

Kurzstudie zum Anteil der Ziegelgebäude über die Baualterklassen des deutschen Gebäudebestands

Kerstin Lohr
Christoph Sprengard
Andreas Holm

Im Auftrag von:

Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e.V.
Reinhardtstr. 12
10117 Berlin
Deutschland



FIW München

Forschungsbericht FO-2023/05

FO-2023/05

Kurzstudie zum Anteil der Ziegelgebäude über die Baultersklassen des deutschen Gebäudebestands

Im Auftrag von:

Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e.V.
Reinhardtstr. 12
10117 Berlin
Deutschland

Der Bericht umfasst:

33 Seiten
14 Abbildungen
3 Tabellen

Die Verantwortung für die Inhalte dieses Berichts liegt bei den Autoren.

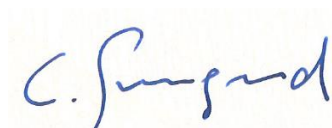
Gräfelfing, den 21. Februar 2024

Institutsleiter



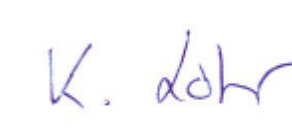
Prof. Dr.-Ing. Andreas H. Holm

Abteilungsleiter



Christoph Sprengard

Bearbeiterin



Kerstin Lohr

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzfassung	4
2	Aufgabenstellung und Ziele	5
3	Gebäudebestand Deutschland	6
4	Analyse von Studien und Daten über die Erfassung der verwendeten Außenwandmaterialien des deutschen Gebäudebestands	15
5	Produktionsmengen an Ziegelsteinen	20
6	Anteil an Ziegelgebäude des deutschen Wohngebäudebestands	21
7	Fazit	26
	Abbildungsverzeichnis	28
	Tabellenverzeichnis	29
	Literaturverzeichnis	30

1 Kurzfassung

Die Studie untersucht die zeitliche Entwicklung der Verwendung von Mauerziegeln in deutschen (Wohn-)Gebäuden über verschiedene Baualtersklassen hinweg. Dafür erfolgt anhand statistischer Daten, diverser Studien sowie den Produktionsmengen für Mauerziegel eine Auswertung bzw. eine Hochrechnung zum Anteil der Gebäude, die überwiegend aus Mauerziegeln bestehen. Hintergrund der Analyse ist die Fragestellung nach der Lebensdauer von Mauerziegeln bzw. der Gebäude aus diesem Baustoff. Dabei wird festgestellt, dass Ziegelkonstruktionen eine hohe Lebens- bzw. Nutzungsdauer aufweisen, die oft deutlich über den derzeit für Ziegelgebäude in ökobilanziellen Betrachtungen angesetzten 50 Jahren bzw. teilweise auch über 100 Jahren liegt.

Die Studie zeigt, dass 4,83 Mio. Wohngebäude (25 % aller Wohngebäude) vor 1949 errichtet wurden und daher bereits über 70 Jahre alt sind. Ca. 78 - 79 % dieser Gebäude wiederum bestehen überwiegend aus Mauerziegeln. Der Anteil an Wohngebäuden, die im Zeitraum von 1949 bis 1968 errichtet wurden und damit zwischen ca. 50 und 70 Jahre alt sind, beträgt auch ca. 25 % (4,79 Mio.). Zwischen 48 und 52 % dieser Gebäude wurden aus Mauerziegeln errichtet.

Insgesamt ist festzuhalten, dass Mauerziegel, trotz abnehmendem Trend bezüglich der Verwendung, heute und historisch als Baustoff im Wohngebäudebereich von großer Bedeutung sind.

Anhand der Studie ist es mithilfe von Daten aus einschlägiger Literatur, Hochrechnungen und Interpolationen gelungen, Datenlücken qualitativ zu schließen. Allerdings entstehen dadurch gewisse Ungenauigkeiten, die sich nicht mit absoluten Zahlen darstellen lassen. Das betrifft vor allem die Baualtersklassen vor 1957 und die Nichtwohngebäude. Um die Lücken in den Datensammlungen mit verbesserten Abschätzungen und Hochrechnungen zu schließen, wären weitere umfassende statistische Erfassungen erforderlich. Damit könnten die Ungenauigkeiten für den Wohngebäudebereich reduziert werden und die Überlegungen auf die Nichtwohngebäude ausgedehnt werden.

2 Aufgabenstellung und Ziele

Bauweisen aus Ziegeln sind seit Jahrhunderten bewährt und haben eine sehr gute Langlebigkeit, die bisher im Rahmen von Lebenszyklusbetrachtungen von Gebäuden mit ihren festgelegten Betrachtungszeiträumen zu wenig berücksichtigt werden. So ist z.B. für massive Außenwände nach der BBSR-Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse nach BNB“ eine Nutzungsdauer von 50 Jahren vorgesehen. Die Tabelle dient nicht nur als Grundlage für die Lebenszyklusanalyse (LCA) des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB), sondern kommt auch bei diversen anderen Zertifizierungssystemen, wie der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) oder dem Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG), zum Einsatz. Zahllose Beispiele von Gebäuden aus den letzten Jahrhunderten zeigen aber, dass massive Bauteile bzw. Bauweisen eine erheblich längere Lebensdauer aufweisen, wenn sie entsprechend instandgehalten werden.

Dabei ist nicht im Detail bekannt, wie viele Gebäude aus welcher Zeit und in welcher Region in Deutschland überwiegend mit Ziegel-Außenwänden errichtet wurden. Auch wenn es viele statistische Untersuchungen zu den energetischen Zuständen des Gebäudebestands gibt, wie z.B. im aktuellen dena-Gebäudereport 2024 (dena 2023), ist die Verteilung der Bauweisen in den jeweiligen Baualtersklassen und in ihrer regionalen Verteilung bisher nicht detailliert untersucht.

Ansatzpunkte für eine genauere Analyse der vorhandenen Rohdaten sind hier der Katalog der regionaltypischen Bauweisen vom Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V. (ZUB) bzw. weitere Analysen zum Gebäudebestand, wie z.B. vom Institut für Wohnen und Umwelt GmbH (IWU und BEI 2010; IWU 2018) und den ehemaligen Bundesministerien für Wirtschaft und Energie sowie für Inneres, für Bau und Heimat (BMWi und BMI 2020). Auf EU-Ebene gibt es einige wenige statistische Annäherungen an dieses Thema, bspw. im Rahmen der Hotmaps / Building stock analysis (Pezutto et al. 2018) oder der EU Building Stock Observatory (European Commission o.D.).

Ziel dieser Studie ist es, im ersten Schritt zu recherchieren, in welchen Studien und in welchem Umfang Daten zu den Materialien der Außenwände von Wohn- (ggf. später auch Nichtwohn-)Gebäuden vorliegen. Diese Daten sollen gesichtet und einer Baualtersklasse zugeordnet werden.

Im zweiten Schritt werden die recherchierten Daten zu den Materialien in den verschiedenen Gebäuden und Altersklassen ggf. auch basierend auf Hochrechnungen mit den Gebäudezahlen (Destatis und FIW-Gebäudemodell) verschnitten, um eine Zuordnung der Bauweise zu den Gebäuden zu erhalten.

3 Gebäudebestand Deutschland

Nach Angaben des Statistischen Bundesamts (Destatis 2024a) gab es 2022 in Deutschland ca. **19,5 Mio. Wohngebäude**, in denen sich rund 41,9 Mio. Wohneinheiten befanden. Seit 1995 nahm der Wohngebäudebestand jährlich um ca. 140.000 Wohngebäude zu. Während in den 1990er Jahren der jährliche Zuwachs noch ca. 200.000 Wohngebäude entsprach, lag er in den letzten zehn Jahren deutlich niedriger bei ca. 100.000 bis 110.000 Wohngebäuden.

Abbildung 1 zeigt die Verteilung des Wohngebäudebestands im Jahr 2022 nach der Art der Gebäude. So entfallen knapp 67 % der Wohngebäude auf Einfamilienhäuser (EFH), 16 % auf Zweifamilienhäuser (ZFH) und 17 % auf Mehrfamilienhäuser (MFH) mit mindestens drei Wohneinheiten.

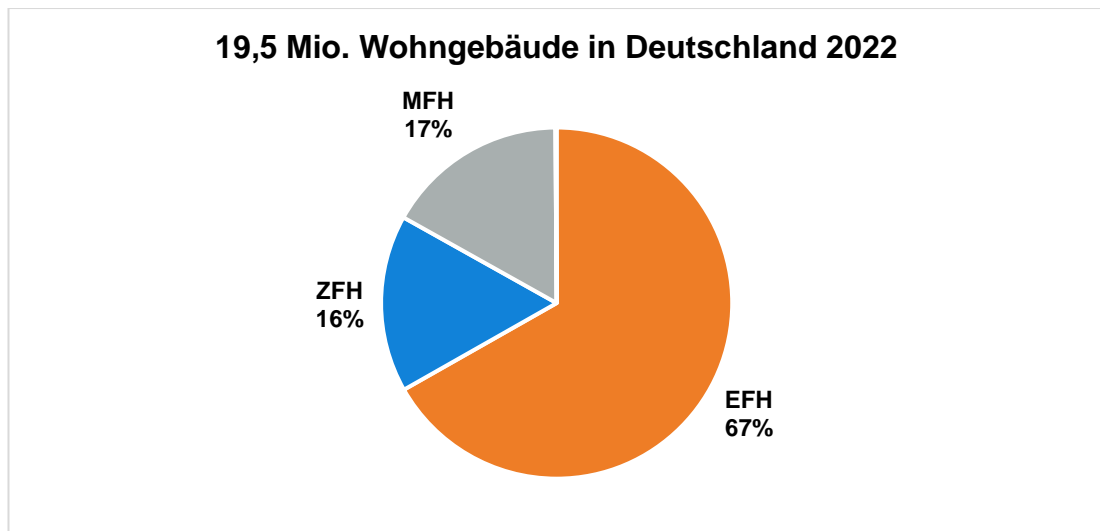


Abbildung 1 Verteilung innerhalb des Wohngebäudebestands nach Art der Wohngebäude – EFH, ZFH, MFH. Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Destatis (2024a).

Im Vergleich dazu stellt sich bei Betrachtung der Wohneinheiten (vgl. Abbildung 2) ein etwas anderes Bild dar. Über die Hälfte aller Wohnungen in Wohngebäuden in Deutschland befindet sich in MFH, ca. ein Drittel in EFH und etwa 15 % in ZFH. Lediglich 1 % befinden sich in Wohnheimen. Im Schnitt befinden sich in MFH mit mindestens drei Wohneinheiten knapp sieben Wohneinheiten. Deutsche Wohnheime bestehen im Schnitt aus ca. 23 Wohneinheiten.

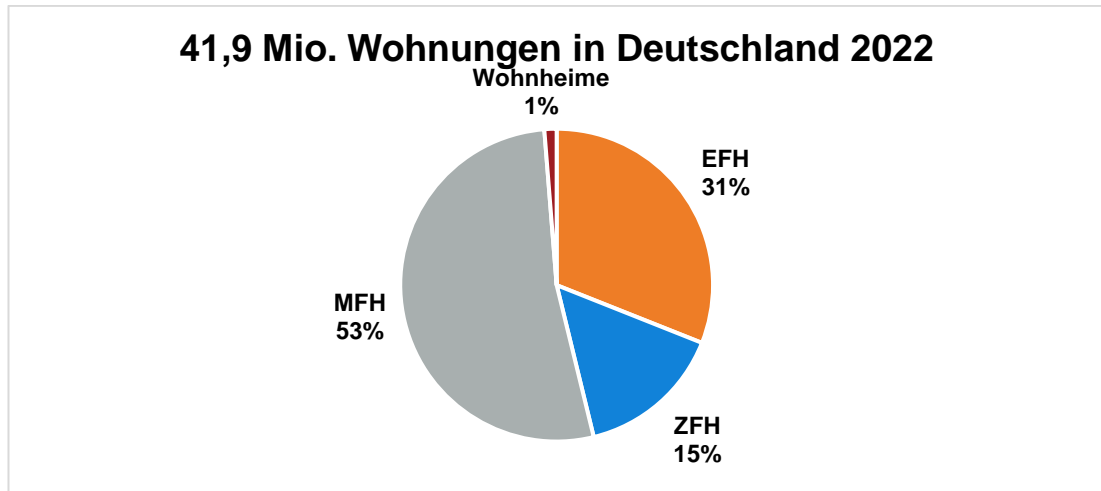


Abbildung 2 Verteilung innerhalb des Wohnungsbestands nach Art der Wohngebäude – EFH, ZFH, MFH, Wohnheime. Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Destatis (2024a).

In Abbildung 3 ist die Verteilung der Wohngebäude nach den Baualtersklassen bzw. dem Baualter dargestellt. Die Verteilung wurde anhand des im Rahmen der „dena-Leitstudie Integrierte Energiewende“ (Bründlinger et al. 2018) entwickelten Gebäude- und Anlagenmodells vom FIW München und ITG Dresden ermittelt. Das Gebäudemodell ist in der Studie von Holm et al. (2021) beschrieben. Ab dem Jahr 1994 wurde die Anzahl an fertiggestellten Wohngebäude entsprechend der konkreten Baufertigungszahlen des statistischen Bundesamts (Destatis 2022a, 2023) berücksichtigt. Eine Verrechnung mit abgerissenen Gebäuden erfolgte aufgrund des geringen Anteils an abgerissenen Gebäuden mit Baujahr 1994 und jünger nicht. Im Allgemeinen sind die Gebäudeabgangszahlen sehr niedrig (vgl. Abbildung 10). Von den zwischen 1985 und 2022 erfassten Gebäudeabgängen im Wohngebäudebereich ist der Anteil der Gebäude mit Baujahr vor 1987 ca. 95 % (Statistische Ämter des Bundes und der Länder o.D.).

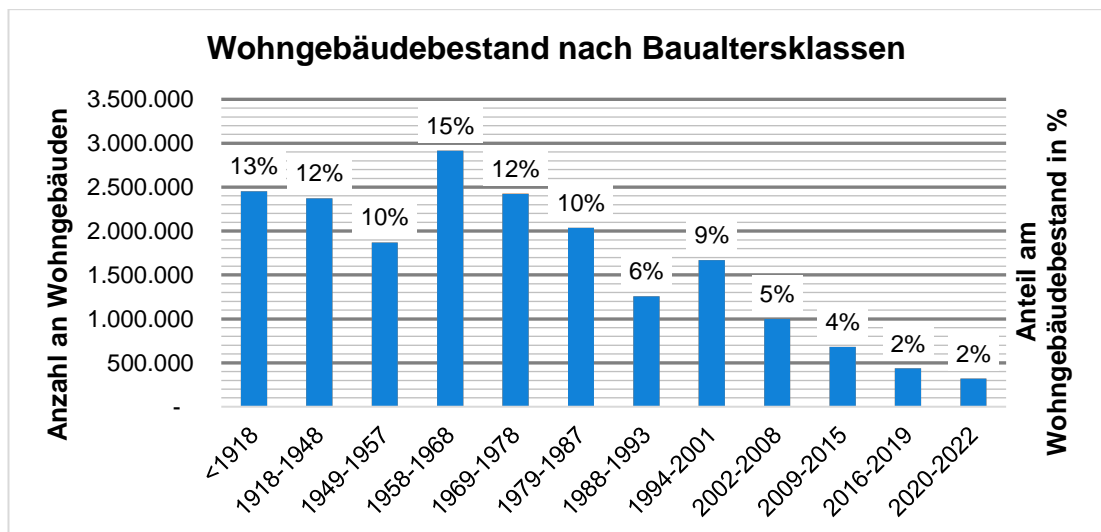


Abbildung 3 Wohngebäudebestand nach Baualtersklassen. Eigene Darstellung mit Datengrundlage FIW/ITG Gebäudemodell und Destatis (2022a) und (2023).

Anhand der Abbildung zeigt sich, dass mehr als 50 % der Wohngebäude in Deutschland älter als 50 Jahre sind, wobei ca. 25 % bereits seit über 75 Jahren stehen. In Summe sind knapp 80 % der Wohngebäude über 30 Jahre alt. Der Anteil an Wohngebäuden, die nach Einführung der EnEV 2009 errichtet wurden, beträgt weniger als 8 %.

Für die Jahre 2000 bis 2022 wurden die Baufertigstellungen für Wohngebäude nach überwiegend verwendetem Baustoff¹ erfasst (Destatis 2022a, 2023). Abbildung 4 zeigt die Entwicklung.

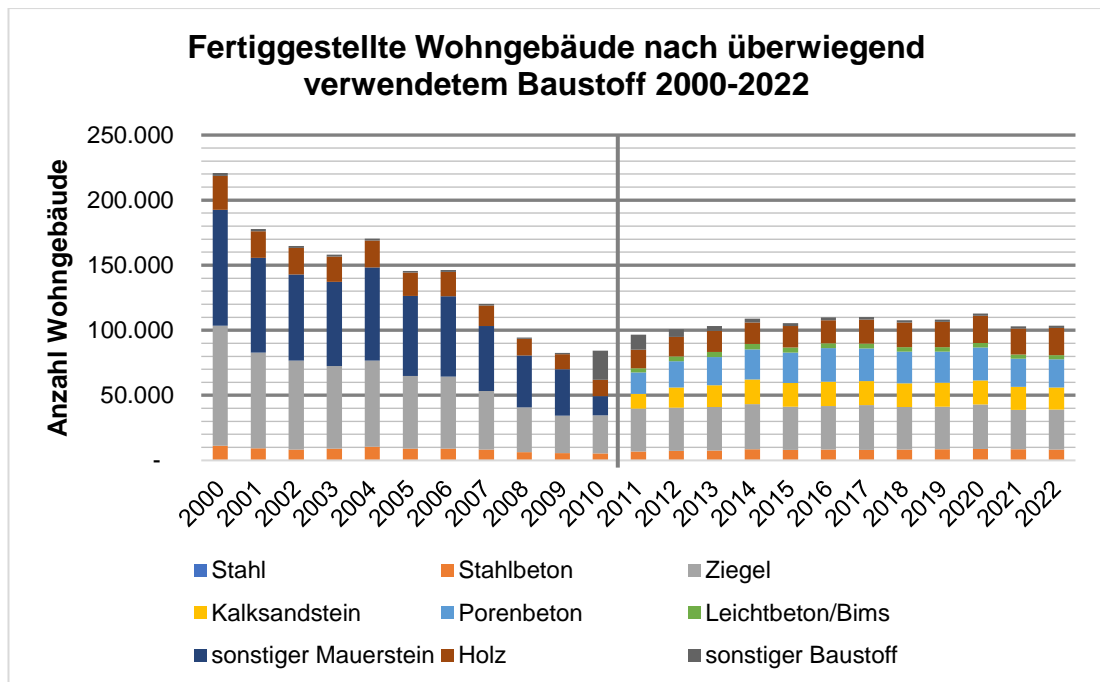
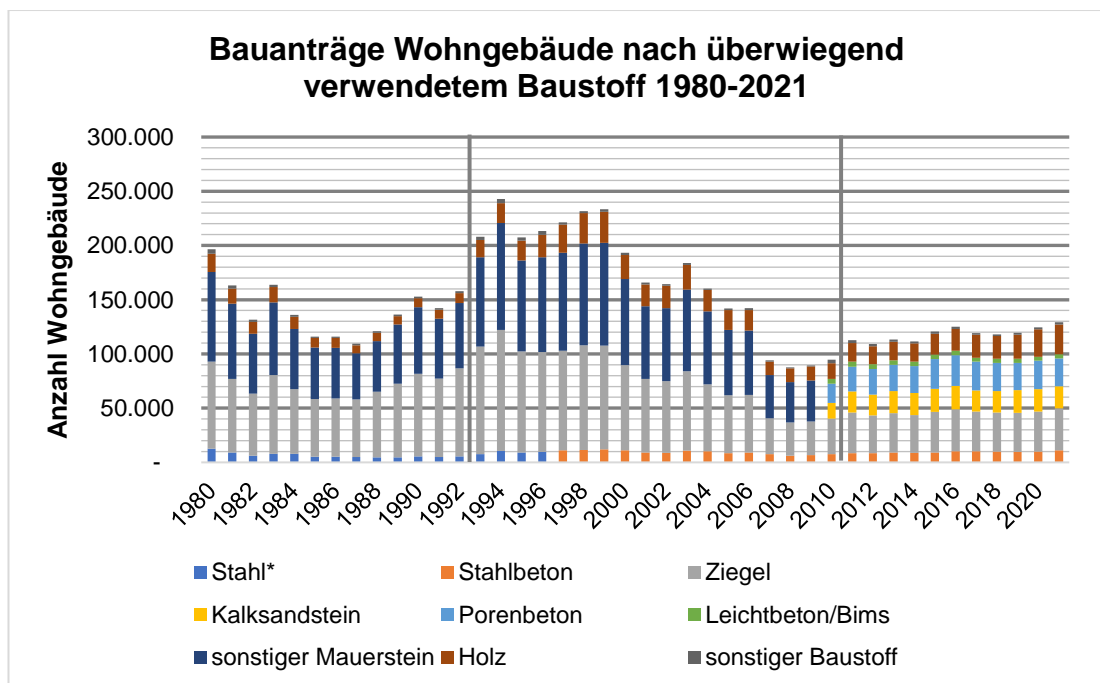


Abbildung 4 Fertiggestellte Wohngebäude nach überwiegend verwendetem Baustoff von 2000-2022. Eigene Darstellung, Datengrundlage Destatis (2022a) und (2023).

In den Jahren 2000 bis 2010 wurden „Kalksandstein“, „Porenbeton“ und „Leichtbeton/Bims“ unter „sonstiger Mauerstein“ zusammengefasst (siehe Legende in Abbildung 4). Seit 2011 erfolgt eine genauere Unterteilung. Die Grafik zeigt, dass von 2000 bis 2006 jährlich deutlich mehr Wohngebäude (jährlich 150.000 - 220.000) errichtet wurden als in den Jahren von 2007 bis 2022 (jährlich 80.000 - 110.000). Darüber hinaus zeigt sich, dass der Anteil an Ziegelbauweise seit 2000 von 42 % auf 30 % im Jahr 2022 zurückgeht. Der Anteil an Holz erhöhte sich seit 2000 um 8 % auf 20 % im Jahr 2022. Auch der Anteil von Stahlbeton stieg in dieser Zeit leicht von 5 % auf 8 %. In etwa auf einem Niveau bei ca. 40 % Anteil verblieben die sonstigen Mauersteine.

¹ Die Erfassung von Baugenehmigungen und Baufertigstellungen nach hauptsächlich verwendetem Baustoff wurde seitens des statistischen Bundesamts eingestellt und das letzte Mal für das Jahr 2022 erfasst.

Neben den Baufertigstellungen nach hauptsächlich verwendetem Baustoff werden auch Baugenehmigungen nach hauptsächlich verwendetem Baustoff vom statistischen Bundesamt erfasst (Destatis 2022c). Die Zahlen reichen bis 1980 zurück, wobei die Erfassung von 1980 bis 1992 ausschließlich für das frühere deutsche Bundesgebiet ohne die ostdeutschen Bundesländer erfolgte. Damit ist auch der Sprung zwischen den Jahren 1992 und 1993 in der Summe der Bauantragszahlen für neue Wohngebäude zu erklären. Die Entwicklung ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.



**Beinhaltet auch Werte für Stahlbeton in den Jahren 1980-1996.*

Abbildung 5 Für den Bau beantragte Wohngebäude nach überwiegend verwendetem Baustoff von 1980 bis 2021. Eigene Darstellung, Datengrundlage Destatis (2022c).

Die Anzahl zum Bau beantragter Wohngebäude sank von knapp 200.000 im Jahr 1980 auf ca. 110.000 im Jahr 1987. Danach erfolgte (mit Ausnahme eines Peaks von knapp 250.000 Wohngebäuden im Jahr 1994) ein Anstieg bis 1999 auf 230.000 Wohngebäude, während danach ein schwankender Rückgang bis 2009 zu verzeichnen war. Seitdem nimmt die Zahl der Bauanträge für neue Wohngebäude wieder leicht zu, liegt aber deutlich unter dem Niveau der 90er Jahre. Im Jahr 1980 teilten sich die Anteile der überwiegend verwendeten Baustoffe wie folgt auf: 6 % Stahl(-beton), 41 % Ziegel, 42 % sonstige Mauersteine und 9 % Holz. Der Anteil von Stahlbeton stieg kontinuierlich auf 9 % im Jahr 2021 an. Daneben stieg auch der Anteil von Holz auf 21 % im Jahr 2021 an. Auf einem ungefähr konstanten Niveau blieb der Anteil von sonstigen Mauersteinen (Schwankungen zwischen 38 und 44 %). Nach einem Höhepunkt in den Jahren 1991 und 1992, in denen der Ziegel-Anteil bei 51 % lag, sank der Anteil auf 30 % bis zum Jahr 2022 ab.

Für Nichtwohngebäude kann nicht im selben Maße auf statistisch verlässlich erfasste Daten und der Verteilung über die Baualtersklassen wie für Wohngebäude zurückgegriffen werden. Im Rahmen des Forschungsprojekts ENOB:dataNWG wurde von einem Wissenschaftsteam anhand einer repräsentativen Stichprobe der Bestand und die Typologie von Nichtwohngebäuden in Deutschland erfasst (IWU et al. 2022; Hörner und Bischof 2022). Demnach gibt es deutschlandweit rund $21,1 \pm 0,4$ Mio. Nichtwohngebäude, wobei davon lediglich ca. $2,0 \pm 0,2$ Mio. beheizt oder gekühlt werden und demzufolge relevant für das Gebäudeenergiegesetz (kurz: GEG) sind.

Eine Verteilung über die Baualtersklassen wurde lediglich für die GEG-relevanten Nichtwohngebäude erfasst. Diese ist in Abbildung 6 dargestellt.

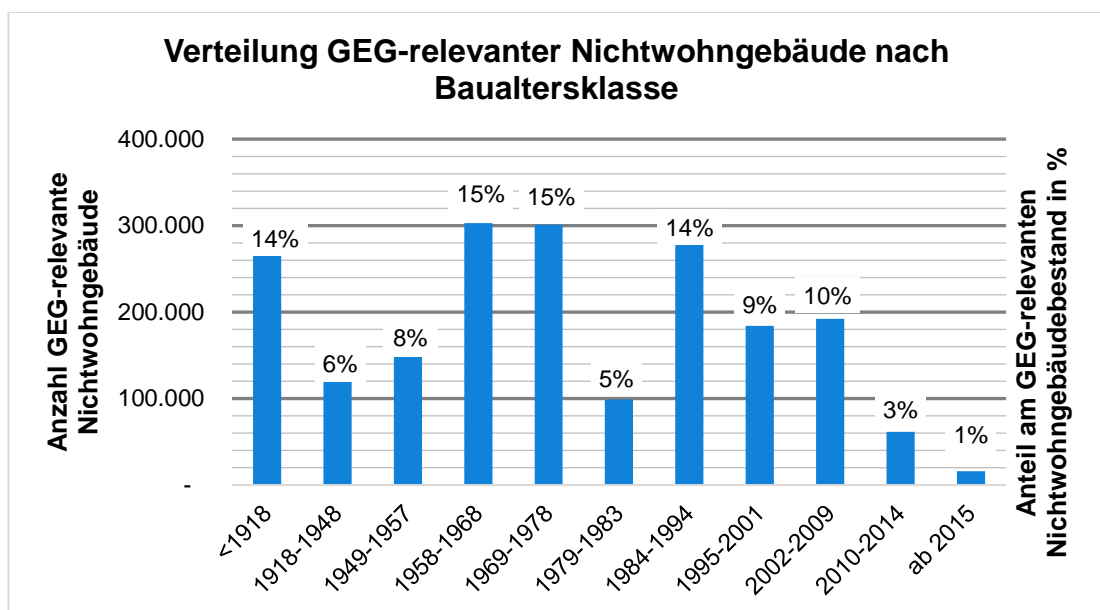


Abbildung 6 Verteilung GEG-relevanter Nichtwohngebäude nach Baualtersklassen ohne Darstellung des Standardfehlers. Eigene Darstellung, Datengrundlage Hörner et al. (2021).

Demnach wurden ca. 58 % der GEG-relevanten Nichtwohngebäude vor 1978 errichtet, 38 % im Zeitraum von 1979 bis 2009 und lediglich 4 % ab 2010. Für die „nicht GEG-relevanten“ Nichtwohngebäude erfolgte diese Einteilung nicht. Außerdem erfolgte keine Bestimmung der verwendeten Baustoffe, da es bei der Erfassung der Nichtwohngebäude in erster Linie darum ging, die Anzahl, die Verteilung und den energetischen (Modernisierungs-)Zustand der Gebäude zu erfassen.

Die Anzahl an Baufertigstellungen von Nichtwohngebäuden wird wie für Wohngebäude vom statistischen Bundesamt seit 1993 für das gesamte Bundesgebiet und seit 1961 für das frühere (westdeutsche) Bundesgebiet erfasst (Destatis 2022d, 2024b). Allerdings ergibt die Summe der Nichtwohngebäude von 1961 bis 2022 lediglich ca. 2,3 Mio. Nichtwohngebäude, ohne dass möglicherweise bereits abgerissene Gebäude abgezogen wurden. Hier liegt eine deutliche Diskrepanz zwischen den Daten des statistischen Bundesamts (Destatis 2022d) sowie den im Rahmen des Forschungsprojekts ENOB:dataNWG (Hörner et al. 2021) erhobenen Daten vor. Hörner et al. (2021) begründen dies damit, dass die Baufertigstellungen von

Nichtwohngebäuden zum Teil nicht gemeldet werden und dies nicht weiter nachvollzogen/geprüft wird. Des Weiteren liegt eine Diskrepanz in der Definition von Nichtwohngebäuden zwischen den beiden Datenerhebungen vor. So liegt beispielsweise für die Erhebung der Daten beim statistischen Bundesamt eine Bagatellregel vor, so dass Nichtwohngebäude mit einem Rauminhalt von weniger als 350 m³ oder veranschlagten Kosten von weniger als 18.000 € nicht erfasst werden müssen (Destatis 2022f). Für eine ausführlichere Begründung wird auf Hörner et al. (2021) verwiesen.

In Destatis (2024b) wird seit 2001 nach der Art der Nichtwohngebäude unterschieden. Für die Jahre 2000 - 2021 wurden die Baufertigstellungen sowohl für Wohn- als auch für Nichtwohngebäude nach überwiegend verwendetem Baustoff¹ erfasst (Destatis 2022a). Die Erfassung nach überwiegend verwendetem Baustoff erfolgte bei den Baugenehmigungen bereits ab 1980 (früheres Bundesgebiet) (Destatis 2022b). Bei den Nichtwohngebäuden fand dabei zugleich eine Unterscheidung nach Art des Nichtwohngebäudes, z.B. Bürogebäude oder landwirtschaftliches Betriebsgebäude statt.

Die Entwicklung der fertiggestellten Nichtwohngebäude nach überwiegend verwendetem Baustoff ist in Abbildung 7 dargestellt.

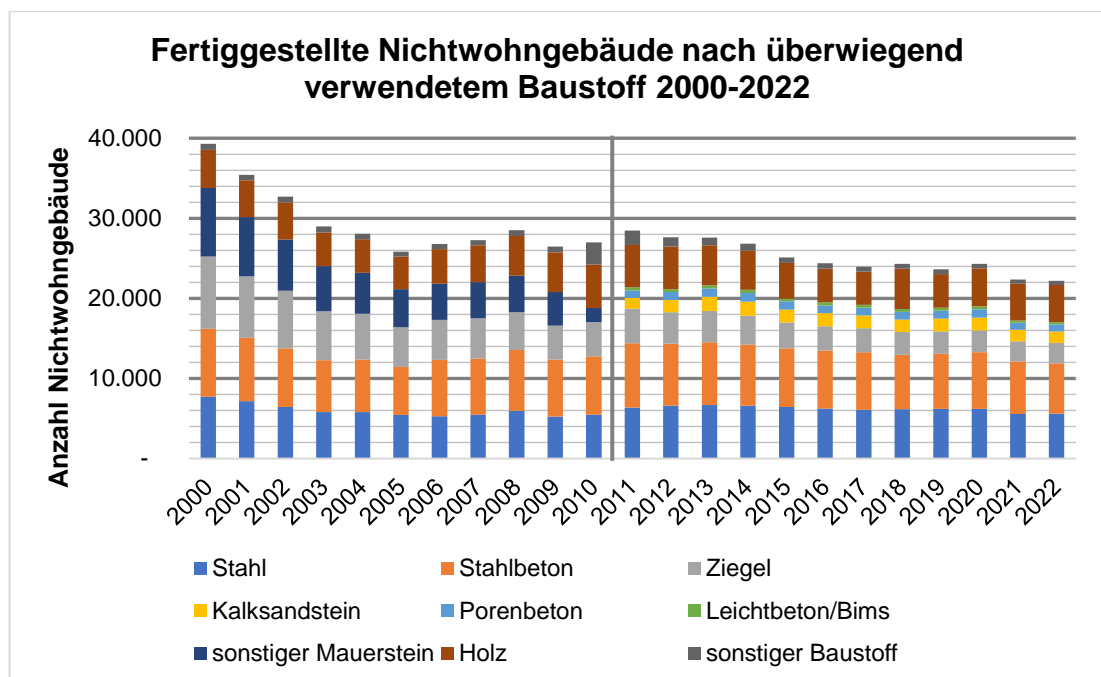
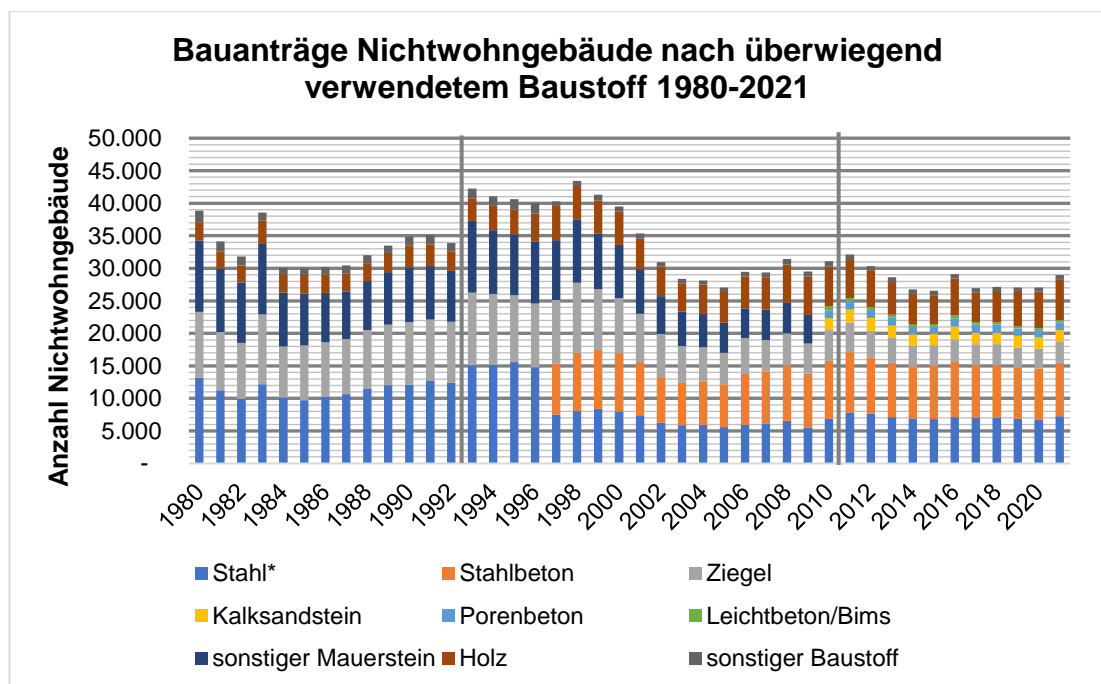


Abbildung 7 Fertiggestellte Nichtwohngebäude nach überwiegend verwendetem Baustoff von 2000-2022. Eigene Darstellung, Datengrundlage Destatis (2022a) und (2023).

Wie auch für Abbildung 4 bereits beschrieben, wurde in den Jahren 2000 bis 2010 „Kalksandstein“, „Porenbeton“ und „Leichtbeton/Bims“ unter „sonstiger Mauerstein“ zusammengefasst. Ab 2011 erfolgt eine genauere Unterteilung. Zwischen 2000 und 2005 zeigt sich ein sehr steiler Rückgang in den Baufertigstellungen von knapp 40.000 jährlich fertiggestellten Nichtwohngebäuden auf ca. 26.000. Danach folgen über die Jahre leichte Schwankungen, wobei insgesamt ein kontinuierlicher

Rückgang in den Baufertigstellungen bis 2022 auf 22.000 fertiggestellte Nichtwohngebäude zu verzeichnen ist. Die Anteile in den überwiegend verwendeten Baustoffen weichen von denen für Wohngebäude ab. Im Jahr 2000 verteilten sich die überwiegend verwendeten Baustoffe auf 20 % Stahl, 23 % Mauerziegel, 22 % sonstige Mauersteine, 22 % Stahlbeton und 12 % Holz. Demgegenüber liegt eine etwas andere Aufteilung im Jahr 2022 vor. So reduzierten sich die Anteile an Ziegeln um 12 % und sonstigen Mauerwerkssteinen um 10 % bis 2022. Die Anteile an Stahl und Stahlbeton stiegen leicht um 5 bzw. 6 %. Der Anteil an Holz erhöhte sich auf 21 % im Jahr 2022.

Auch für die Nichtwohngebäude liegen neben den Zahlen zu den Baufertigstellungen nach hauptsächlich verwendetem Baustoff auch die Zahlen zu den Baugenehmigungen nach hauptsächlich verwendetem Baustoff¹ vom statistischen Bundesamt vor (Destatis 2022c). Die Zahlen reichen wie bei den Wohngebäuden bis 1980 zurück. Die Erfassung von 1980 bis 1992 erfolgt lediglich für das frühere deutsche Bundesgebiet. Damit lässt sich auch hier der Sprung zwischen den Jahren 1992 und 1993 in der Summe der Bauantragszahlen für neue Nichtwohngebäude erklären. Die Entwicklung ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.



**Beinhaltet auch Werte für Stahlbeton in den Jahren 1980-1996.*

Abbildung 8 Für den Bau beantragte Nichtwohngebäude nach überwiegend verwendetem Baustoff von 1980 bis 2021. Eigene Darstellung, Datengrundlage Destatis (2022c).

Die Anzahl am zum Bau beantragter Nichtwohngebäude lag von 1980 bis 1993 unter dem Niveau der 90er Jahre, was darauf zurückzuführen ist, dass in diesem Zeitraum lediglich Zahlen für das frühere Bundesgebiet vorliegen. In den 90er Jahren wurden jährlich ca. 40.000 neue Nichtwohngebäude beantragt. Danach erfolgte ein starker Rückgang bis 2009 auf ca. 28.000 jährliche Bauanträge für neue Nichtwohngebäude. Von 2008 bis 2012 lag das Niveau bei jährlich ca. 30.000, in den Jahren bis 2020 bei jährlich ca. 27.000. 2021 stieg die Anzahl wieder an. Im Jahr 1980 teilten sich die

Anteile der überwiegend verwendeten Baustoffe wie folgt auf: 34 % Stahl(-beton), 26 % Ziegel, 28 % sonstige Mauerwerksziegel und 7 % Holz. Die Anteile von Stahl und Stahlbeton stiegen bis vor einigen Jahren kontinuierlich an auf gemeinsam ca. 57 %, wobei seit 2019 ein Rückgang zu beobachten ist. Der Anteil an Holz stieg über die Jahre auf 22 % im Jahr 2021 an. Der Anteil der sonstigen Mauerwerkssteine liegt im Jahr 2021 noch bei 12 %, der Anteil an Ziegel lediglich bei 11 %, wobei der Anteil bis 1990 zunächst anstieg und ab dann kontinuierlich sank.

Zur Übersicht sind in Abbildung 9 die Anteile der überwiegend verwendeten Baustoffe für die Baufertigstellungen von 2000 bis 2022 für neue Wohngebäude, neue Nichtwohngebäude und in der Gesamtheit dargestellt. Wie bereits zuvor beschrieben, unterscheiden sich die Anteile an überwiegend verwendeten Baustoffen für Wohn- und Nichtwohngebäude. Bei Nichtwohngebäuden zeigt sich ein gleichmäßig verteiltes Bild an überwiegend eingesetzten Baustoffgruppen, wobei die Anteile von Stahl und Stahlbeton am größten sind. Bei den Wohngebäuden kommen überwiegend sonstige Mauersteine und Mauerziegel zum Einsatz. In Summe wurden die meisten Gebäude (68 %) im Zeitraum von 2000 bis 2022 mit sonstigen Mauersteinen und Mauerziegeln errichtet.

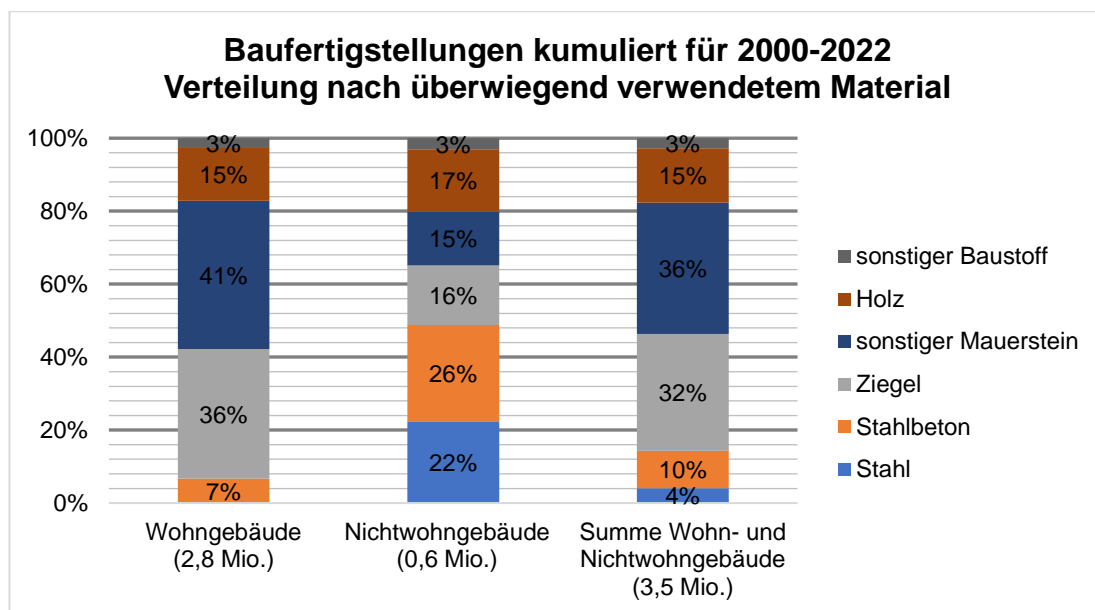


Abbildung 9 Baufertigstellungen: Verteilung nach überwiegend verwendetem Material kumuliert über die Jahre 2000-2022 für Wohngebäude, Nichtwohngebäude sowie Wohn- und Nichtwohngebäude. Eigene Darstellung, Datengrundlage Destatis (2022a) und (2023).

Seit 1980 liegen sowohl für Nichtwohn- als auch für Wohngebäude Zahlen zu Gebäudeabgängen vor (Destatis 2022e). Dabei werden gemäß der Statistik unter Gebäudeabgängen nicht nur Gebäudeabrisse verstanden, sondern auch umgenutzte Gebäude. In Bezug auf die Erfassung der Zahlen für Deutschland und dem früheren deutschen Bundesgebiet gelten die Aussagen aus den vorangegangenen Abbildungen. Insgesamt zeigt sich (vgl. Abbildung 10), dass deutlich weniger Gebäude

abgerissen bzw. umgenutzt als fertiggestellt werden. Das Verhältnis Abgang zu Fertigstellung ist ca. eins zu zehn.

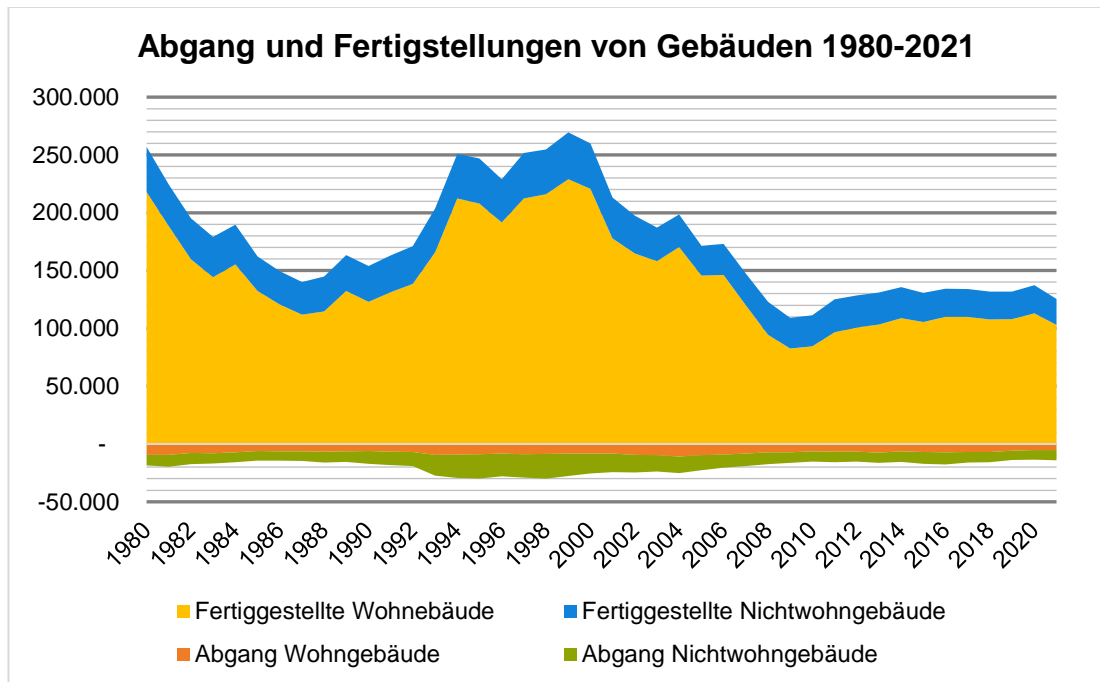


Abbildung 10 Abgang und Fertigstellungen von Gebäuden von 1980 bis 2021. Eigene Darstellung, Datengrundlage Destatis (2022e) und (2022d).

Eine Erfassung der abgerissenen Gebäude nach überwiegendem Baustoff im Gebäude liegt nicht vor.

4 Analyse von Studien und Daten über die Erfassung der verwendeten Außenwandmaterialien des deutschen Gebäudebestands

In diesem Kapitel werden verschiedene Studien analysiert, die sich mit der Erfassung des deutschen (Wohn-)Gebäudebestands und der verwendeten Baumaterialien beschäftigen.

Das Institut Wohnen und Umwelt (IWU) hat in einem Forschungsvorhaben (IWU und BEI 2010) sowie einem Nachfolgeprojekt (IWU 2018) den aktuellen (energetischen) Zustand der deutschen Wohngebäude ermittelt und dabei auch eine Abfrage zur Art der Außenwandtypen durchgeführt. Der ersten Untersuchung, der Datenbasis Gebäudebestand, lagen 7.500 Gebäudedatensätze zugrunde. Eine erneute Datenerhebung über den Wohngebäudebestand fand 2016 statt. Dieser Untersuchung lagen 16.982 Gebäudedatensätze zugrunde. Die vom IWU ermittelte Verteilung der Außenwandtypen nach Regionen, Baualtersklassen und Gebäudetypen ist in Abbildung 11 zu sehen.

	alle Wohngebäude	alte Bundesländer Nord	alte Bundesländer Süd	neue Bundesländer
einschaliges Mauerwerk	60,7 % +/- 1,1 %	37,4 % +/- 2,2 %	81,6 % +/- 1,2 %	58,2 % +/- 2,2 %
zweischaliges Mauerwerk	28,2 % +/- 1,1 %	55,8 % +/- 2,3 %	7,2 % +/- 0,7 %	21,8 % +/- 2,1 %
Fachwerk	2,7 % +/- 0,3 %	2,0 % +/- 0,4 %	2,4 % +/- 0,3 %	5,3 % +/- 1,2 %
Holz-Fertigbauteile, sonstige Holzbauweise	5,1 % +/- 0,4 %	3,2 % +/- 0,5 %	6,5 % +/- 0,8 %	5,7 % +/- 0,9 %
Betonfertigteile, Großtafelbauweise, Plattenbau	2,7 % +/- 0,3 %	1,2 % +/- 0,3 %	1,9 % +/- 0,5 %	8,0 % +/- 1,3 %
Sonstiges	0,5 % +/- 0,1 %	0,3 % +/- 0,1 %	0,4 % +/- 0,2 %	1,0 % +/- 0,4 %

	bis Baujahr 1978	Baujahr 1979–1994	Baujahr 1995–2009	ab Baujahr 2010
einschaliges Mauerwerk	65,9 % +/- 1,5 %	58,3 % +/- 2,3 %	48,2 % +/- 2,3 %	53,1 % +/- 4,4 %
zweischaliges Mauerwerk	25,5 % +/- 1,4 %	30,5 % +/- 2,1 %	34,5 % +/- 2,1 %	26,8 % +/- 3,3 %
Fachwerk	4,1 % +/- 0,5 %	0,7 % +/- 0,2 %	1,0 % +/- 0,3 %	0,2 % +/- 0,1 %
Holz-Fertigbauteile, sonstige Holzbauweise	2,0 % +/- 0,4 %	6,8 % +/- 1,1 %	11,9 % +/- 1,4 %	14,1 % +/- 2,1 %
Betonfertigteile, Großtafelbauweise, Plattenbau	2,0 % +/- 0,3 %	3,5 % +/- 0,8 %	4,0 % +/- 1,1 %	4,7 % +/- 2,8 %
Sonstiges	0,6 % +/- 0,2 %	0,1 % +/- 0,1 %	0,4 % +/- 0,3 %	1,1 % +/- 0,6 %

	alle Ein-/Zweifamilienhäuser	alle Mehrfamilienhäuser	Ein-/Zweifamilienhäuser bis Baujahr 1978	Mehrfamilienhäuser bis Baujahr 1978
einschaliges Mauerwerk	59,9 % +/- 1,2 %	64,9 % +/- 1,8 %	65,1 % +/- 1,6 %	69,4 % +/- 2,3 %
zweischaliges Mauerwerk	29,0 % +/- 1,1 %	24,4 % +/- 1,8 %	26,6 % +/- 1,5 %	20,8 % +/- 2,1 %
Fachwerk	2,8 % +/- 0,3 %	2,3 % +/- 0,4 %	4,3 % +/- 0,6 %	2,8 % +/- 0,5 %
Holz-Fertigbauteile, sonstige Holzbauweise	6,1 % +/- 0,5 %	0,4 % +/- 0,1 %	2,4 % +/- 0,5 %	0,1 % +/- 0,0 %
Betonfertigteile, Großtafelbauweise, Plattenbau	1,7 % +/- 0,3 %	7,9 % +/- 1,2 %	0,8 % +/- 0,2 %	6,8 % +/- 1,3 %
Sonstiges	0,5 % +/- 0,2 %	0,2 % +/- 0,1 %	0,7 % +/- 0,3 %	0,2 % +/- 0,1 %

Quelle: Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016. Eigene Berechnungen.

Abbildung 11 Wandtypen im Wohnungsbestand nach Regionen, Baualtersklassen und Gebäudetyp. Quelle: IWU (2018).

Demnach sind ca. 90 % der Gebäude in Deutschland über alle Baualtersklassen aus einschaligem bzw. zweischaligem Mauerwerk (MW), wobei der Anteil über die Jahrzehnte zurückgeht. Gemäß der vorliegenden Tabelle ist dies insbesondere auf die zunehmende Verwendung des Baumaterials Holz für Außenwände zurückzuführen.

In der Studie findet keine Unterscheidung des verwendeten Mauerwerksmaterials (Mauerziegel, Kalksandstein, Porenbetonstein, Naturstein, Leichtbeton, etc.) statt. Daher lässt sich der Anteil an tatsächlich zum Einsatz gekommenen Mauerziegeln nicht bestimmen. Auch bei den Fachwerkhäusern wird nicht weiter zwischen Fachwerk Ausfachungen aus Lehm bzw. Lehmsteinen oder Fachwerk mit Ausfachungen aus Ziegeln unterschieden.

Der Katalog regionaltypischer Materialien im Gebäudebestand mit Bezug auf die Baualtersklasse und Ableitung typischer Bauteilaufbauten vom Zentrum für Umweltbewusstes Bauen (ZUB) gibt konkretere Auskunft, welche Baumaterialien typisch für welche Region und welche Baualtersklassen in Deutschland sind (ZUB 2009). Allerdings findet dabei keine konkrete prozentuale Verteilung der verwendeten Baumaterialien/-konstruktionen und Baualtersklassen statt, sondern lediglich eine Angabe über den Verbreitungsgrad des Baumaterials bzw. der -konstruktion für eine bestimmte Baualtersklasse in einer bestimmten Region. Die Skala wird dabei in Punkten von 0 bis 5 angegeben, wobei 5 für einen sehr hohen Verbreitungsgrad steht (siehe Tabelle 1, letzte Spalte). Die typischen Außenwandmaterialien nach Baualtersklassen, PLZ-Region und Verbreitungsgrad des ZUB-Katalogs (2009) sind in nachfolgend in Tabelle 1 als Übersicht zusammengefasst. Dabei wurde die Tabelle gegenüber dem ZUB-Katalog stark vereinfacht. Die U-Werte sind nicht dargestellt.

Tabelle 1 Verbreitungsgrad typischer Außenwandmaterialien je Baualtersklasse und Region in Deutschland.

Baualtersklasse	Konstruktion	Material	PLZ	Verbreitungsgrad	
bis 1918	massiv, monolithisch	Vollziegel	44	4	
			22-25	5	
			42, 01-02, 04, 08-09	0	
			Naturstein	01-02, 04, 08-09	0
	massiv, verkleidet	Naturstein	01-02, 04, 08-09	0	
	massiv, 2-schalig	Vollziegel	25	5	
	Fachwerk, Lehm	Holzständer, Lehm	22-25	1	
			42	4	
			34, 01-02, 04, 08-09	0	
	Fachwerk, Lehmstein	Holzständer, Lehmstein	34	0	
	Fachwerk, Lehm, verkleidet	Holzständer, Lehm	01-02, 04, 08-09	0	
	Fachwerk, Ziegel	Holzständer, Ziegel	42	1	
Fachwerk, Vollziegel	Holzständer, Vollziegel	34	0		
Holzkonstruktion, Blockbauweise	Holz	01-02, 04, 08-09	0		
1919-1948	massiv, monolithisch	Vollziegel	42	5	
				1	
		Hochlochziegel	01-02, 04, 08-09	0	
			Bimshohlblocksteine	42	1
				4	
	Vollziegel	34	0		
massiv, 2-schalig	Vollziegel	22-25	5		
		34	0		
1949-1957	massiv, monolithisch	Vollziegel, Hochlochziegel	22-25	5	
		Ziegelsplittbeton		5	

Baualter-klasse	Konstruktion	Material	PLZ	Verbrei- tungs- grad
	massiv, 2-schalig	Kalksandstein		5
		Ziegelsplittbeton		3
		Kalksandstein		1
1949-1968	massiv, monolithisch	Vollziegel	80-89, 90-97	0
		Bimsvollsteine		0
		Holzspansteine		0
		Bimshohlblocksteine	42	4
		Hochlochziegel	34	0
		Leichtbeton-Hohlblocksteine		0
bis 1968	massiv, monolithisch	Vollziegel	01-02, 04, 08-09	0
1949-1978	massiv, monolithisch	Hohlblocksteine	80-89, 90-97	0
		Hochlochziegel	80-89, 90-97	0
		porosierter Hochlochziegel	80-89, 90-97	0
bis 1978	massiv, 2-schalig	Vollziegel	01-02, 04, 08-09	0
1949-1994	massiv, monolithisch	Hohlblocksteine	01-02, 04, 08-09	0
1958-1968	massiv, 2-schalig	Hochlochziegel	22-25	5
		Kalksandstein-Lochsteine		5
		Ziegelsplittbeton		5
		Schalungsstein		5
	massiv, monolithisch	Kalksandstein-Lochsteine	22-25	5
		Ziegelsplittbeton		5
		Schalungsstein		5
		Hochlochziegel	42	1
1958-1983	massiv, monolithisch	Leichtbeton	01-02, 04, 08-09	0
1969-1978	massiv, 2-schalig	Hochlochziegel	22-25	5
		Porenbeton		5
	massiv, verkleidet	Kalksandstein-Lochsteine	22-25	5
		Beton		5
	massiv mit Dämmung	Hochlochziegel	42	2
		Hochlochziegel	80-89, 90-97	0
	massiv, monolithisch	Kalksandstein-Lochsteine	80-89, 90-97	0
		Hochlochziegel	42	4
		Kalksandstein	34, 42	0
1969-1994	massiv, monolithisch	porosierter Hochlochziegel	34	0
		Gasbeton	01-02, 04, 08-09	0
1971-1990	massiv, Plattenbauweise	Plattenbau	01-02, 04, 08-09	0
1976-1990	massiv, Plattenbauweise	Plattenbau	06, 39	0
1981-1990	massiv, Plattenbauweise	Plattenbau	03, 14-16	0

Die Tabelle zeigt, dass die Fachwerkbauweise nur bis zum Jahr 1918 und für einzelne Regionen in NRW und Schleswig-Holstein erfasst ist. Es ist davon auszugehen, dass bis zu diesem Jahr die meisten Fachwerkhäuser erstellt wurden, allerdings wurden gemäß der Auswertung des IWU (2018) auch in den darauffolgenden Jahrzehnten noch vereinzelt Fachwerkhäuser errichtet. Auch Regionen, in denen Fachwerkhäuser verbreitet sind, z.B. in Niedersachsen oder Hessen, sind im Katalog von ZUB (2009) nicht erfasst. Gemäß SIRADOS Baudaten (2013) verschwand die Fachwerkbauweise in den Jahren ab 1919-1932 vollständig.

Anhand des ZUB-Katalogs lässt sich, wie schon bei den Daten des IWU (2018), eine Dominanz der ein- und zweischaligen Mauerwerksbauweise in allen Baualtersklassen erkennen. Anhand des Katalogs vom ZUB ist auch eine Veränderung über die Jahrzehnte von Vollziegeln hin zu Hochlochziegeln und porosierten Materialien (z.B. Leichtbeton oder Porenbeton) erkennbar. Allerdings lässt sich lediglich eine Tendenz zur Verteilung der verwendeten Materialien in verschiedenen Baualtersklassen und Regionen Deutschlands ableiten, eine Hochrechnung ist basierend auf diesen Daten jedoch nicht möglich. Grund hierfür ist die lückenhafte Datengrundlage. Beispielsweise wurden nur vereinzelte Regionen analysiert, die nicht repräsentativ für den gesamten deutschen Gebäudebestand stehen.

Auch überraschend ist ein Verbreitungsgrad von „0“ für Plattenbauten in den Regionen Berlin, Brandenburg und Sachsen im Zeitraum von 1971-1990. Dementgegen steht die Studie des IWU (2018) sowie die Beschreibung der Baualtersklassen von SIRADOS Baudaten (2013).

Eine weitere Studie zur qualitativen (jedoch nicht zur quantitativen) Erfassung von Baukonstruktionen und der verwendeten Materialien wurde von der Initiative kostengünstig qualitätsbewusst Bauen (o. D.) veröffentlicht. In der Studie sind die Gebäudecharakteristika für verschiedene Baualtersklassen in Deutschland kurz charakterisiert und auch allgemeine Angaben über die verwendeten Außenwandmaterialien enthalten (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2 Beschreibung von typischen Außenwandkonstruktionen nach Baualtersklassen gemäß Initiative kostengünstig qualitätsbewusst Bauen (o. D.).

Baualter-klasse	Außenwandkonstruktion/-material				
	Mauerwerk (MW) massiv	Hochloch-mauerwerk, porosierte Bauweise	Mauerwerk, zweischalig	Fertigteilbauweise	Fachwerk
bis 1918	MW mit 25-49 cm massiven <i>Tonziegeln</i> in unterschiedlichen Formaten. Ab 1870 einheitliches Format (Reichsformat) in Preußen.	-	-	-	Ca. 10-15 % der Gebäude mit <i>Holzfachwerk</i> .
20er-40er	Wanddicken im Schnitt etwas schlanker (25-38 cm) als bei älteren Gebäuden. Material: <i>Ziegel</i> , aber auch <i>Kalksandstein</i> , <i>Bims</i> , <i>Beton</i> , etc.	-	In einzelnen Fällen 2-schaliger Aufbau.	-	-
50er-60er	Knappes Ressourcen in 50er Jahren führen zur genaueren Dimensionierung. Einsatz von <i>wiederverwendeten Materialien</i> .	Entstehung neuer Bauprodukte: Produkte aus <i>Ziegelsplittbeton</i> , <i>Hohlblocksteine</i> , etc.	-	-	-
70er-80er	-	<i>Hochlochmauersteine</i> und <i>porosierte Baustoffe</i> .	Zweischaliger Wandaufbau weit verbreitet.	Große Wohngebäude verstärkt in <i>Fertigteilbauweise</i> (insbesondere Ostdeutschland).	-
ab 90er	Einschaliger Wandaufbau aus <i>massivem MW</i> oder <i>Beton</i> mit Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) und hinterlüfteter Fassaden.	Einschalige Wandaufbauten unter Einsatz von <i>porosierten Ziegeln</i> (hochdämmende Schicht)	Mehrschichtiger Wandaufbau wurde weiter (energetisch) verbessert.	-	-

Neben den zuvor aufgeführten Studien wurden auch die Bekanntmachung der Regeln zur vereinfachten Datenaufnahme und Datenverwendung des BMWi und BMI (2020) sowie die auf EU-Ebene verfügbaren Daten der Hotmaps / Building stock analysis (Pezzutto et al. 2018) oder der EU Building Stock Observatory (European Commission o.D.) analysiert. Allerdings liegt der Fokus auf der Erfassung des energetischen Zustands des Gebäudebestands. Konkrete Baukonstruktionen und Außenwandmaterialien bzw. deren Verteilung über den gesamten Gebäudebestand wurden nicht erfasst. In der Hotmaps / Buildings stock analysis werden für die verschiedenen Baualtersklassen die Wandmaterialien nach „Ziegel“, „Beton“, „Holz“ und „Sonstige“ unterschieden. Allerdings ist in der Tabelle für die Baujahre 1990 bis ca. 2018 als Außenwandmaterial 100 % „Ziegel“ aufgeführt, was der Datenerhebung zu den überwiegend verwendeten Baumaterialien bei den Baufertigstellungen (Destatis 2022a, 2023) und bei den Bauanträgen (Destatis 2022b) widerspricht. Daher kommen die Angaben in der Hotmaps / Buildings stock analysis für die vorliegende Fragestellung nicht in Frage.

5 Produktionsmengen an Ziegelsteinen

Die Produktionsmengen für Mauerziegel (sowohl Hintermauer- als auch Vormauerziegel in Tausend m³) ab dem Jahr 1949 wurden dem FIW München durch den Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie zur Verfügung gestellt. Für das Jahr 1957 sind keine Daten verfügbar. Die Mengen können nachfolgender Abbildung 12 entnommen werden.

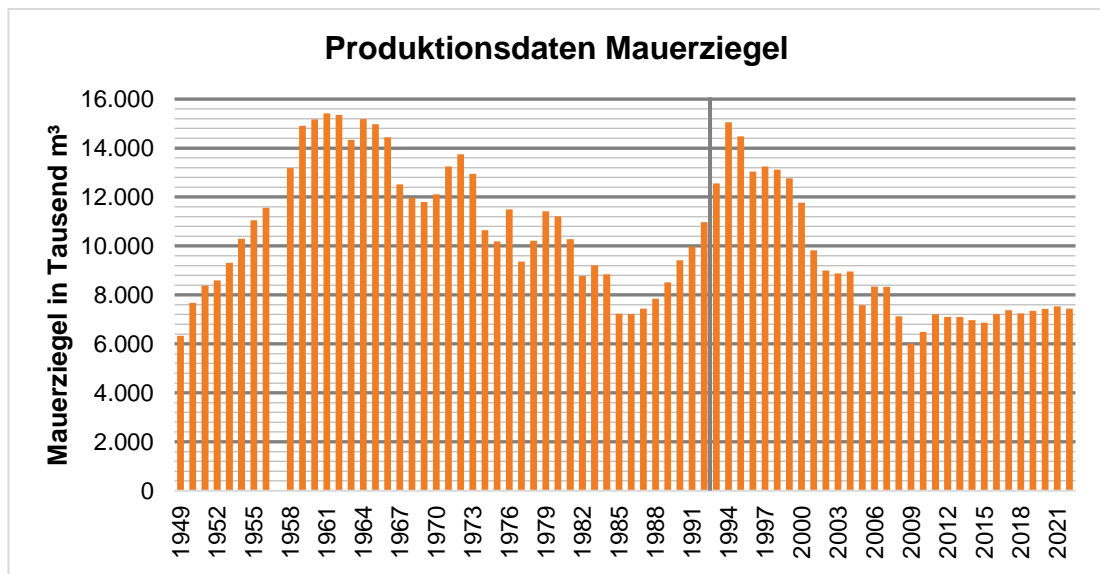


Abbildung 12 Produktionsdaten Mauerziegel von 1949 bis 2022.

Es ist davon auszugehen, dass die Daten vor 1989 (bzw. vor ca. 1993) für die alten Bundesländer gelten. Danach ist davon auszugehen, dass die Daten für das gesamte heutige Bundesgebiet erfasst wurden.

Die Produktionsdaten zeigen einen Anstieg von 1949 bis Anfang der 1960er Jahre und ab ca. 1967 einen Rückgang der Ziegelproduktion bis 1986 mit zwischenzeitlichen Schwankungen für diese Periode. Ab 1988 steigen die Produktionszahlen wieder an mit einem Höhepunkt 1994. Danach nimmt die Produktion wieder ab mit einem Tiefpunkt im Jahr 2009. Der Tiefpunkt 2009 korreliert mit der Wirtschaftskrise. Bis 2012 ist danach ein Anstieg erkennbar. Seitdem ist die Ziegelproduktion in etwa auf einem konstanten Niveau (ca. 7.000.000 bis 7.500.000 m³ Mauerziegel jährlich) bzw. leicht ansteigend.

6 Anteil an Ziegelgebäude des deutschen Wohngebäudebestands

In diesem Kapitel erfolgt die Verrechnung der zuvor beschriebenen Daten zur Bestimmung des über die Baualtersklassen verteilten Gebäudeanteils, der in Ziegelbauweise errichtet wurde. Die Ermittlung erfolgt an der Stelle lediglich für den Wohngebäudebestand, da zwar statistisch erfasste Baufertigstellungszahlen und Baugenehmigungszahlen auch für Nichtwohngebäude vorliegen, die Daten jedoch gemäß Hörner et al. (2021) deutliche Lücken aufweisen und daher eine Hochrechnung basierend auf den Daten des statistischen Bundesamts nicht zielführend erscheint. Auch ein Verschneiden mit den Zahlen von Hörner et al. (2021) kann aufgrund des Fokus insbesondere auf die GEG-relevanten Nichtwohngebäude nicht erfolgen. Die nachfolgend beschriebenen Berechnungen dienen daher ausschließlich der Ermittlung des Wohngebäudebestands, der aus Mauerziegeln errichtet wurde. Dabei musste an diversen Stellen auf die durch Destatis erfassten Zahlen zu Nichtwohngebäuden zurückgegriffen werden.

Zeitraum 2000 bis 2022

Zur Ermittlung des Anteils an Ziegelgebäuden wird für die Jahre von 2000 bis 2022 auf die Erfassung der Baufertigstellungen nach überwiegend verwendetem Baustoff von Destatis (2022a) und (2023) zurückgegriffen (vgl. Abbildung 4 für Wohngebäude und Abbildung 7 für Nichtwohngebäude).

Zeitraum 1980 bis 1999

Für die Jahre 1980 bis 1999 liegen statistisch erfasste Daten zu den Baugenehmigungen nach überwiegend verwendetem Baustoff für Wohn- und Nichtwohngebäude vor (Destatis 2022c). Daneben sind die Baugenehmigungszahlen und Baufertigungszahlen für Wohn- und Nichtwohngebäude zurück bis ins Jahr 1961 erfasst (Destatis 2022d). Für diese Jahre wurde jahresweise der prozentuale Anteil der überwiegend aus Ziegeln errichteten Gebäude an den fertiggestellten Wohn- bzw. Nichtwohngebäuden ermittelt. Der Prozentsatz wurde anschließend mit den jährlichen Baufertigungszahlen multipliziert, um daraus annähernd die in diesem Jahr in Ziegelbauweise fertiggestellten Wohn- bzw. Nichtwohngebäude zu ermitteln. Eine Verschiebung zwischen Bauanträgen und Fertigstellungen wurde an dieser Stelle nicht berücksichtigt, da die Schwankungen in den Prozentsätzen bei z.B. einer Verschiebung um zwei bis drei Jahre gering und damit unerheblich sind.

Zeitraum 1961 bis 1979

Für den Zeitraum ab 1961 liegen zwar die Zahlen zu Baufertigstellungen und Baugenehmigungen von Wohn- und Nichtwohngebäuden vor, allerdings nicht unterteilt nach überwiegend verwendetem Baustoff. Um dennoch eine plausible Aussage zu den Anteilen der in Ziegelbauweise errichteten Gebäude treffen zu können, wurde eine Hochrechnung angestellt. Dafür wurde im ersten Schritt jahresweise der Anteil von Wohngebäuden in Ziegelbauweise an der Summe aller in Ziegelbauweise fertiggestellten Gebäude (Wohn- und Nichtwohngebäude) für den Zeitraum 1980 bis 2022 ermittelt. Herangezogen wurden dafür im Zeitraum von 2000 bis 2022 die statistisch

erfassten Baufertigstellungszahlen von Gebäuden aus Ziegeln. Für den Zeitraum von 1980 bis 1999 wurden die aus den statistisch erfassten Bauantragszahlen ermittelten Baufertigstellungszahlen (vgl. Beschreibung zum Zeitraum 1980 bis 1999) in Ziegelbauweise herangezogen. Im Mittel entfallen im Zeitraum von 1980 bis 2022 ca. 90 % der überwiegend aus Ziegeln errichteten Gebäude auf Wohngebäude. Da die jährlichen Schwankungen um diesen Mittelwert für diese gut 40 Jahre lediglich $\pm 3\%$ betragen, besteht die Annahme, dass der Anteil auch in den vorangegangenen Jahrzehnten in etwa konstant ist. Daher wird er im Weiteren auch für die Baujahre 1961 bis 1979 angesetzt.

Im zweiten Schritt wurde für den Zeitraum von 1980 bis 2022 jahresweise das Verhältnis von überwiegend aus Ziegeln fertiggestellten Gebäuden (Wohn- und Nichtwohngebäude zusammen) und den Ziegelproduktionsmengen (vgl. Abbildung 12) gebildet. Die ermittelten Werte sind in nachfolgender Abbildung als blaue Punkte dargestellt.

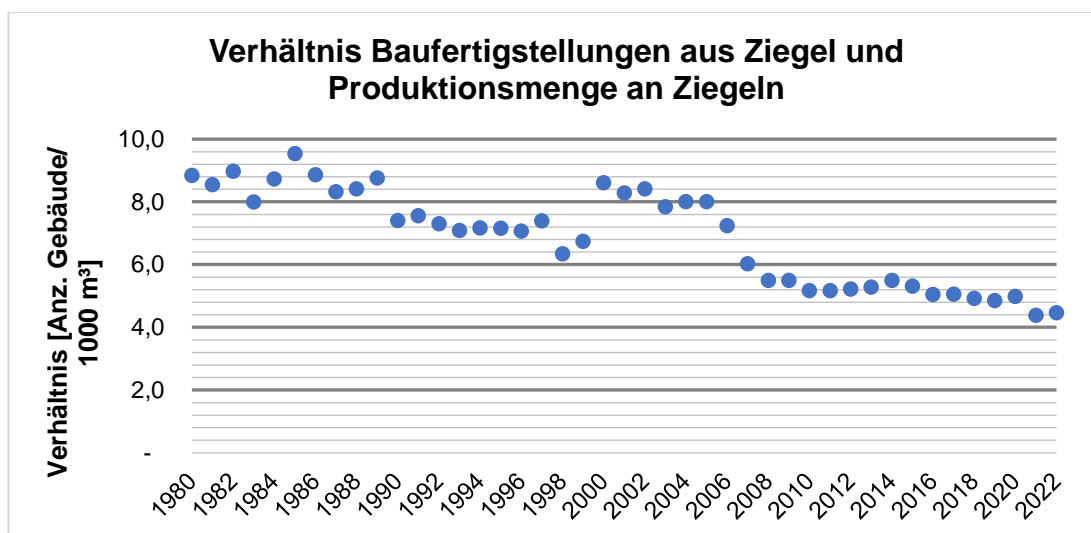


Abbildung 13 Verhältnis von überwiegend aus Ziegeln errichteten Gebäuden zu Ziegelproduktionszahlen von 1980 bis 2022.

Anhand der Werte ist ein deutlicher Unterschied in den Jahren vor 2006 und danach erkennbar. Insgesamt sinkt das Verhältnis mit zwischenzeitlichen Schwankungen (Verhältnis ist in den 90ern etwas niedriger als in den 80ern und Anfang der 2000er) deutlich zwischen 1980 und 2022. Aufgrund der Einführung der 1. Wärmeschutzverordnung sowie der späteren EnEV ab dem Jahr 2002 werden Anforderungen an die wärmeschutztechnische Qualität der Gebäudehülle gestellt. Diese wurden über die Jahre schärfer und führten auch dazu, dass überwiegend Hochlochziegel, die einen besseren Wärmeschutz aufweisen, zum Einsatz kamen. Dabei wurden die Wandstärken dicker gegenüber den Jahren vor 1987. Entsprechend verändert sich auch die Menge an Mauerwerksziegeln in 1000 m³, die zur Errichtung eines Gebäudes benötigt werden. Das durchschnittliche Verhältnis der Anzahl an fertiggestellten Gebäuden aus Ziegeln und produzierter Mauerwerksziegelmenge in Gebäudeanzahl/(1000 m³) für die Jahre 1980 bis 1987 beträgt 8,7 und 8,0 für die Jahre 1980 bis 2002. Für die Hochrechnung wurde kein weiterer Anstieg dieses Verhältnisses für frühere Baujahre

berücksichtigt. Stattdessen wurde mit den beiden ermittelten Faktoren die Größenordnung der aus Ziegeln hergestellten Gebäude für die Baujahre 1961 bis 1979 abgeschätzt. Hierfür wurden die Produktionsmengen an Ziegeln in diesen Jahren jeweils mit den beiden Faktoren multipliziert. Durch Multiplikation mit dem zuvor ermittelten Wohngebäudeanteil (90 %) werden die errichteten Wohngebäude in Ziegelbauweise für diese Baujahre bestimmt. Aus dem Verhältnis zu den fertiggestellten Wohngebäuden kann der prozentuale Anteil der in Ziegelbauweise errichteten Gebäude in den Jahren 1961 bis 1979 ermittelt werden.

Zwischenzusammenfassung für Baujahre 1961 bis 2022

Für die Baujahre 1961 bis 2022 war es mit den erfassten Daten möglich, eine Hochrechnung zur Anzahl der in Ziegelbauweise errichteten Wohngebäude durchzuführen. Aus den Zahlen wurden jeweils die durchschnittlichen Prozentsätze an allen Wohngebäuden nach den Baualtersklassen (Einteilung gemäß Abbildung 3) ermittelt. Diese Anteile wurden für die Wohngebäude bis 1993 auf die Zahlen aus dem FIW/ITG Gebäudemodell übertragen. Ab 1994 erfolgte der Bezug auf die statistisch erfassten Baufertigstellungszahlen (vgl. Beschreibung zu Abbildung 3 in Kapitel 3). Grund für diese Vorgehensweise ist, dass im Gebäudemodell über alle Baualtersklassen die Wohngebäudeanzahl für das gesamte heutige deutsche Bundesgebiet erfasst sind. In den statistischen Daten wurden die Baufertigstellungs-/genehmigungszahlen bis einschließlich 1992 lediglich für das frühere Bundesgebiet erfasst. Aufgrund der fehlenden Erfassung der „ostdeutschen“ Bundesländer vor 1993 wurde vereinfacht die Annahme getroffen, dass der Anteil der in Ziegelbauweise errichteten Gebäude dem der „westdeutschen“ Bundesländer entspricht.

Zeitraum bis 1960

Für diesen Zeitraum liegen für die Hochrechnung kaum statistisch erfasste Daten vor. Mit den zuvor ermittelten Faktoren kann zwar theoretisch bis 1949 die Anzahl an Wohn- und Nichtwohngebäuden aus Ziegeln ermittelt werden, allerdings können beispielsweise die Zahlen für Wohngebäude aus Ziegeln nicht ins Verhältnis zu den Zahlen aus dem FIW/ITG Gebäudemodell für diese Baujahre gesetzt werden. Dieses Vorgehen würde aufgrund der fehlenden Erfassung in den „ostdeutschen“ Bundesländern zu einer Unterschätzung des Anteils der Wohngebäude aus Ziegeln führen.

Daher erfolgt anhand der Beschreibung in den Studien aus Kapitel 4 eine Abschätzung des Anteils der Ziegelbauweise in diesen Zeiträumen, wobei eine Unterteilung des Zeitraums in < 1918, 1918 - 1948 und 1949 - 1960 (bzw. gem. den Baualtersklassen bis 1957) erfolgte. Die 50er und 60er Jahre waren von der Nachkriegszeit geprägt. In den 50ern ist von einem in etwa gleichem bzw. aufgrund der Entwicklung neuer Materialien von einem etwas höheren Anteil an der Ziegelbauweise auszugehen als in den 60er Jahren.

Basierend auf der in Kapitel 4 durchgeführten Analyse zu den typischerweise verwendeten Außenwandmaterialien in den unterschiedlichen Baualtersklassen wird für Wohngebäude bis 1918 von einem Anteil der Ziegelbauweise von 85 % ausgegangen. Begründet wird dies insbesondere durch die Studie von Initiative kostengünstig

qualitätsbewusst Bauen (o. D.), wonach der Anteil an Fachwerkbauten ca. 10 - 15 % beträgt und alle anderen Gebäude aus Mauerziegeln errichtet wurden. Der Ansatz von 85 % liegt demnach zum einen auf der sicheren Seite, weil von einem Anteil an Fachwerkbauten von 15 % und nicht von 10 % ausgegangen wird und zum anderen, weil für Fachwerkbauten als Ausfüllmaterial zwischen der Holzkonstruktion auch teilweise Mauerziegel eingesetzt wurden. Die Verbreitungsgrade der Bauweise aus Ziegeln im Katalog des ZUB (2009) bekräftigen diesen Ansatz (wenn auch lediglich qualitativ).

Für die Jahre 1918 bis 1948 kamen neben Ziegeln auch Produkte wie Leichtbeton-Hohlblocksteine mit Bims oder Blähton, aber auch Kalksandstein oder Beton zum Einsatz, daher ist bereits in dieser Zeit von einem Rückgang des Anteils an Mauerziegeln in der Bauweise auszugehen. Da keine konkreteren Zahlen vorliegen, wurde für diesen Zeitraum interpoliert.

Ergebnis

Anhand der zuvor beschriebenen Methodik ergeben sich folgende Anteile für die verschiedenen Baualtersklassen. Dabei werden für die Baualtersklassen 1918 bis 1978 eine obere und untere Grenze angegeben, die sich bedingt durch die beiden für den Zeitraum 1961 bis 1979 ermittelten Faktoren für das Verhältnis von fertiggestellten Gebäuden aus Ziegeln und produzierten Mauerwerksziegelmenge ergeben.

Tabelle 3 Anzahl an Wohngebäuden in Deutschland nach Baualtersklassen sowie ermittelte Anzahl und Anteile an Wohngebäuden aus Ziegeln innerhalb der Baualtersklassen.

Baualters- klasse	Anzahl an Wohngebäuden in Deutsch- land in Mio.			Anteil an Wohngebäuden aus Ziegeln je Baualters- klasse in %	
	Ge- samt	aus Ziegel un- tere Grenze der Berechnung	aus Ziegel obere Grenze der Berech- nung	untere Grenze der Berechnung	obere Grenze der Berechnung
<1918	2,45	2,09		85%	
1918-1948	2,37	1,68	1,72	71%	72%
1949-1957	1,87	0,90	0,98	48%	52%
1958-1968	2,92	1,28	1,50	47%	51%
1969-1978	2,43	0,99	1,08	41%	44%
1979-1987	2,04	0,88		43%	
1988-1993	1,26	0,63		50%	
1994-2001	1,67	0,68		41%	
2002-2008	1,00	0,39		39%	
2009-2015	0,68	0,23		33%	
2016-2019	0,44	0,13		31%	
2020-2022	0,32	0,01		30%	

Abbildung 14 zeigt den Anteil von Wohngebäuden aus Ziegeln im Verhältnis zum gesamten Wohngebäudebestand aufgeteilt nach den Baualtersklassen.

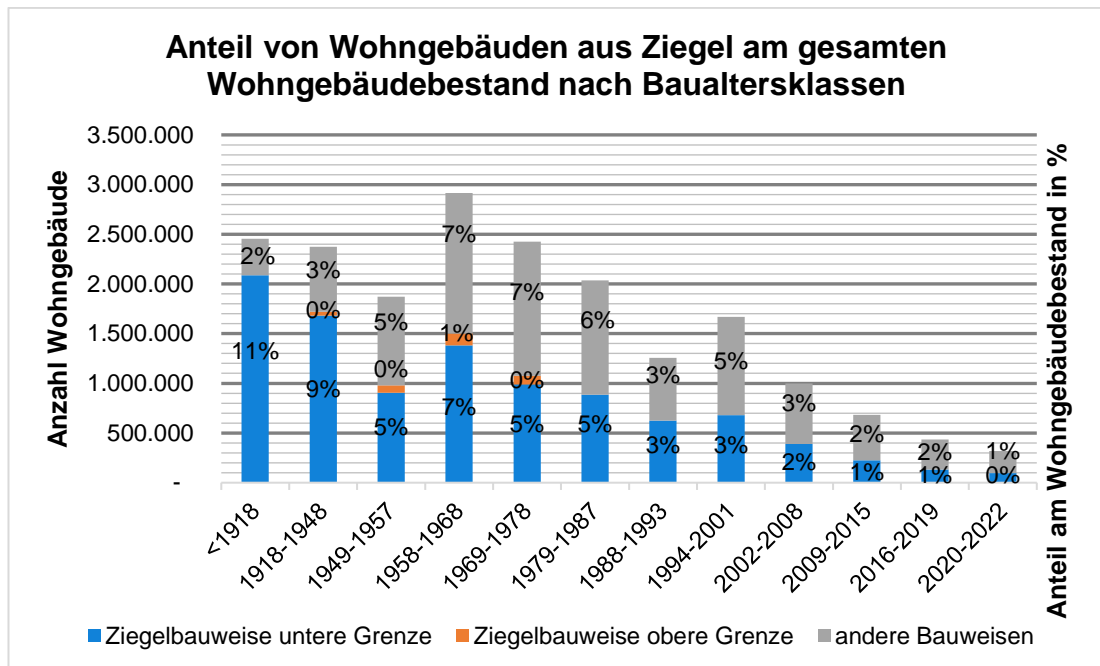


Abbildung 14 Anteil von Wohngebäuden aus Ziegel am gesamten deutschen Wohngebäudebestand nach Baualtersklassen.

Aus der Tabelle 3 und Abbildung 14 lässt sich Folgendes ableiten:

- Ca. 3,77 - 3,81 Mio. Wohngebäude wurden vor 1949 überwiegend aus Mauerziegeln errichtet und stehen damit bereits seit über 70 Jahren. Ihr Anteil an den bis einschließlich 1948 errichteten Wohngebäuden beträgt 78 - 79 %. Am gesamten deutschen Wohngebäudebestand beträgt der Anteil 19 - 20 %.
- Ca. 2,28 - 2,48 Mio. Wohngebäude wurden im Zeitraum 1949 - 1968 überwiegend aus Mauerziegeln errichtet. Die Lebensdauer dieser Gebäude ist damit bereits über 50 Jahre (allerdings < 70 Jahre). Ihr Anteil an den in diesem Zeitraum errichteten Wohngebäuden beträgt zwischen 48 % und 52 %. Der Anteil am gesamten Wohngebäudebestand in Deutschland liegt bei 12 - 13 %.
- Im Zeitraum von 1969 bis 2022 wurden aus Mauerziegeln ca. 4,02 - 4,11 Mio. Wohngebäude erstellt. Ihr Anteil an allen Wohngebäuden, die von 1969 bis 2022 in Deutschland errichtet wurden, beträgt zwischen 41 und 42 %. Ihr Anteil am gesamten deutschen Wohngebäudebestand beträgt ca. 21 %.
- Es zeigt sich, dass die Mehrheit (60 %) der Wohngebäude, die aus Mauerziegeln errichtet wurden, älter als 50 Jahre ist. Von den Wohngebäuden, die aus Mauerziegeln errichtet wurden und älter als 50 Jahre sind, sind wiederum rund 60 % älter als 70 Jahre.

An der Stelle sei darauf hingewiesen, dass aufgrund der nicht durchgängigen Erfassung zur Bauweise in den Baualtersklassen bis 1957 Abweichungen zu den getroffenen Annahmen und Berechnungen möglich bzw. sehr wahrscheinlich sind. Für eine genauere Berechnung wäre jedoch eine großangelegte statistische Erfassung von Bauweisen in diesen Baualtersklassen notwendig bzw. eine flächendeckende Einführung von Gebäuderessourcenpässen (auch für Bestandsgebäude), die an zentraler Stelle erfasst werden.

7 Fazit

Durch die Studie konnten erstmalig die Anteile der in Ziegelbauweise errichteten Wohngebäude über die Baualtersklassen statistisch bestimmt bzw. über ein vollständiges Jahrhundert abgeschätzt werden. Insgesamt liegt der Anteil an Wohngebäuden, die älter als 70 Jahre sind, bei ca. 25 % (4,83 Mio.), wobei 78 - 79 % von diesen Gebäuden überwiegend mit Mauerziegeln errichtet wurden. Der Anteil an über 50 aber weniger als 70 Jahre alten Wohngebäuden beträgt auch ca. 25 % (4,79 Mio.), wobei hier der Anteil der aus Mauerziegeln errichteten Gebäuden zwischen 48 und 52 % beträgt. **Mit anderen Worten, die Statistiken der letzten 104 Jahre zeigen, dass ca. zwei Drittel aller Wohngebäude in Deutschland ein Alter von deutlich mehr als 50 Jahren aufweisen und in Ziegelbauweise errichtet wurden.** Die Ergebnisse zeigen, dass Bauweisen aus Ziegeln eine sehr gute Langlebigkeit haben und Gebäude aus Ziegeln Lebensdauern von deutlich über 50 bzw. über 70 Jahren aufweisen. Je älter die Gebäude sind, desto höher ist der Anteil des Baustoffes Ziegel am baualterszeitgemäßen Gebäudebestand. Die Bedeutung von Ziegeln als ein wichtiger Konstruktionsbaustoff im Wohngebäudebereich ist damit erwiesenermaßen sehr hoch und zeigt die Notwendigkeit auf, dies in angemessener Form in der ökologischen Lebenszyklusbewertung (LCA) von Gebäuden zu berücksichtigen.

Die Ermittlung der Anzahl an Wohngebäuden, die aus Mauerziegeln errichtet wurden, basiert überwiegend auf Datenerhebungen des statistischen Bundesamts sowie den Produktionsmengen von Mauerwerksziegeln des Bundesverbands der Deutschen Ziegelindustrie e. V. und ist damit maßgeblich von deren Datenqualität abhängig. Hier entstehen insbesondere durch die Erfassung des „überwiegend“ verwendeten Baustoffs bei der Fertigstellung von Gebäuden Unsicherheiten. Erfasst werden die überwiegend für die Tragkonstruktion verwendeten Baustoffe, allerdings erfolgt keine Unterscheidung zwischen Außenwand, Innenwand, Decke, etc. Ggf. wird der Anteil der Außenwände aus Mauerwerksziegeln daher unterschätzt.

Für die Baualtersklassen bis 1957 wurde auf die Studien des IWU, ZUB oder der Initiative kostengünstig qualitätsbewusst Bauen zurückgegriffen. Teilweise wurden die Anteile auch durch Interpolation ermittelt. Dadurch entsteht eine gewisse Ungenauigkeit in den ermittelten Daten, die sich nicht mit absoluten Zahlen darstellen lässt. Ein höherer Genauigkeitsgrad ließe sich durch eine breit angelegte statistische Erfassung von Gebäuden in diesen Baualtersklassen nach dem überwiegend verwendeten Baustoff erzielen. Gleiches gilt für den gesamten Nichtwohngebäudebestand. Der Fokus von zur Erfassung des Gebäudebestands durchgeführten Studien liegt in den meisten Fällen auf dem energetischen Zustand. Die Erfassung der verbauten Materialien erfolgt dabei höchstens als „Nebenprodukt“. Über die verwendeten Baustoffe liegen daher für den Wohngebäudebestand hauptsächlich qualitative Aussagen vor. Für Nichtwohngebäude gibt es teilweise gar keine Informationen.

Seitens des statistischen Bundesamts wurde die Erfassung der Baufertigstellungen und Baugenehmigungen nach überwiegend verwendetem Baustoff eingestellt. Eine Weiterführung der Erfassung wäre allerdings auch vor dem Hintergrund, dass

Gebäude wertvolle Rohstofflager darstellen können und die Erfassung der Baustoffe und Baukonstruktionen eines Gebäudes unter dem Aspekt der Kreislaufwirtschaft an Bedeutung gewinnen, wünschenswert. Eine mögliche Alternative dazu wäre eine flächendeckende Einführung von Gebäuderessourcenpässen (auch für Bestandsgebäude), die an zentraler Stelle erfasst werden.

Auf eine Auswertung bzw. Hochrechnung zum Anteil der Ziegelbauweise bei Nichtwohngebäuden wurde aufgrund der lückenhaften Datenlage bzw. aufgrund der Diskrepanz zwischen den Daten des statistischen Bundesamts und des IWU verzichtet.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Verteilung innerhalb des Wohngebäudebestands nach Art der Wohngebäude – EFH, ZFH, MFH. Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Destatis (2024a).	6
Abbildung 2	Verteilung innerhalb des Wohnungsbestands nach Art der Wohngebäude – EFH, ZFH, MFH, Wohnheime. Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Destatis (2024a).	7
Abbildung 3	Wohngebäudebestand nach Baualtersklassen. Eigene Darstellung mit Datengrundlage FIW/ITG Gebäudemodell und Destatis (2022a) und (2023).	7
Abbildung 4	Fertiggestellte Wohngebäude nach überwiegend verwendetem Baustoff von 2000-2022. Eigene Darstellung, Datengrundlage Destatis (2022a) und (2023).	8
Abbildung 5	Für den Bau beantragte Wohngebäude nach überwiegend verwendetem Baustoff von 1980 bis 2021. Eigene Darstellung, Datengrundlage Destatis (2022c).	9
Abbildung 6	Verteilung GEG-relevanter Nichtwohngebäude nach Baualtersklassen ohne Darstellung des Standardfehlers. Eigene Darstellung, Datengrundlage Hörner et al. (2021).	10
Abbildung 7	Fertiggestellte Nichtwohngebäude nach überwiegend verwendetem Baustoff von 2000-2022. Eigene Darstellung, Datengrundlage Destatis (2022a) und (2023).	11
Abbildung 8	Für den Bau beantragte Nichtwohngebäude nach überwiegend verwendetem Baustoff von 1980 bis 2021. Eigene Darstellung, Datengrundlage Destatis (2022c).	12
Abbildung 9	Baufertigstellungen: Verteilung nach überwiegend verwendetem Material kumuliert über die Jahre 2000-2022 für Wohngebäude, Nichtwohngebäude sowie Wohn- und Nichtwohngebäude. Eigene Darstellung, Datengrundlage Destatis (2022a) und (2023).	13
Abbildung 10	Abgang und Fertigstellungen von Gebäuden von 1980 bis 2021. Eigene Darstellung, Datengrundlage Destatis (2022e) und (2022d).	14
Abbildung 11	Wandtypen im Wohnungsbestand nach Regionen, Baualtersklassen und Gebäudetyp. Quelle: IWU (2018).	15
Abbildung 12	Produktionsdaten Mauerziegel von 1949 bis 2022.	20
Abbildung 13	Verhältnis von überwiegend aus Ziegeln errichteten Gebäuden zu Ziegelproduktionszahlen von 1980 bis 2022.	22
Abbildung 14	Anteil von Wohngebäuden aus Ziegel am gesamten deutschen Wohngebäudebestand nach Baualtersklassen.	25

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Verbreitungsgrad typischer Außenwandmaterialien je Baualtersklasse und Region in Deutschland.	16
Tabelle 2	Beschreibung von typischen Außenwandkonstruktionen nach Baualtersklassen gemäß Initiative kostengünstig qualitätsbewusst Bauen (o. D.).	19
Tabelle 3	Anzahl an Wohngebäuden in Deutschland nach Baualtersklassen sowie ermittelte Anzahl und Anteile an Wohngebäuden aus Ziegeln innerhalb der Baualtersklassen.	24

Literaturverzeichnis

Bründlinger, Thomas; Elizade König, Julian; Frank, Oliver; Gründig, Dietmar; Jugel, Christoph; Kraft, Patrizia et al. (2018): dena-Leitstudie Integrierte Energiewende. Impulse für die Gestaltung des Energiesystems bis 2050. Teil A: Ergebnisbericht und Handlungsempfehlungen (dena). Teil B: Gutachterbericht (ewi Energy Research & Scenarios gGmbH). Hg. v. Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena). Online verfügbar unter <https://www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/dena-leitstudie-integrierte-energiewende/>, zuletzt geprüft am 03.08.2023.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi); Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat (BMI) (2020): Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand vom 8. Oktober 2020. Hg. v. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJ). BAnz AT 04.12.2020 B1, zuletzt geprüft am 29.01.2024.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (Hg.) (2023): DENA-GEBÄUDEREPORT 2024. Zahlen, Daten, Fakten zum Klimaschutz im Gebäudebestand. Online verfügbar unter <https://www.gebaeudeforum.de/wissen/zahlen-daten/dena-gebaeudereport-2024/>, zuletzt geprüft am 26.01.2024.

European Commission (o.D.): EU Building Stock Observatory. Online verfügbar unter https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/eu-building-stock-observatory_en, zuletzt geprüft am 26.01.2024.

Holm, Andreas; Winiewska, Bernadetta; Oschatz, Bert (2021): Klimaneutralität 2045 - Transformation des Gebäudesektors. Gebäudespezifische Modellierung und Begleitung des Studienprozesses. Gutachten im Rahmen der dena-LEITSTUDIE AUFBRUCH KLIMANEUTRALITÄT. Hg. v. Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena). Online verfügbar unter <https://www.dena.de/dena-leitstudie-aufbruch-klimaneutralitaet/gutachten/>, zuletzt geprüft am 10.11.2023.

Hörner, Michael; Bischof, Julian (2022): Typologie der Nichtwohngebäude in Deutschland. Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU). Darmstadt. Online verfügbar unter <https://github.com/IWUGERMANY/Nichtwohngebäude-Typologie-Deutschland>, zuletzt geprüft am 30.01.2024.

Hörner, Michael; Rodenfels, Markus; Cischinsky, Holger; Behnisch, Martin; Busch, Roland; Spars, Guido (2021): Projektinfo 8.3 Der Bestand der Nichtwohngebäude in Deutschland ist vermessen. (3. und finale Hochrechnung). Institut Wohnen und Umwelt (IWU); Bergische Universität Wuppertal, Fachgebiet Ökonomie des Planens und Bauens (BUW). Online verfügbar unter <https://www.datanwg.de/downloads/teilberichte/>, zuletzt geprüft am 31.01.2024.

Initiative kostengünstig qualitätsbewusst Bauen (o. D.): Wohngebäudebestand und Nutzungsperspektive. Online verfügbar unter https://www.inqa-bauen.de/upload/komko/pdf/7_1_0106.pdf.

Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU); Bremer Energie Institut (BEI) (2010): Datenbasis Gebäudebestand. Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand. Darmstadt, Bremen: Institut Wohnen und

Umwelt; Bremer Energie-Institut. Online verfügbar unter http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/klima_altbau/Endbericht_Datenbasis.pdf.

Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU); Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e.V. (IÖR); Bergische Universität Wuppertal, Fachgebiet Ökonomie des Planens und Bauens (BUW) (2022): Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude. ENOB: dataNWG. Repräsentative Primärdatenerhebung zur statistisch validen Erfassung und Auswertung der Struktur und der energetischen Qualität des Nichtwohngebäudebestands in Deutschland. Online verfügbar unter <https://www.datanwg.de/downloads/schlussbericht/>, zuletzt geprüft am 30.01.2024.

Institut Wohnen und Umwelt (IWU) (2018): Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016. Datenerhebung zu den energetischen Merkmalen und Modernisierungsraten im deutschen und hessischen Wohngebäudebestand. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt; Bremer Energie-Institut. Online verfügbar unter https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebäudebestand/2018_IWU_CischinskyEtDiefenbach_Datenerhebung-Wohngeb%C3%A4udebestand-2016.pdf.

Pezzutto, Simon; Zambotti, Stefano; Croce, Silvia; Zambelli, Pietro; Garegnani, Giulia; Scaramuzzino, Chiara et al. (2018): Hotmaps Project, D2.3 WP2 Report – Open Data Set for the EU28. Online verfügbar unter <https://gitlab.com/hotmaps/building-stock>, zuletzt geprüft am 26.01.2024.

SIRADOS Baudaten (2013): Der Gebäudebestand in Deutschland - SIRADOS Blog. Online verfügbar unter <https://www.sirados.de/blog/der-gebäudebestand-in-deutschland>, zuletzt geprüft am 30.01.2024.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (o.D.): Fachserie. 5, Bautätigkeit und Wohnungen. Reihe 1, Bautätigkeit. 1980 bis 2022. Online verfügbar unter https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DESerie_mods_00000075.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2022a): Baufertigstellungen von Wohn- und Nichtwohngebäuden (Neubau) nach überwiegend verwendetem Baustoff - Lange Reihen von 2000 bis 2021 (Letzte Ausgabe - berichtsweise eingestellt). Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Publikationen/Downloads-Bautätigkeit/baufertigstellungen-baustoff-pdf-5311202.html>, zuletzt geprüft am 29.01.2024.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2022b): Baugenehmigungen von Wohn- und Nichtwohngebäuden (Neubau) nach überwiegend verwendetem Baustoff - Lange Reihen von 1980 bis 2021 (Letzte Ausgabe - berichtsweise eingestellt). Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Publikationen/Downloads-Bautätigkeit/baugenehmigungen-baustoff-pdf-5311107.html>, zuletzt geprüft am 29.01.2024.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2022c): Baugenehmigungen von Wohn- und Nichtwohngebäuden nach überwiegend verwendetem Baustoff - Lange Reihen von 1980 bis 2021 (Letzte Ausgabe - berichtsweise eingestellt). Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Publikationen/Downloads-Bautätigkeit/baugenehmigungen-baustoff-pdf-5311107.html>, zuletzt geprüft am 29.01.2024.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2022d): Baugenehmigungen, Baufertigstellungen - Lange Reihen bis 2021 (Letzte Ausgabe - berichtsweise eingestellt). Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen->

Unternehmen/Bauen/Publikationen/Downloads-Bautätigkeit/baugenehmigungen-baufertigstellungen-pdf-5311101.html, zuletzt geprüft am 29.01.2024.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2022e): Fortschreibung des Wohngebäude- und Wohnungsbestandes - Lange Reihen von 1969 bis 2021 (Letzte Ausgabe - berichtweise eingestellt). Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Publikationen/Downloads-Wohnen/fortschreibung-wohnungsbestand-pdf-5312301.html>, zuletzt geprüft am 01.02.2024.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2022f): Qualitätsbericht - Statistik der Baufertigstellungen. Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Methoden/Qualitaet/Qualitaetsberichte/Bauen/baufertigstellungen.html>, zuletzt geprüft am 31.01.2024.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2023): Bautätigkeit - Fachserie 5 Reihe 1 - 2022. Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Publikationen/Downloads-Bautätigkeit/bautätigkeit-2050100227004.html>, zuletzt geprüft am 30.01.2024.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2024a): GENESIS-Online. Tabelle 31231-0005: Wohngebäude, Wohnfläche: Deutschland, Stichtag, Anzahl der Wohnungen. Online verfügbar unter <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=statistic&levelindex=0&levelid=1706512017914&code=31231#abreadcrumb>, zuletzt geprüft am 29.01.2024.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2024b): GENESIS-Online: Tabelle 31121-0001: Baufertigstellungen im Hochbau: Deutschland, Jahre, Bautätigkeiten, Gebäude/Bauherr. Online verfügbar unter <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=statistic&levelindex=0&levelid=1706687995354&code=31121#abreadcrumb>, zuletzt geprüft am 31.01.2024.

Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V. (ZUB) (2009): Katalog regionaltypischer Materialien im Gebäudebestand mit Bezug auf die Baualtersklasse und Ableitung typischer Bauteilaufbauten. Online verfügbar unter <https://www.zub-systems.de/sites/default/files/downloads/Deutschlandkarte-2009-10.pdf>, zuletzt geprüft am 29.01.2024.



Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München
Lochhamer Schlag 4 | DE-82166 Gräfelfing
Geschäftsführender Institutsleiter:

Bauaufsichtlich anerkannte
Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle
von Baustoffen und Bauteilen.

Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet des
Wärme- und Feuchteschutzes

T+49 89 85800-0 | F +49 89 85800-40
info@fiw-muenchen.de | www.fiw-muenchen.de
Prof. Dr.-Ing. Andreas H. Holm