude verglichen werden. Denn deren amtliche Datenlage ist deutlich besser als bei den Nichtwohngebäuden.

In der vorliegenden finalen Hochrechnung wurde die Anzahl der Wohngebäude auf $20,374 \pm 0,485$ Mio. Gebäude geschätzt (vgl. Tabelle 7). Legt man zum Vergleich den amtlichen Wert von 18,628 Mio. Wohngebäuden zum Stichtag 31.12.2014 zugrunde, so überschätzt die Hochrechnung aus ENOB:dataNWG diesen um 9,3% und den Wert zum 31.12.2018 von 19,053 Mio. Gebäuden um 6,9%.

Dabei sind Unterschiede bei den Stichtagen und Erhebungszeiträumen¹⁴ und in der Erhebungsmethodik¹⁵ zu berücksichtigen. Ein wichtiger Unterschied ist die Tatsache, dass die

¹⁴ Die Auswahlgrundlage für die Stichprobenziehung in ENOB:dataNWG hat das Auszugsdatum April 2015 (ZSHH), die Datenerhebung dauerte aus erhebungspraktischen Gründen bis Mitte 2020. Genauere Angaben zum Meldeverzug in der Aufbereitung der Geobasisdaten finden sich im Teilbericht Gebäudemerkmale des Partners IÖR (Hartmann et al. 2020a), die Auswirkungen der Dauer der Erhebungen sind in (Cischinsky 2021) erläutert.

Die Fortschreibung des Wohngebäude- und Wohnungsbestandes der amtlichen Baustatistik setzt auf der jeweils letzten Gebäude- und Wohnungszählung (GWZ 2011) auf. Mit den Zu- und Abgängen eines Berichtsjahres anhand der Statistiken der Baufertigstellungen und der Bauabgänge werden die Bestandsdaten zum 31.12. des jeweiligen Berichtsjahres berechnet (vgl. (destatis 2020b)). Diese Fortschreibung zur Ermittlung des jeweiligen amtlichen Jahresendbestands ist bekanntermaßen fehleranfällig.

¹⁵ Die Gebäude- und Wohnungszählung (GWZ), die letzte GWZ wurde 2011 durchgeführt, ist eine Vollerhebung auf Basis des Anschriften- und Gebäuderegisters (AGR), das sämtliche Wohnanschriften in Deutschland enthielt. „Aufgrund der gesetzlich angeordneten Auskunftspflicht lag die Unit Nonresponse-Rate lediglich bei 5,3 %. [...] Wenn zu einem Gebäude keine Auskunftspflichtigen recherchiert werden konnten oder keine Angaben zum Gebäude übermittelt wurden (Unit Nonresponse), musste das gesamte Gebäude imputiert werden.“ (vgl. (destatis 2016)) Zudem sind auch die GWZ-Ergebnisse selbst nicht 100%ig sicher – allein schon deshalb, weil auch sie auf unsicheren Angaben einer Befragung beruhen.

GWZ eine Vollerhebung auf Basis des Anschriften- und Gebäuderegisters (AGR) ist, während ENOB:dataNWG eine Stichprobe auf der Auswahlgrundlage der HU-DE erhebt.

In ENOB:dataNWG wurden Wohngebäude zum Teil im Screening durch Inaugenscheinnahme vom öffentlichen Raum aus und zum Teil durch Befragung in der Breitenerhebung als solche klassifiziert. Nicht immer war im Screening eine zweifelsfreie Zuordnung zu der einen oder der anderen Kategorie möglich. Diese Gebäude, als *Grenzfallgebäude Wohnen/Nichtwohnen* bezeichnet, wurden immer an die Breitenerhebung übergeben, um im Interview eine Klärung herbeizuführen.

Tabelle 7: Vergleich der Anzahl der Wohngebäude und der mischgenutzten Gebäude aus ENOB:dataNWG mit der amtlichen Statistik

Wohn- und Mischgebäude	Anzahl \pm abs. Standardfehler in TSD	Relativer Standardfehler in %
ENOB:dataNWG (Auswertung 1.1.6, Screening und Breitenerhebung)		
Wohngebäude	20.374 \pm 485	2,4%
... davon Wohngebäude mit Gewerbeeinheiten	2.231 \pm 134	6,0%
Nichtwohngebäude mit Wohnraum	527 \pm 44	8,4%
destatis Genesis- Online ¹⁶		
Bestand an Wohngebäuden (Stand 31.12.2018)	19.053	nicht angegeben
Bestand an Wohngebäuden (Stand 31.12.2014)	18.628	nicht angegeben
GWZ 2011 / destatis Genesis-Online / eigene Fortschreibung ¹⁷		
Sonstige Gebäude mit Wohnraum 2014	669	nicht angegeben
Sonstige Gebäude mit Wohnraum 2018	677	nicht angegeben

Wohngebäude sind in der amtlichen Statistik als Gebäude definiert, die mindestens zur Hälfte - gemessen am Anteil der Wohnfläche an der Nutzfläche nach DIN 277 (in der jeweils gültigen Fassung) - Wohnzwecken dienen. Zu beachten ist auch, dass die amtliche Statistik, anders als in ENOB:dataNWG, bewohnte Unterkünfte, wie z. B. Baracken, Gartengläuben, Behelfsheime und dergleichen, die nur für begrenzte Dauer errichtet oder von geringem Wohnwert sind, nicht zu den Gebäuden rechnet (destatis 2019). In GWZ 2011 wurde mit 9.793 eine recht geringe Anzahl solcher Gebäude ausgewiesen.

Es gibt also eine Reihe methodischer Unterschiede zwischen diesen beiden Erhebungen, die die unterschiedlichen Ergebnisse durchaus erklärlich machen, ohne sie im Einzelnen quantitativ nachvollziehen zu können. Eine Berechnung des Wohngebäudebestands in (Hartmann et al. 2016 S. 22) mit Hilfe automatisierter Erkennung von Wohngebäuden ebenfalls auf Basis der HU-DE kommt zu einem ähnlichen Ergebnis: Die darin ermittelte Anzahl der Wohngebäude in Deutschland liegt für das Referenzjahr 2014 um etwa 5%

¹⁶ (destatis 2020c), Angaben inklusive Wohnheime

¹⁷ Da im Zuge der jährlichen Bautätigkeitsstatistik nur der Wohngebäudebestand (einschließlich Wohnheime), nicht aber der Bestand an sonstigen Gebäuden mit Wohnraum fortgeschrieben wird, handelt es sich bei den hier ausgewiesenen Gebäudebestandszahlen zu den sonstigen Gebäuden mit Wohnraum um eigene Schätzungen. Konkret wurden die aus der Gebäude- und Wohnungszählung (GWZ) 2011 bekannten Bestandszahlen für das Bundesgebiet mit denjenigen Raten fortgeschrieben, um die die (amtlicherseits in destatis Genesis-Online Tabelle 31121-0001 fortgeschriebenen) Wohnungszahlen in den Nichtwohngebäuden mit Wohnraum zwischen dem Zensusjahr 2011 und dem jeweiligen Jahr gestiegen sind.

über den Angaben der amtlichen Statistik, wobei dies mutmaßlich eine untere Grenze darstellt. Denn Haupt- und Nebengebäude wurden in der Studie dadurch unterschieden, dass für erstere eine postalische Adresse vorliegen sollte. Auf den Grundstücken rückwärtig gelegene Wohngebäude könnten allerdings keine eigene Adresse haben und so irrtümlich als Nebengebäude eingeordnet und nicht gezählt worden sein.

Auch die Anzahl der mischgenutzten Gebäude konnte in ENOB:dataNWG geschätzt werden. Als Wohngebäude mit Gewerbeeinheiten wurden $2,231 \pm 0,134$ Mio. Gebäude gewertet, das sind knapp 11% aller Wohngebäude. Gebäude wurden dieser Kategorie zugeordnet, wenn die primäre Haupt-Gebäudedefunktion im Screening als Wohngebäude und die sekundäre als Nichtwohngebäude eingeschätzt wurde. Hierzu gibt es keine vergleichbaren Zahlen in der amtlichen Statistik.

Im umgekehrten Fall wurden mischgenutzte Gebäude als Nichtwohngebäude mit Wohnraum gezählt. Ihre Anzahl wurde mit $0,527 \pm 0,044$ Mio. Gebäuden ermittelt. Sie können nur eingeschränkt mit der Kategorie „Sonstige Gebäude mit Wohnraum“ der amtlichen Statistik verglichen werden, da diese zwar in der GWZ 2011 erhoben wurden, aber nicht in der Bautätigkeitsstatistik erfasst werden. Die Angaben nach GWZ 2011 wurden deshalb nach eigener Schätzung fortgeschrieben¹⁴. Die so ermittelte Anzahl von sonstigen Gebäuden mit Wohnraum - 0,669 Mio. am 31.12.2014 bzw. 0,677 Mio. am 31.12.2018 - übersteigen jedoch die Ergebnisse von ENOB:dataNWG deutlich.

Bautätigkeitsstatistik

Wie bereits ausgeführt, wird der Bestand der Nichtwohngebäude in der amtlichen Statistik nur teilweise erfasst, nämlich in den *Bautätigkeitsstatistiken*. Natürlich ist es deshalb von besonderem Interesse, die vorhandenen Daten mit den Ergebnissen von ENOB:dataNWG zu vergleichen. Da sehr unterschiedliche Datengrundlagen verwendet werden, ist ein Vergleich allerdings nur bedingt möglich. Der amtliche Bestand für ganz Deutschland wird erst seit 1993 (destatis 2020a) erfasst, gemeldet werden nur Gebäude mit einem Bruttovolumen $> 350 \text{ m}^3$. Die entsprechenden Vergleichszahlen konnten in ENOB:dataNWG mit der Einschränkung generiert werden, dass nur das oberirdische Bruttovolumen für alle Stichprobengebäude ermittelt werden konnte, also mutmaßlich etwas mehr Gebäude ausgeschlossen werden als in der amtlichen Statistik.

Die Ergebnisse in Tabelle 8 zeigen eine deutlich größere Anzahl von Nichtwohngebäuden aus ENOB:dataNWG als in der Summe der Baufertigstellungen von Nichtwohngebäuden im selben Zeitraum.

Tabelle 8: Vergleich der Anzahl der Nichtwohngebäude mit einem oberirdischen Bruttovolumen $> 350 \text{ m}^3$ aus ENOB:dataNWG mit der amtlichen Statistik

Anzahl Nichtwohngebäude	Anzahl \pm abs. Standardfehler in TSD	Relativer Standardfehler in %
ENOB:dataNWG mit oberirdischem Bruttovolumen $> 350 \text{ m}^3$ (Auswertung 1.1.9, Screening und Breitenerhebung)		
Anzahl Nichtwohngebäude, ab 1993 errichtet	1.040 ± 74	7,1%
destatis (destatis 2020a)		
Anzahl Baufertigstellungen Nichtwohngebäude (Neubau) von 1993 bis 2019	832	nicht angegeben

Wahrscheinlich beeinflussen die unterschiedlichen Meldewege zum Liegenschaftskataster und zur Bautätigkeitsstatistik die Vollständigkeit der Erfassung. Auch die Unterschiede in

der Definition des einzelnen zu zählenden Gebäudes beeinflussen natürlich das Zählergebnis. Die im Statistikbogen der Baugenehmigungen und Baufertigstellungen erläuterte Definition des einzelnen Gebäudes (über Brandmauern und Treppenhäuser) erscheint eher für die Anwendung auf Wohngebäude gedacht als für komplexere Nichtwohngebäude.

Eine zweite Vergleichsmöglichkeit ergibt sich über den in der Bautätigkeitsstatistik ausgewiesenen Rauminhalt. Das bietet den Vorteil, dass der gesamte Rauminhalt aller Nichtwohngebäude unabhängiger von der Definition des einzelnen Nichtwohngebäudes ist als deren Anzahl. Allerdings kann in ENOB:dataNWG, wie bereits einschränkend erwähnt, nur das oberirdische Bruttovolumen für alle Gebäude in der Stichprobe ermittelt werden. Das Ergebnis zeigt Tabelle 9.

Tabelle 9: Vergleich des Gesamt-Bruttovolumens der Nichtwohngebäude mit einem oberirdischen Bruttovolumen > 350 m³ aus ENOB:dataNWG mit der amtlichen Statistik

Bruttovolumen Nichtwohngebäude	Angabe ± abs. Standardfehler in Mio. m³	Relativer Standardfehler in %
ENOB:dataNWG mit oberirdischem Bruttovolumen > 350 m ³ (Auswertung 1.2.2, Screening und Breitenerhebung)		
Oberirdisches Bruttovolumen Nichtwohngebäude	5.353 ± 0,900	16,8%
destatis (destatis 2020a) Baufertigstellungen Nichtwohngebäude (Neubau) von 1993 bis 2019		
Rauminhalt	4.308	nicht angegeben

Trotz der Einschränkung wird auch das oberirdische Bruttovolumen in ENOB:dataNWG deutlich höher geschätzt als der Rauminhalt über die Summe der Baufertigstellungen im gleichen Zeitraum.

Die Differenzen müssen genauer untersucht werden. Es kann derzeit nur gemutmaßt werden, dass das Liegenschaftskataster als Grundlage der Geobasisdaten den Gebäudebestand sehr vollständig abbildet. Denn dem Kataster kommt eine hohe Bedeutung als amtliches Verzeichnis der Grundstücke und der darauf befindlichen Gebäude für den Eigentumsnachweis im Grundbuch zu. Die Kataster-führenden Behörden der Bundesländer sind durch die jeweiligen Landesgesetze verpflichtet, einen engen Abgleich mit dem Grundbuch zu gewährleisten. Denn Eigentum ist ein hohes Gut in unserer Wirtschaftsordnung.

Wie in Zukunft digital vorliegende Geobasisdaten fortgeschrieben werden sollen, muss allerdings diskutiert werden. Manche Bundesländer setzen bereits auf Methoden des dreidimensionalen Laserscanning (z.B. LIDAR) im Vermessungswesen und zur Erstellung hochauflösender Landkarten.

Literatur

- AGEB e.V. (2015). *VORWORT ZU DEN ENERGIEBILANZEN FÜR DIE BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND*.
- ARGEBAU (2010). *Bauwerkszuordnungskatalog*. Berlin.
- BMU (Herausgegeben von) (2020). *Klimaschutz in Zahlen: Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik*. Berlin: BMU.
- BMVBS (Hg.) (2013). Systematische Datenanalyse im Bereich der Nichtwohngebäude – Erfassung und Quantifizierung von Energieeinspar- und CO₂-Minderungspotenzialen. *BMVBS-Online-Publikation, Nr. 27/2013*.
- BMWi (2019). *Die Energie der Zukunft—2. Fortschrittsbericht zur Energiewende, Berichtsjahr 2017*. Berlin: BMWi.
- BMWi (2020). *Langfristige Renovierungsstrategie der Bundesregierung*. Berlin: BMWi.
- BMWi; BMU (2015). *Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand*. Berlin.
- Busch, Roland (2020). *Screening – Ablauf der Vor-Ort-Erhebung und Struktur der Erhebungsfälle*. [ENOB:dataNWG Projektinfo 7]. Wuppertal: BUW.
- Busch, Roland; Müller, Ann-Katrin (2020a). *Definition und Abgrenzung von Nichtwohngebäuden im Screening*. [ENOB:dataNWG Projektinfo 4]. Wuppertal: BUW.
- Busch, Roland; Müller, Ann-Katrin (2020b). *Erhebungsmerkmale und Merkmalsausprägungen im Screening*. [ENOB:dataNWG Projektinfo 3]. Wuppertal: BUW.
- Cischinsky, Holger (2021). *Stichprobe: Modellierung und Ziehung*. (ENOB:dataNWG Teilbericht Nummer E 1.4.5). Darmstadt: IWU.
- Clausnitzer, Klaus-Dieter (2015). *Datenerhebung Gebäudebestand—Erfassung von statistischen Basisdaten zum Nichtwohngebäudebestand und empirische Analyse der energetischen Qualität ausgewählter Gebäudetypen, Band II: Mengengerüst Nichtwohngebäude und energetische Eigenschaften. Fraunhofer IFAM, Fraunhofer ISI, 2015*.
- destatis (2016). *Qualitätsbericht „Gebäude- und Wohnungszählung 2011“*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- destatis (2019). *Qualitätsbericht—Statistik der Baufertigstellungen—2019*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- destatis (2020a). *Bauen und Wohnen 2019*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- destatis (2020b). *Fortschreibung des Wohngebäude- und Wohnungsbestandes 2019*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- destatis (2020c). *Gebäude und Wohnungen 2019*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

- Hartmann, André; Behnisch, Martin; Hecht, Robert; Meinel, Gotthard; Schorcht, Martin; Schwarz, Steffen (2020a). *Teilbericht Gebäudemerkmale*. (ENOB:dataNWG Teilbericht Nummer E 1.4.3). Dresden: IÖR.
- Hartmann, André; Hörner, Michael; Rodenfels, Markus (2020b). *Berechnung der Hüllflächen aller Gebäude in der Stichprobe*. [ENOB:dataNWG Projektinfo 6]. Dresden: IÖR.
- Hartmann, André; Meinel, Gotthard; Hecht, Robert; Behnisch, Martin (2016). *A Workflow for Automatic Quantification of Structure and Dynamic of the German Building Stock Using Official Spatial Data*. Dresden: IÖR.
- Hörner, Michael (2020). *Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude*. [ENOB:dataNWG Projektinfo 1]. Darmstadt: IWU.
- Hörner, Michael; Cischinsky, Holger (2020). *Fragebogen der Breitenerhebung in ENOB:dataNWG*. Darmstadt: IWU.
- Hörner, Michael; Cischinsky, Holger; Rodenfels, Markus (2020). *Strukturdaten aus dem Screening zum Bestand der Nichtwohngebäude in Deutschland*. [ENOB:dataNWG Projektinfo 5]. Darmstadt: IWU.
- IFAK (2019). *Feldbericht Hauptphase*. IFAK Institut für Markt- und Sozialforschung GmbH & Co. KG.
- Loga, Tobias; Stein, Britta; Diefenbach, Nikolaus; Born, Rolf; Institut Wohnen und Umwelt (Hg.) (2015). *Deutsche Wohngebäudetypologie: Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden ; erarbeitet im Rahmen der EU-Projekte TABULA - „Typology approach for building stock energy assessment“, EPISCOPE - „Energy performance indicator tracking schemes for the continuous optimisation of refurbishment processes in European housing stocks“*. 2., erw. Aufl. Darmstadt: IWU.
- ZSHH (2019). *Datenformatbeschreibung Hausumringe Deutschland (HU-DE)*. Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung ZSHH.