

Nichtwohngebäude in Deutschland – Typisierung eines dynamischen Marktes

Daniel Kretzschmar, Georg Schiller und Alexandra Weitkamp

Zusammenfassung

Eine umfassende Kenntnis des deutschen Gebäudebestandes gilt als wesentlicher Baustein zur Umsetzung klima- und ressourcenschutzpolitischer Zielstellungen. Über den dynamischen Teilmarkt der Nichtwohngebäude, der nach vorliegenden Schätzungen etwa die Hälfte des deutschen Gebäudebestandes umfasst, ist aber wenig bekannt. Es fehlen bereits grundlegende Informationen zu Umfang und Struktur des Gesamtbestandes. Die amtliche Statistik erfasst Informationen zu genehmigungspflichtigen Abgangs- und Neubauvorhaben. Dadurch sind Rückschlüsse auf die Dynamik in diesem Segment möglich. Die Ausweisung dieser Informationen durch das Statistische Bundesamt erfolgt jedoch auf Basis einer Klassifikation, die für die Beschreibung der Dynamik im Nichtwohnbau ungeeignet ist und keinen Anschluss an international diskutierte Typologien bietet. Als Grundlage zur Analyse der Dynamik im Nichtwohngebäudebestand wird daher eine Typologie entwickelt, welche den Anforderungen einer generalisierbaren, international adaptiven und erschöpfenden Klassifikation des Teilmarkts der Nichtwohngebäude genügt und die Untersuchung von Wirkungszusammenhängen zwischen Bestandsveränderungen und externen Einflüssen ermöglicht.

Summary

Comprehensive knowledge of the German building stock is considered to be essential for the implementation of climate and resource protection policies. Little is known about the dynamic submarket of non-residential buildings, which comprises about half of the German building stock according to available estimates. Even basic information on the scope and structure of the total stock is missing. Official statistics only provide information on demolition and new construction, possibly allowing conclusions with regards to the dynamics in this segment. However, the Federal Office of Statistics assigns this information on the basis of a classification that is unsuitable for describing the dynamics of the stock and is not applicable to internationally discussed typologies. In order to identify a more detailed description of the non-residential building stock, a typology will be developed which meets the requirements of a generalizable, internationally adaptive and exhaustive classification of the non-residential building submarket, enabling research on interdependencies between stocks and their respective external drivers.

Schlüsselwörter: Nichtwohngebäude, Typologie, Nutzungs-klassen, Dynamik

1 Einleitung

Die Dynamik im Nichtwohngebäudebestand ist hoch. Verglichen mit Wohngebäuden werden Nichtwohngebäude viermal so häufig abgerissen (Huuhka und Lahdensivu 2016), die Abgangs- und Neubauzyklen sind im Nichtwohnbau deutlich kürzer als im Wohnbau (Hassler und Kohler 2011). Gleichzeitig lässt sich über die vergangenen Dekaden ein Anstieg dieser »Umwandlungsgeschwindigkeit« feststellen, der dazu führt, dass heute die wirtschaftliche Gesamtnutzungsdauer bestimmter Produktionsgebäude bereits bei unter 15 Jahren liegt (Hassler und Kohler 2004). Rund 44 % des deutschen Materialbestandes der Gebäude sowie etwa die Hälfte der Nutzfläche aller deutschen Gebäude entfällt auf den Teilmarkt der Nichtwohngebäude (Ortlepp et al. 2015, Kohler et al. 2009). Eine beschleunigte Dynamik in diesem Teilmarkt würde die heutigen Stoff- und Flächenumsätze weiter erhöhen – mit deutlichen Folgen für die Flächen-inanspruchnahme und die Rohstoffentnahme.

Bisher ist über die Einflussfaktoren auf die Dynamik im Teilmarkt der Nichtwohngebäude wenig bekannt. Während im Teilmarkt der Wohngebäude vor allem die Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklung als wesentliche Einflussfaktoren beschrieben werden (z.B. Sartorie et al. 2008, Müller 2006), ist das Spektrum möglicher Einflussfaktoren im Nichtwohnbau deutlich breiter. Der Teilmarkt der Nichtwohngebäude konstituiert sich bereits in seiner Bezeichnung nicht aus der klaren Zuordnung eines Gebäudetyps zu einer Funktion, sondern allein durch Ausschluss eines anderen Teilmarkts, durch Abgrenzung der Wohnfunktion. Hieraus ergibt sich eine deutlich höhere innere Heterogenität dieses »Rest«-Teilmarktes, in dem Fabriken und Bürogebäude mit Einzelhandelsgebäuden, Tankstellen, Kirchen und Klöstern, Gefängnissen, Schwimmhallen und Parlamentsgebäuden scheinbar willkürlich vereint sind. Zur Ermittlung von Einflussfaktoren der Bestandsdynamik ist deshalb zunächst eine Systematisierung dieses heterogenen Bestandes in geeignete Nutzungsklassen vorzunehmen.

Zahlreiche Autoren beschäftigten sich in der Vergangenheit mit der Typisierung des deutschen Nichtwohngebäudebestandes (z.B. Dirlich et al. 2011, Deilmann et al. 2013, Schebek et al. 2016). In Ergänzung dazu soll mit diesem Beitrag eine Klassifikation identifiziert werden, welche anschlussfähig an internationale Typologien ist und gleichzeitig die heterogenen Dynamiken innerhalb des Teilmarkts der Nichtwohngebäude abbildet.

2 Heterogenität und Datenverfügbarkeit als Hemmnisse generalisierter Aussagen zum Teilmarkt der Nichtwohngebäude

Es mangelt in praktisch allen westlichen Industrieländern an Informationen zur Größe, Struktur und insbesondere zur Dynamik des Nichtwohngebäudebestandes (Bradley und Kohler 2007, Hassler 2009). Bis heute existieren keine deutschlandweiten Sachdatenstände zur Menge und Verteilung von Nichtwohngebäuden (Clausnitzer et al. 2014, BBSR 2016a). Ähnliche Datenlücken existieren parallel in anderen europäischen Ländern (z.B. Stein et al. 2012). In der Konsequenz fehlt fundiertes Wissen über den aktuellen Sanierungsstand von Nichtwohngebäuden, die energetische Qualität des Bestandes und dessen Endenergieverbrauch, die Länge der Nutzungszyklen, Leerstände in diesem Segment sowie jene Faktoren, welche die Abriss- und Neubauzyklen in diesem Teilmarkt beeinflussen. Daneben mangelt es sowohl national als auch international an statistischen Informationen zum überwiegend privatwirtschaftlich organisierten Bestand der Wirtschaftsimmobilien. Erst im Jahr 2013 – vor dem Hintergrund der weltweiten Finanzkrise – verständigten sich der Internationale Währungsfonds (IWF), das internationale Financial Stability Board (FSB) sowie die G20-Finanzminister dazu, auch für Wirtschaftsimmobilien verbindliche Preisindizes einzuführen (ZIA 2017).

Neben der schwierigen Datenlage wird eine systematische Erforschung dieses Untersuchungsgegenstandes durch seine große Heterogenität erschwert. In ihm sind Gebäude für Handel, Gewerbe und Industrie ebenso vereint wie Gebäude für Bildung, Gesundheitsvorsorge oder Kultur. Während für Wohngebäude bereits seit Jahrzehnten gängige Klassifikationen zur Strukturierung des Bestandes vorhanden sind, sind im Nichtwohngebäudesegment bis heute »Defizite aufgrund einer bislang fehlenden amtlichen Gebäudetypologie« zu verzeichnen (BBSR 2016b). Auch auf europäischer Ebene gibt es bisher keine einheitlich akzeptierte Typologie von Nichtwohngebäuden (Stein et al. 2012).

In Ermangelung eines typologischen Rahmens entwickelten zahlreiche Autoren eigene, an die Erfordernisse ihrer Forschung angepasste Typologien. Sie beziehen sich dabei auf völlig unterschiedliche Merkmale – vorrangig die Funktion, bisweilen auch die Gebäudegröße, die Gebäudeform oder das Baualter. Zudem betrachten sie meist nur Teile des Gesamtbestandes und differenzieren den jeweils betrachteten Teilbereich anschließend unterschiedlich weiter. Die Aussagefähigkeit in Bezug auf die individuelle Problemstellung wird durch diese spezialisierten Typologien zwar erhöht, gleichzeitig verringern sich aber die Adaptivität, die Vergleichbarkeit und das Potenzial einer bestandsbezogenen Generalisierung bei Betrachtung abweichender Fragestellungen.

3 Anforderungen an eine Typologie der Nichtwohngebäude

Ziel des Beitrags ist eine generalisierbare, international adaptive sowie hinsichtlich ihrer berücksichtigten Elemente erschöpfende Klassifikation des Teilmarkts der Nichtwohngebäude. Gleichzeitig soll mit der Klassifikation eine handhabbare Systematik mit angemessenem Abstraktionsniveau bereitgestellt werden, welche eine Anwendung auf unterschiedliche Fragestellungen erleichtert, indem sie auf die Ausweisung nicht zwingend erforderlicher Ober- und Unterklassen verzichtet. Dies folgt grundsätzlich dem von Bruhns und Wyatt (2011) formulierten Zielsystem, an dem die Autoren eine typologische Sortierung des britischen Nichtwohngebäudebestandes ausrichteten. Sie führen dazu aus, dass »eine umfassende Klassifizierung, die generell für den gesamten Nichtwohngebäudebestand verwendet werden kann«, einigen zum Teil widersprüchlichen Kriterien genügen muss:

Eine Typologie sollte

- generell für alle Nichtwohngebäudebestände anwendbar sein (exhaustiv),
- jedem in der realen Welt anzutreffenden Nichtwohngebäude einen eindeutigen Platz in der Klassifikation zuordnen können (mutuell exklusiv),
- eine grundsätzlich handhabbare Zahl an Typen generieren (Bruhns und Wyatt 2011 stützen sich auf 13 so genannte *bulk types*) und
- ihren Anwender in die Lage versetzen, sie mit Daten aus vorhandenen Datenquellen zu füllen. Für den deutschen Fall ist demnach zu prüfen, ob die Typologie durch die Bautätigkeitsstatistik des Statistischen Bundesamts dargestellt werden kann.

Für den hier betrachteten Fall einer deutschen Nichtwohngebäudesystematik ist zu ergänzen, dass

- die Typologie anschlussfähig an bereits bestehende nationale und internationale Typologien sein soll.

Im Folgenden werden mittels Literaturrecherche nationale und internationale Nichtwohngebäude-Typologien identifiziert und entlang ihrer Klassifikationsvorschrift sortiert. Die Vertreter der geläufigsten Klassifikationsvorschrift werden selektiert und mit Blick auf die in ihnen ausgewiesenen Nutzungsklassen näher betrachtet. Über eine Häufigkeitsanalyse wird die Rangfolge der Nutzungsklassen entsprechend ihrer Nennung in den selektierten Nichtwohngebäude-Typologien bestimmt. Anschließend wird die Gesamtzahl an betrachteten Nutzungsklassen reduziert. Hierzu werden in einem iterativen Prozess diejenigen Nutzungsklassen niedrigeren Rangs ausgeschlossen, die bereits durch höherrangige Nutzungsklassen typologisch vertreten sind. Im letzten Schritt wird überprüft, ob die Nutzungsklassen sämtlich durch die Bautätigkeitsstatistik mit Daten untersetzt werden können. Die Ausführungen enden mit einem Fazit, das die Leistungsfähigkeit

der vorgeschlagenen Typologie reflektiert und einen Ausblick auf eine vorgesehene Anwendung der Typologie gibt – die Untersuchung von Einflussfaktoren auf die Dynamik von Nichtwohngebäuden.

4 Überblick über bestehende Klassifikationsvorschriften

Als Typologie im Sinne dieses Beitrags wird die konzeptionell geleitete deduktive Bündelung einer Menge von Individuen entlang ausgewählter typischer Merkmale verstanden. Diese Merkmale müssen nicht zwangsläufig bei allen Angehörigen desselben Typs gleich stark ausgeprägt sein. Zudem kann es vorkommen, dass bestimmte Elemente der Grundgesamtheit von einer Typologie nicht erfasst werden (Lehmann 2018). Typologien sind demnach häufig nicht exhaustiv (eine bestimmte Grundgesamtheit erschöpfend betrachtend). Eine mutuelle Exklusivität aller Elemente – die zweifelsfreie Zuordnung eines Elementes zu genau einem Typ – ist keine notwendige Bedingung typologischer Arbeit. Dieser Beitrag folgt einem Verständnis, das unter dem Begriff der Typologien *konzeptionelle* (theoretische) Klassifikationen zusammenfasst. Allein aus der Empirie hergeleitete Klassifikationssysteme (empirische Klassifikation) werden in Abgrenzung dazu als *Taxonomien* beschrieben (Bailey 1994). Gleichwohl können theoretisch ermittelte Typen auch empirisch unterersetzt werden. Diese *konstruierten Typen* und deren Klassifikationssysteme – als Kombination empirisch ermittelter Realtypen mit theoretisch begründeten Idealtypen (Blum und Gruhler 2010) – sind ausdrücklich in der nachfolgenden Analyse berücksichtigt.

Bei Sichtung der Literatur hinsichtlich aktuell verwendeter Typologien des Nichtwohngebäudebestandes lassen sich drei große Quellgebiete typologischer Arbeiten identifizieren. Dies sind zunächst staatliche Stellen (z.B. Statistisches Bundesamt 2017, Statistik Austria 2017). Eine weitere Gruppe stellen die typologischen Arbeiten der immobilienwirtschaftlichen Forschung dar (z.B. Pfnnr 2014). Schlussendlich beschäftigt sich auch die Gebäudebestandsforschung kontinuierlich mit typologischen Fragestellungen (z.B. Steadman et al. 2014). Die Klassifikationssysteme staatlicher Stellen dienen dem weiterführenden Ziel, entlang der zuvor getroffenen Untergliederung des Bestandes ein plausibles Mengengerüst zu beschreiben und Daten zur Bestandsentwicklung ausweisen zu können. Die immobilienwissenschaftliche Forschung verfolgt den Ansatz, einzelne forschungsrelevante Teilbereiche des Bestandes typologisch näher zu bestimmen und zu beforschen. Die Typologien entstehen hierbei induktiv durch Aggregation zuvor segregierter Gliederungen staatlicher Stellen. Häufig erfolgt keine *nutzungs-*, sondern eine *nutzerabhängige* Differenzierung, welche im Anschluss zur typenspezifischen Marktbeobachtung und Wertermittlung herangezogen wird. Demgegenüber versuchen Vertreter der Gebäude-

bestandsforschung das Spektrum methodischer Ansätze zur Bestandsmodellierung zu erweitern. Hierbei dienen Typologien nicht als vordefiniertes Raster für ein anschließend empirisch zu ermittelndes Mengengerüst, sondern stellen bereits ein Teilergebnis der Forschung dar.

Nach Abschluss einer Literaturrecherche konnten 38 Nichtwohngebäudetypologien identifiziert werden (s. Literatur zur typologischen Recherche). Diese sind in Abb. 1 entlang ihrer Klassifikationsvorschrift (funktionale Klassifikation, Nutzerklassifikation, Morphologische Klassifikation, Mischklassifikation) sowie entsprechend ihres räumlichen Kontextes (deutsche Quelle, internationale Quelle) sortiert.

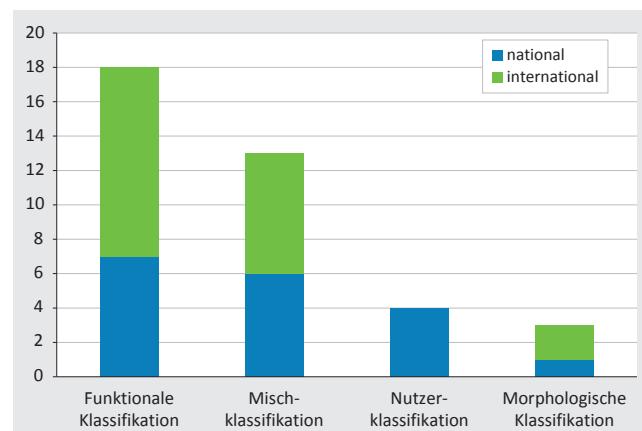


Abb. 1: Literatursortierung von Beiträgen mit Nichtwohngebäude-Typologie nach Klassifikationsvorschrift und räumlichem Kontext

Ein Großteil der Typologien folgt der klassisch-funktionalen Klassifikationsvorschrift (z.B. Produktionsfunktion, Handelsfunktion, Bildungsfunktion). Hier wird der Nichtwohngebäudebestand nach Nutzungskriterien klassifiziert. Diese Art der Klassifizierung ist weltweit weit verbreitet. Nutzerorientierte Klassifikationen (z.B. Gebäude der Öffentlichen Hand, Gebäude des produzierenden Gewerbes, Gebäude des primären Sektors) stellen eine Besonderheit der Immobilienwissenschaften dar, wobei vollständige Bestandstypologien selten anzutreffen sind. Grund ist, dass meist nur ein ganz bestimmter Bereich aller sachlichen Immobilienteilmärkte im Nichtwohngebäudebestand marktaktiv gehandelt wird. Dies trifft insbesondere auf Büro-, Einzelhandels-, Fabrik- und Werkstattgebäude sowie Warenlagergebäude zu – mit hin jener Teilmarkt, der als *Commercial Real Estate* bzw. *Wirtschaftsimmobilien* bezeichnet wird (Europäische Union 2017, ZIA 2017). Demgegenüber sind beispielsweise Bildungsgebäude, Gebäude des Gesundheitswesens oder Kultur-, Sozial- und Freizeitgebäude als Asset-Klassen des *Public Real Estate* unüblich.

In einigen Typologien findet keine klare Trennung zwischen nutzer- und nutzungsorientierter Klassifikationsvorschrift statt. So klassifizieren sowohl Schimschar et al. (2011) als auch Loga et al. (2012) den Nichtwohngebäudebestand grundsätzlich funktional, weichen durch

die Unterscheidung *Öffentlicher Gebäude* aber einmalig von dieser Vorschrift ab. Infolge dieser Abweichung wurden die Typologien den Misch-Klassifikationssystemen zugeordnet. Auch Huuhka und Lahdensivu (2016) beschreiben in ihrer funktionalen Klassifikation den nutzerspezifischen Typ der *Öffentlichen Gebäude*.

Neben funktionalen und nutzerorientierten Klassifikationssystemen existiert ein kleines Segment rein morphologisch orientierter Klassifikationen (z.B. Geschosszahl, Gebäudegrundfläche, Volumina). Verglichen mit funktionalen Ansätzen ist die Datenlage für morphologische Kenngrößen wie Gebäudegrundflächen, Gebäudehöhen, Stockwerkszahlen und Masse ohne qualifizierende Instrumente der Fernerkundung und die Approximation über Geobasisdaten nochmals eingeschränkter, weshalb auch die Zahl verfügbarer Typologien für diese Klassifikationsvorschrift kleiner ist.

Mischklassifikationen beschreiben jene Klassifikationssysteme, welche unterschiedliche Merkmalskategorien von Nichtwohngebäuden verschneiden (z.B. Verschneidung einer funktionalen Klassifikation mit Baualtersklassen). Die Anzahl unterschiedlicher Typen ist in diesem Fall durch die Multiplikation der Anzahl an Merkmalsausprägungen in den jeweiligen Merkmalkategorien bestimmt. Die am häufigsten anzutreffenden Formen von Mischklassifikationen sind jene, welche den Nichtwohnbestand durch Verschneidung von Funktions- und Morphologie-Merkmalen bzw. zwischen Funktions- und Baualtersmerkmalen klassifizieren.

5 Extraktion der häufigsten Nutzungsklassen bestehender Typologien

Im Folgenden wird die funktionale Klassifikationsvorschrift zur Typisierung des Nichtwohngebäudebestandes herangezogen. Sie scheint in der Literatur am häufigsten verbreitet und ermöglicht die größte Anschlussfähigkeit innerhalb des bestehenden Spektrums. Um die Breite der untersuchten Literatur zu erhöhen, werden zusätzlich jene Mischklassifikationen in der Häufigkeitsanalyse berücksichtigt, welche den Nichtwohngebäudebestand unter anderem auch funktional klassifizieren. In Summe werden 31 Nichtwohngebäude-Typologien näher analysiert. Mittels Häufigkeitsanalyse werden alle 31 Typologien hinsichtlich der in ihnen ausgewiesenen Nutzungsklassen untersucht und die Nutzungsklassen entsprechend der Häufigkeit ihrer Nennung einer Rangfolge zugewiesen. Im Ergebnis lässt sich zeigen, welche Nutzungsklassen besonders häufig in der Literatur berücksichtigt werden und welche eher unüblich sind.

Folgende Verfahrens- und Berechnungsvorschriften liegen der Häufigkeitsanalyse zugrunde:

- Betrachtet werden alle in Abb. 1 berücksichtigten funktionalen Klassifikationen sowie alle Mischklassifikationen mit teilweise funktionaler Typisierung (31 Klassifikationen).

- Für die Analyse wird die oberste Aggregationsebene jeder Typologie herangezogen.
- Nutzungsklassen, welche Teilmengen übergeordneter Nutzungsklassen anderer Typologien darstellen, werden diesen übergeordneten Nutzungsklassen zugeordnet.
- Zur Ermittlung der Häufigkeit der Nennung einer Nutzungsklasse wird die Anzahl der Typologien gezählt, die diese übergeordnete Nutzungsklasse beschreiben.

In einigen Typologien werden bestimmte Nutzungsklassen zur genaueren Differenzierung bereits auf der übergeordneten Aggregationsstufe getrennt ausgewiesen. So unterscheiden Bruhns et al. (2006) die Nutzungsklasse der *Produktions- und Warenlagergebäude* von Anbeginn in die Klassen *Manufacture* und *Storage*. Die übergeordnete Nutzungsklasse der *Produktions- und Warenlagergebäude* wird in der Typologie durch die Autoren nicht erwähnt. Gleichwohl wird bei der Berechnung der Häufigkeiten die doppelte Nennung in den untergeordneten Aggregationsebenen zusammengefasst und als einfache Nennung der (nicht notwendigerweise dezidiert durch die Autoren benannten) übergeordneten Aggregationsebene gezählt.

Demgegenüber existieren Typologien, welche nur eine einzelne untergeordnete Aggregationsebene benennen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass semantisch unterschiedliche Begriffsverständnisse bei der Benennung von Nutzungsklassen die Eingruppierung beeinflussen können. Es ist zwar möglich, dass die Eingruppierung einer Typologie in eine untergeordnete Aggregationsebene zwar formal-sprachlich korrekt erfolgte, die Autoren jedoch initial die übergeordnete Aggregationsebene beschreiben wollten. Es ist nicht bei allen Typologien zweifelsfrei aus der Benennung feststellbar, welche semantische Nutzungsklasse beschrieben wird und wie die Abgrenzung zu anderen Nutzungsklassen erfolgt. Aus diesem Grund wird die Nennung in einer untergeordneten Aggregationsebene als Nennung in der jeweils übergeordneten Aggregationsebene gezählt.

Abb. 2 zeigt alle in funktionalen bzw. gemischt klassifizierten Typologien ausgewiesenen Nutzungsklassen von Nichtwohngebäuden entsprechend ihrer absoluten Häufigkeit. Die Anzahl der Nennungen jeder Nutzungsklasse wurde entlang der eingangs beschriebenen Verfahrens- und Berechnungsvorschriften ermittelt und die Nutzungsklassen wurden anschließend nach Häufigkeit absteigend sortiert.

Am häufigsten werden *Büro- und Verwaltungsgebäude* als einzelne Nutzungsklasse in den Typologien ausgewiesen. Es folgen *Produktions- und Warenlagergebäude* sowie *Handels- und Dienstleistungsgebäude* mit jeweils über 20 Nennungen. Ebenfalls häufig vertreten sind die Typen der *Gebäude des Gesundheitswesens*, *Bildungsgebäude*, *Gastronomie- und Beherbergungsgebäude*, *Kultur-, Sozial- und Freizeitgebäude* sowie *Sonstige Nichtwohngebäude*. Weniger als 15 Typologien berücksichtigen *Transportinfrastruktur- und Verkehrsgebäude*.

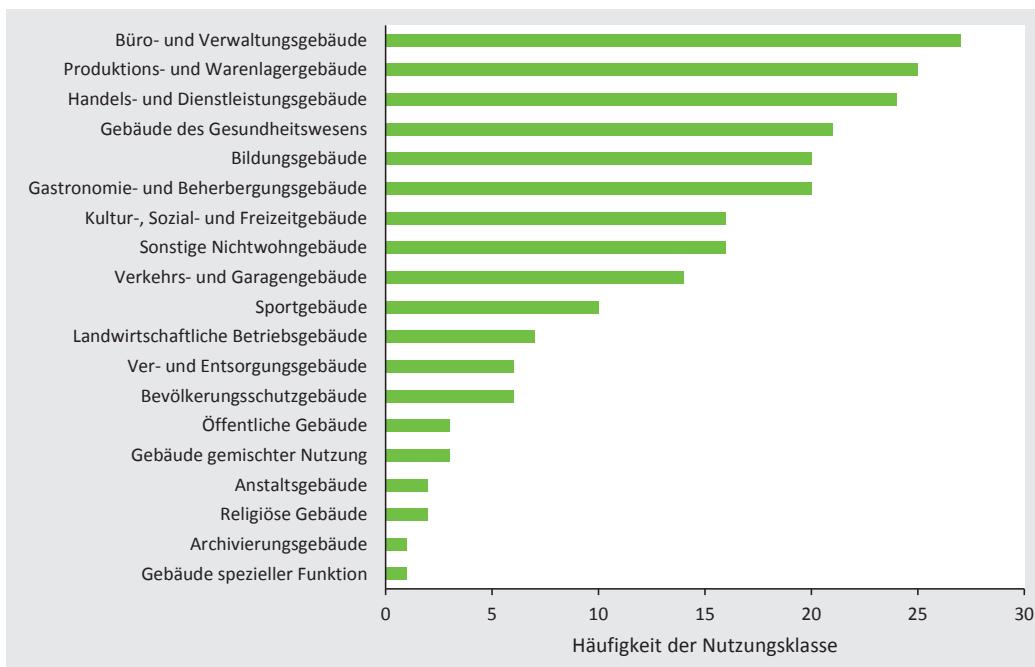


Abb. 2:
Häufigkeitsanalyse
nach Nutzungsklassen

Nur eine deutliche Minderheit der 31 betrachteten Typologien definiert *Sportgebäude*, *Landwirtschaftliche Betriebsgebäude* oder *Ver- und Entsorgungsgebäude*.

6 Reduktion der betrachteten Nutzungsklassen

Insgesamt wurden 19 übergeordnete Nutzungsklassen durch die Literaturrecherche identifiziert. Um den in Kap. 3 skizzierten Ansprüchen an eine Typologie der Nichtwohngebäude zu genügen, muss im nächsten Schritt deren Zahl möglichst reduziert werden. Da die Typologie für alle Nichtwohngebäudetypen anwendbar sein soll, können keine Nutzungsklassen ignoriert werden. Gleichzeitig würde eine einfache Zuordnung in die »Restnutzungsklasse« der *Sonstigen Nichtwohngebäude* dem eigentlichen Zweck einer Typisierung zuwiderlaufen. So können letztendlich alle identifizierten Nutzungsklassen begründet dieser Restkategorie zugeordnet werden. Aus diesem Grund wird nachfolgend in einem iterativen Prozess stets diejenige Nutzungsklasse mit der jeweils niedrigsten Zahl an Nennungen herangezogen und auf ihre Substituierbarkeit in einer übergeordneten (häufiger genannten) Nutzungsklasse hin überprüft. Die Klasse *Sonstige Nichtwohngebäude* wird hierbei ignoriert. Wenn die Klasse durch übergeordnete Klassen vollständig beschrieben werden kann, wird die jeweils nächste Nutzungsklasse mit niedrigster Rangstufe herangezogen, bis eine Nutzungsklasse erreicht wird, die nicht durch höherrangige Klassen abgedeckt werden kann.

Die Klassen *Gebäude spezieller Funktion* sowie *Archivierungsgebäude* weisen nur eine Nennung auf. *Gebäude spezieller Funktion* spielen vor allem in Arbeiten mit deutschen Geoinformationsdaten eine Rolle. So nutzen Hartmann et al. (2016) zur Beschreibung des deutschen Gebäudebestandes mittels Geobasisdaten die Klassifika-

tion des ATKIS-Basis-DLM für baulich geprägte Flächen und unterscheiden unter anderem diese Nutzungsklasse, deren Bezeichnung auf die Klassifikation des ATKIS-Objektartenkatalogs zurückgeht (AdV 2018). Hierunter fallen alle Gebäude, in denen eine bestimmte Funktion vorherrscht, die nicht klar der Wohnfunktion bzw. der Industrie- und Gewerbefunktion zugeordnet werden kann (z.B. Bildungsfunktion, Gesundheitsfunktion, kulturelle Funktion). Es wird ersichtlich, dass es sich hierbei um eine Mischklasse handelt, die bereits durch andere Klassen dieser Typologie abgedeckt wird und deshalb im Folgenden nicht weiter berücksichtigt werden muss. Mit Blick auf die *Archivierungsgebäude* ist deren Zuordnung zur Klasse *Kultur-, Sozial- und Freizeitgebäude* sinnvoll, in denen beispielsweise auch Bibliotheken und andere Archivgebäudetypen subsumiert sind. Gleches gilt für die Nutzungsklasse der *religiösen Gebäude* (zwei Nennungen).

Eine Besonderheit der deutschen Nichtwohngebäudetypologie stellen die sogenannten *Anstaltsgebäude* dar (zwei Nennungen). Dies sind Gebäude, »in denen überwiegend Personen untergebracht sind und die mit Einrichtungen für eine zentrale Haushaltsführung ausgestattet sind« (Thüringer Landesamt für Statistik 2018). Hierunter fallen Krankenhäuser genauso wie Ferienlager, Pflegeheime, Kasernen, Klöster und Justizvollzugsanstalten. Eine nutzungsbezogene Auswertung der Bautätigkeitsstatistik stand in der Vergangenheit immer wieder vor dem Problem der großen inneren Heterogenität dieser Nutzungsklasse. Zudem wird dieser Typ von keiner anderen Typologie aufgegriffen und bleibt im internationalen Kontext ohne Entsprechung. Gleichzeitig lassen sich alle hierin enthaltenen Nutzungstypen funktional auf geeignete übergeordnete Nutzungsklassen übertragen. So sind Pflegeheime und Krankenhäuser bereits als Teilmenge der *Gebäude des Gesundheitswesens* ausreichend berücksichtigt, Kasernen und Gefängnisse zählen zu

Tab. 1: Zuordnung der Nutzungsklassen niedrigsten Rangs auf höherrangige Nutzungsklassen

	Büro- und Verwaltungsgebäude	Produktions- und Warenlagergebäude	Handels- und Dienstleistungsgebäude	Gebäude des Gesundheitswesens	Bildungsgebäude	Gastronomie- und Beherbergungsgebäude	Kultur-, Sozial- und Freizeitgebäude	Verkehrs- und Garagengebäude	Sportgebäude	Landwirtschaftliche Betriebsgebäude	Ver- und Entsorgungsgebäude	Bevölkerungsschutzgebäude
Öffentliche Gebäude	✗			✗	✗				✗		✗	✗
Gebäude gemischter Nutzung	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Anstaltsgebäude				✗			✗					✗
Religiöse Gebäude							✗					
Archivierungsgebäude							✗					
Gebäude spezieller Funktion	✗			✗	✗	✗						✗

den *Bevölkerungsschutzgebäuden*, Ferienlager und Klöster zu den *Kultur-, Sozial- und Freizeitgebäuden*. Auch diese Nutzungsklasse lässt sich vollständig durch höherrangige Nutzungsklassen substituieren und wird aus diesem Grund im Folgenden nicht weiter in der Typologie berücksichtigt. Gleiches gilt für die *Gebäude gemischter Nutzung* (drei Nennungen), die in einigen nationalen und internationalen Typologien aufgrund der besonderen Anforderungen dieser Nutzungsklasse gesondert betrachtet werden (zum weiteren Umgang mit Gebäuden gemischter Nutzung s. Kap. 8).

Die nächsthöherrangige Nutzungsklasse der *Öffentlichen Gebäude* (drei Nennungen) bildet eine Ausnahme in der Reihe funktionaler Nutzungsklassen. Einige Typologien weichen mit dieser Klasse von ihrer rein nach funktionalen Merkmalen definierten Klassifikationsvorschrift ab und unterscheiden diese Nutzungsklasse entlang ihres Eigentümers (der Öffentlichen Hand). Grund dafür kann die spezielle Datenlage sein, die eine gesonderte Erfassung *Öffentlicher Gebäude* ermöglicht. Es ist auch denkbar, dass die Öffentliche Hand als Auftraggeber der Gebäudebestandsforschung die Ausweisung einer solchen Nutzungsklasse im Vorhinein festlegt. Auch diese Nutzungsklasse ist durch höherrangigere Nutzungsklassen vollständig abgedeckt und entfällt aus diesem Grund aus der Typologie. Im Falle der *Bevölkerungsschutzgebäude* ist ein solches Vorgehen jedoch nicht mehr möglich. Unter diese Klasse fallen Gebäude der Polizei, des Grenzschutzes, der Feuerwehr, des Militärs sowie der zivilen

Rettungskräfte. In englischsprachigen Publikationen wird die Klasse mit dem Begriff der *Emergency Services* beschrieben (Bruhns und Wyatt 2011, EIA 2015, DBEIS 2016). Diese Nutzungsklasse lässt sich keiner höherrangigeren Klasse zuordnen, wodurch die Iteration abbricht.

Die nun identifizierten 13 höherrangigeren Nutzungsklassen (Tab. 1) entsprechen weitgehend den in Kap. 3 formulierten Ansprüchen einer mutuell exklusiven, exhaustiven sowie den Fragestellungen der aktuellen Literatur entsprechenden Klassifikationsvorschrift. Zudem konnte die Zahl der betrachteten Typen deutlich reduziert werden.

7 Anwendbarkeit der Bautätigkeitsstatistik

Im Folgenden ist zu prüfen, ob die hier identifizierten Nutzungsklassen durch die Systematik der Bautätigkeitsstatistik durch Daten unterstellt werden können. Um im deutschen Kontext angewendet werden zu können, muss jede der 13 Nutzungsklassen durch die deutsche Statistik darstellbar sein: Hierfür wurde das Signierschlüsselverzeichnis des Statistischen Bundesamtes herangezogen. Die Bautätigkeitsstatistik weist den deutschen Nichtwohngebäudebestand entlang von neun übergeordneten funktionalen Nutzungsklassen aus (Statistisches Bundesamt 2017). Hinter diesen Nutzungsklassen stehen weitere Nutzungstypen, welche in einem Signierschlüsselverzeichnis den Nutzungsklassen zugeordnet werden.

Bis 2014 waren dies 52 Nutzungstypen (Statistisches Bundesamt 2010). In 2014 erfuhr dieses Signierschlüsselverzeichnis eine Aktualisierung, welche es der Statistik erlaubt, ab 2015 73 einzelne Nutzungstypen zu unterscheiden (Statistisches Bundesamt 2014). Eine Übertragung von Nutzungsklassen zwischen den Verzeichnissen ist möglich.

Bei Zuordnung der 52 bzw. 73 Signierschlüssel auf die identifizierten 13 Nutzungsklassen zeigt sich, dass alle Nutzungsklassen durch Signierschlüssel der deutschen Bautätigkeitsstatistik dargestellt werden können. Das Signierschlüsselverzeichnis weist hier ein enormes Potenzial zur weiteren Differenzierung auf, welches bisher nicht durch das Statistische Bundesamt genutzt wird. So wird innerhalb des Verzeichnisses bereits detailliert nach *Bevölkerungsschutzgebäuden*, *Ver- und Entsorgungsgebäuden* sowie *Sportgebäuden* oder *Bildungsgebäuden* unterschieden, ohne diese in der zusammengefassten Klassifikation der Statistik gesondert auszuweisen (s. Kap. 8). Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die hier ermittelten Nutzungsklassen vollständig durch die Statistik untersetzt werden können.

Die eingangs gestellte Anforderung an eine Typologie, welche die Besonderheiten der deutschen Statistik berücksichtigt, ist erfüllt.

8 Ableitung einer Typologie

Aus der Häufigkeitsanalyse lassen sich 13 individuelle Nutzungsklassen identifizieren, die vollständig durch das Signierschlüsselverzeichnis untersetzt werden können (Abb. 3). Eine geeignete Sortierung dieser Nutzungsklassen erlaubt eine Unterscheidung nach Gebäuden des *Private Real Estate* sowie Gebäuden des *Public Real Estate*. Eine Besonderheit stellen Gebäude des *Gesundheitswesens* dar, die sowohl von öffentlicher wie auch von privater Seite angeboten werden. Ungeachtet dessen ist diese Unterscheidung insbesondere mit Blick auf die Dynamik im Nichtwohnbau hilfreich. Gebäude des *Private Real Estate* verhalten sich infolge meist kürzerer Nutzungszyklen in der Regel deutlich dynamischer. Die Typologie erlaubt also eine erste Vorsortierung nach Klassen, die besonders dynamisch auf externe Einflüsse reagiert und daher für die Erforschung von Einflussfaktoren von besonderem Interesse ist. Zudem kann der Teilmarkt des *Private Real Estate* entsprechend der sektoralen Grenzen in Gebäude des primären, sekundären und tertiären Sektors untergliedert werden.

Die Bautätigkeitsstatistik gliedert den Nichtwohngebäude-Teilmarkt nach *Anstaltsgebäuden*, *Büro- und Verwaltungsgebäuden*, *Landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden*, *Nichtlandwirtschaftlichen Betriebsgebäuden* sowie *Sonstigen Nichtwohngebäuden*. Die Gruppe der Nichtlandwirtschaftlichen Betriebsgebäude wird weiter in *Fabrik- und Werkstattgebäude*, *Warenlagergebäude*, *Handelsgebäude* sowie *Hotels und Gaststätten* unterschieden.

Eine Neuerung gegenüber der Typologie der Bautätigkeitsstatistik bildet die gesonderte Ausweisung von *Ver- und Entsorgungsgebäuden (utilities)* sowie von *Verkehrs- und Garagengebäuden (transport)* und *Bevölkerungsschutzgebäuden (emergency services)*. Verkehrs- und Garagengebäude und Ver- und Entsorgungsgebäude werden durch die Typologie der Bautätigkeitsstatistik nicht näher klassifiziert und nur impliziert als Teilmenge der großen Gruppe der *Nichtlandwirtschaftlichen Betriebsgebäude* geführt – wobei im Falle der Garagengebäude die

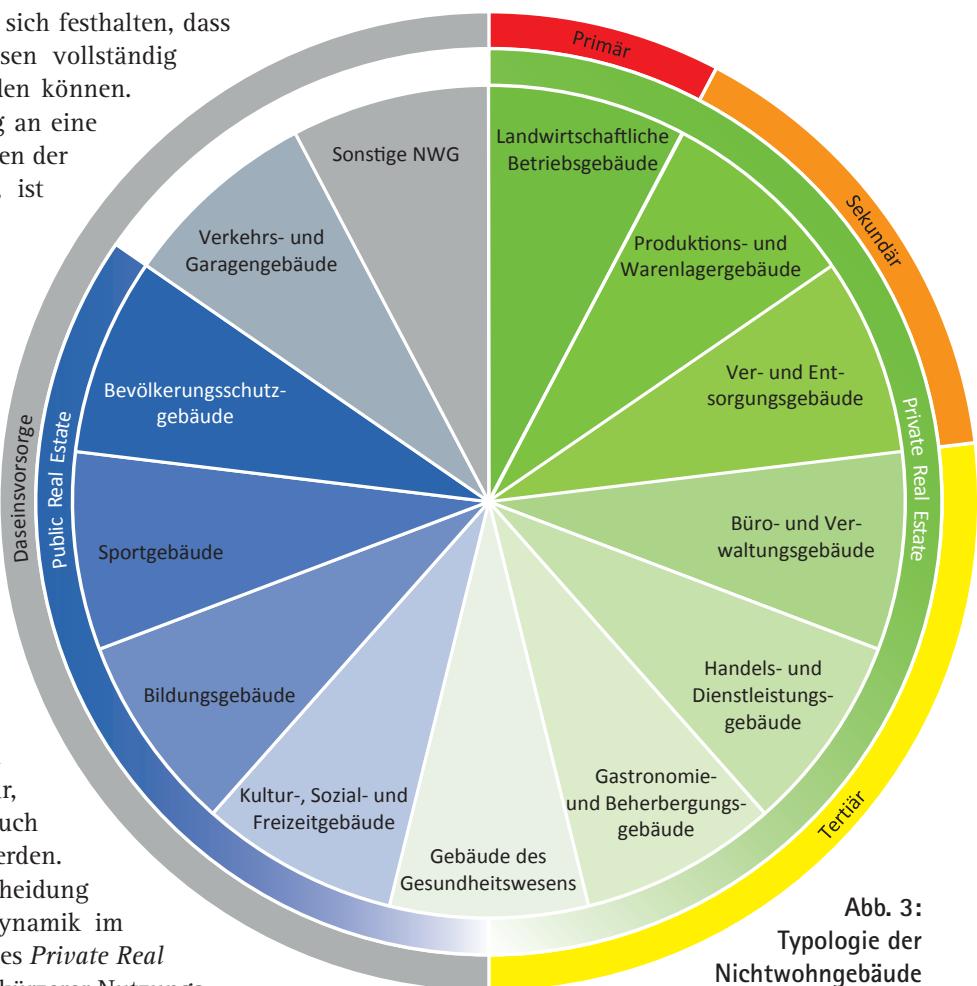


Abb. 3:
Typologie der
Nichtwohngebäude

Zuordnung als Betriebsgebäude fraglich erscheint. Die *Bevölkerungsschutzgebäude* – Gebäude der Polizei, der Feuerwehr, des Bundesgrenzschutzes und des zivilen Bevölkerungsschutzes – werden in der Bautätigkeitsstatistik entlang ihrer jeweiligen Detailfunktion den Nutzungsklassen zugeordnet. Garagengebäude der Feuerwehr werden den allgemeinen Garagengebäuden zugeordnet,

Bürogebäude der Polizei zählen zu den Bürogebäuden. Internationale Typologien berücksichtigen diese Nutzungsklasse, um neben den zentralen staatlichen Aufgaben der Erziehung, der Gesundheitsversorgung, der Bereitstellung von Infrastrukturen und der Verwaltung auch den Bevölkerungsschutz als Funktion angemessen abbilden zu können.

Verglichen mit der Bautätigkeitsstatistik und deren detaillierter Ausdifferenzierung innerhalb der Typologie verbleibt eine Restkategorie sonstiger Nichtwohngebäude. Dies ist maßgeblich auf die Ausweisung zweier Restkategorie-Typen im Signierschlüsselverzeichnis zurückzuführen. Eine Nichtberücksichtigung dieser *Sonstigen Nichtwohngebäude* hätte zur Folge, dass die Typologie nicht den kompletten Bestand aller Nichtwohngebäude abdecken würde. Gleichzeitig ist eine Restkategorie funktional unzusammenhängender Typen für eine weiterführende, nutzungsbezogene Auswertung weitgehend unbrauchbar. Hier galt es, den Vorteil einer vollständigen Bestandsbetrachtung gegen den Nachteil einer unspezifischen Klassifikation abzuwägen. Ein Blick in die Literatur zeigt, dass in zahlreichen Quellen eine sonstige Kategorie herangezogen wird. Aus diesem Grund – und vor dem Hintergrund des Teilziels einer handhabbaren Anzahl an Nutzungsklassen – wurde eine Sonstige Kategorie in der hier vorliegenden Typologie berücksichtigt.

Diskutabel erscheint auch der Umgang mit der großen Gruppe der *Produktions- und Warenlagergebäude*. Keine andere Nutzungsklasse wurde durch die Literatur häufiger getrennt in Form zweier separater Nutzungsklassen betrachtet. Ursächlich hierfür erscheint der flächenmäßig große Anteil der Warenlagergebäude an allen Nichtwohngebäuden, welcher eine Aufteilung in zwei getrennte Nutzungsklassen rein mengenmäßig rechtfertigt. Zugleich sind nicht alle Warenlagergebäude notwendigerweise Gebäude des sekundären, produzierenden Sektors. Sie könnten mithin auch den Handelsgebäuden zugeordnet werden – ein Zustand, der bis 2014 in der Bautätigkeitsstatistik Realität war. Die Zuordnung der Warenlagergebäude zu den Produktionsgebäuden vermischt die sektoralen Grenzen, die abseits dessen auch in Gestalt der Garagengebäude nicht stringent eingehalten werden können. Damit stellt die hier vorgestellte Lösung einen Kompromiss dar, der zulasten der Genauigkeit die

Generalisierbarkeit der Typologie in den Vordergrund stellt. Die Typologie bleibt dadurch auch für jene Quellen offen, welche eine Unterscheidung zwischen Produktionsgebäuden und Warenlagergebäuden nicht ermöglichen.

Auf die gesonderte Ausweisung einer Mischnutzungskategorie verzichtet diese Typologie. *Gemischt genutzte Gebäude* – in denen sich zu ähnlichen Anteilen unterschiedliche Funktionen vereint vorfinden – werden in der Literatur immer stärker diskutiert. Insbesondere in den Innenstädten der Großstädte ist der überwiegende Teil des Gebäudebestandes gemischt genutzt (Evans et al. 2017). Zugleich ist die Abgrenzung hin zu Wohn- und Nichtwohngebäuden schwierig und beinahe beliebig durch entsprechende Flächenanteile begründbar. Eine genaue Festlegung, ab wann ein Gebäude als gemischt genutzt gilt, existiert bisher nicht. Auch die deutsche Statistik kennt nur die Unterscheidung zwischen Wohn- und Nichtwohngebäuden. Theoretisch ist die Definition einer Nutzungsklasse gemischt genutzter Gebäude über die Flächenanteile von Wohn- und Nutzflächen in der Bautätigkeitsstatistik möglich. Eine weitere Differenzierung nach Anteilen einzelner Nutzungsarten wird jedoch durch die deutsche Statistik nicht ermöglicht. Eine Ausweisung als eigenständige Nutzungsklasse ist daher bislang nicht möglich.

9 Überprüfung der gestellten Anforderungen

Abschließend wird geprüft, welche der in Kap. 3 aufgeführten Kriterien an eine Typologie der Nichtwohngebäude in diesem Beitrag erfüllt werden konnten. Das Ergebnis ist der Tab. 2 zu entnehmen.

Vier der fünf zugrunde gelegten Kriterien werden mit der vorgeschlagenen Typologie vollständig erfüllt. Lediglich bezüglich des Kriteriums der mutuell exklusiven Zuordnung treten Einschränkungen auf. Dies bezieht sich auf die Abgrenzung zwischen *Sportgebäuden* und *Kultur-, Sozial- und Freizeitgebäuden*, die aufgrund von Nutzungsüberlagerungen nicht zweifelsfrei getroffen werden kann. In der Gesamtbetrachtung wird diese Unschärfe eher als nachrangig eingestuft, da sie sich nur auf einen sehr kleinen Ausschnitt des Bestandes bezieht.

Tab. 2: Überprüfung der Anforderungen an eine Typologie der Nichtwohngebäude

1. Exhaustive Erfassung aller Bestände	erfüllt	durch Berücksichtigung einer sonstigen Kategorie
2. Mutuell exklusive Zuordnung	eingeschränkt erfüllt	schwierige Abgrenzung zwischen Sportgebäuden und Kultur-, Sozial- und Freizeitgebäuden
3. Praktikable Anzahl an Nutzungsklassen	erfüllt	Zahl der Nutzungsklassen konnte deutlich reduziert werden
4. Adaptivität an internationale Typologien	erfüllt	durch neue Nutzungsklassen: Öffnung der Typologie zur internationalen Diskussion
5. Anwendbarkeit der Bautätigkeitsstatistik	erfüllt	Überprüfung durch Signierschlüsselverzeichnis

10 Fazit

Die hier vorgestellte Heuristik zur Identifikation einer alternativen typologischen Sortierung des deutschen Nichtwohngebäudebestandes ermöglicht eine systematische Strukturierung dieses Bestandes, welche implizit eine Vielzahl von Anwendungsmethoden berücksichtigt und zugleich die Anschlussfähigkeit an internationale Typologien sicherstellt. Es ist gelungen, auf Nutzungsklassen zu verzichten, die sich auf sehr spezifische Sachverhalte beziehen und entsprechend nur in wenigen Ansätzen gebildet werden. Zugleich wurden neue Nutzungsklassen berücksichtigt, die in zahlreichen internationalen Studien beschrieben sind ohne jedoch die Handhabbarkeit der Systematik zu gefährden. Dies ermöglicht es Anwendern, gezielt bestimmte Nutzungsklassen anzusprechen und die Ergebnisse auch im internationalen Kontext zu diskutieren. Es ist diese gemeinsame Basis, die im Segment der Nichtwohngebäude bislang fehlt und die eine weitergehende Beforschung dieses Gegenstands bisher erschwert. Der Beitrag schafft diese gemeinsame Basis, um von ihr ausgehend einer breiteren Bestandsforschung auch mit Blick auf die Erforschung von Einflussfaktoren im Nichtwohnbau den Weg zu bereiten.

Weitere Arbeiten werden sich der deskriptiven Analyse der Dynamik des deutschen Nichtwohngebäudebestandes entlang der hier vorgestellten Typologie widmen. Hierzu wird ein deutschlandweiter Datensatz des Forschungsdatenzentrums zu Baufertigstellungen und Gebäudeabrisse von Nichtwohngebäuden mit Informationen zur Verteilung nach Baualtersklassen, Eigentümern und Abgangsursachen ausgewertet.

Literatur

- Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) (2018): ATKIS-Objektartenkatalog (ATKIS-OK). www.atkis.de/dstinfo/, letzter Zugriff 02/2019.
- Bailey, K. (1994): Typologies and Taxonomies. An Introduction to Classification Techniques. In: Sage University Papers. Quantitative Applications in the Social Sciences. 07-102. Thousand oaks.
- Blum, A.; Gruhler, K. (2010): Typologien der gebauten Umwelt. Modellierung und Analyse der Siedlungsentwicklung mit dem Strukturtypenansatz. Aachen.
- Bradley, P.; Kohler, N. (2007): Methodology for the survival analysis of urban building stocks. In: Building Research & Information, 35, 529–542.
- Bruhns, H.; Steadman, P.; Marjanovic, B. (2006): Inferences about built form, construction, and fabric in the nondomestic building stock of England and Wales.
- Bruhns, H.; Wyatt, P. (2011): A data framework for measuring the energy consumption of the non-domestic building stock. Building Research & Information, 39, 211–226.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (2016a): Wohnungs- und Immobilienmärkte in Deutschland 2016. In: Analysen Bau Stadt Raum. Band 12. Bonn.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (2016b): Datenbasis zum Gebäudebestand. Zur Notwendigkeit eines besseren Informationsstandes über die Wohn- und Nichtwohngebäude in Deutschland. In: BBSR-Analysen Kompakt. 09/2016.
- Clausnitzer, K.; Eikmeier, B.; Janßen, K.; Rhode, C.; Steinbach, J. (2014): Datenquellen zur Erfassung statistischer Basisdaten zum Nichtwohngebäudebestand. Bremen.
- Deilmann, C.; Behnisch, M.; Dirlich, S.; Gruhler, K.; Hagemann, U. (2013): Systematische Datenanalyse im Bereich der Nichtwohngebäude – Erfassung und Quantifizierung von Energieeinspar- und CO₂-Minderungspotenzialen. In: BMVBS-online-Publikation, 27.
- Dirlich, S.; Gruhler, K.; Deilmann, C.; Petereit, R.; Petereit, K.; Kunz, C.; Hempel, A.; Markfort, D. (2011): Typologie und Bestand beheizter Nichtwohngebäude in Deutschland. In: BMVBS-Online-Publikation Nr. 16/2011.
- Energy Information Administration (EIA) (2015): A Look at the U.S. Commercial Building Stock: Results from EIA's 2012 Commercial Buildings Energy Consumption Survey (CBECS). www.eia.gov/consumption/commercial/reports/2012/buildstock, letzter Zugriff 02/2019.
- Europäische Union (2017): Commercial property price indicators: sources, methods and issues. 2017 edition.
- Evans, S.; Liddiard, R.; Steadman, P. (2017): Modelling a whole building stock: domestic, non-domestic and mixed use. In: Building Research & Information, early access.
- Hartmann, A.; Meinel, G.; Hecht, R.; Behnisch, M. (2016): A Workflow for Automatic Quantification of Structure and Dynamic of the German Building Stock Using Official Spatial Data. ISPRS International Journal of Geo-Information, 5(8), 142.
- Hassler, U. (2009): Long-term building stock survival and intergenerational management: the role of institutional regimes. In: Building Research & Information, 37, 552–568.
- Hassler, U.; Kohler, N. (2004): Das Verschwinden der Bauten des Industriezeitalters. Lebenszyklen industrieller Baubestände und Methoden transdisziplinärer Forschung. Berlin.
- Hassler, U.; Kohler, N. (2011): Stabile Systeme und der Stolz auf die Geschwindigkeit des Bauen. In: Langfriststabilität. Beiträge zur langfristigen Dynamik der gebauten Umwelt. Zürich.
- Huuhka, S.; Lahdensivu, J. (2016): Statistical and geographical study on demolished buildings. In: Building Research & Information, 44, 73–96.
- Kohler, N.; Steadman, P.; Hassler, U. (2009): Research on the building stock and its applications. In: Building Research & Information, 30, 226–236.
- Lehmann, C. (2018): Typologie vs. Klassifikation. www.christianlehmann.eu/ling/typ/typ_vs_klasse.php, letzter Zugriff 02/2019.
- Loga, T.; Diefenbach, N.; Stein, B.; Dascalaki, E.; Balaras, C.; Droutsa, K.; Kontoyiannidis, S.; Zavrl, M.; Rakušek, A.; Corrado, V.; Cognati, S.; Ballarini, I.; Roarty, C.; Hanratty, M.; Sheldrick, B.; Van Holm, M.; Renders, N.; Popolek, M.; Kwiatkowski, J.; Amtmann, M.; Vimmi, T.; Villatoro, O.; Wittchen, K.; Kragh, J.; Despretz, H.; Georgiev, Z.; Spets, K.; Ortega, L.; Lanzarote, B.; Popovic, M.; Ignjatovic, D. (2012): Typology Approach for Building Stock Energy Assessment. Main Results of the TABULA project. Final Project Report. Darmstadt.
- Müller, D. (2006): Stock dynamics for forecasting material flows – Case study for housing in The Netherlands. In: Ecological Economics, 59, 142–156.
- Pfnür, A. (2014): Volkswirtschaftliche Bedeutung von Corporate Real Estate in Deutschland. Darmstadt.
- Schebeck, L.; Schnitzer, B.; Blesinger, B.; Köhn, A.; Mieckley, B.; Linke, H.; Lohmann, A.; Motzko, C.; Seemann, A. (2016): Material stocks of the non-residential building sector: the case of the Rhine-Main area. In: Resources, Conservation and Recycling, 123 (2017), 24–36.
- Schimschar, S.; Grötzing, J.; Korte, H.; Boermans, T.; Lilova, V.; Bhar, R. (2011): Panorama of the European non-residential construction sector. Final Report.
- Statistisches Bundesamt (2010): Signierschlüssel für Nichtwohngebäude. Redaktionell überarbeitete Fassung. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2014): Signierschlüssel für Nichtwohngebäude. Redaktionell überarbeitete Fassung. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2017): Bautätigkeit und Wohnungen. Bautätigkeit 2016. Wiesbaden.
- Steadman, P.; Hamilton, I.; Evans, S. (2014): Energy and urban build form: an empirical and statistical approach. In: Building Research & Information, 42, 17–31.

- Stein, B.; Dascalaki, E.; Kwiatkowski, M.; Amtmann, M.; Georgiev, Z. (2012): Typology Approaches for Non-Residential Buildings in Five European Countries: Existing Information, Concepts and Outlook, 2012. TABULA Thematic Report N° 3.
- Thüringer Landesamt für Statistik (2018): Definitionen und Erläuterungen. <https://statistik.thueringen.de/datenbank/defAuswahl.asp>, letzter Zugriff 02/2019.
- Zentraler Immobilienausschuss (ZIA) (2017): Strukturierung des sachlichen Teilmarktes wirtschaftlich genutzter Immobilien für Zwecke der Marktbeobachtung und Wertermittlung. 1. Ergebnisbericht August 2016. Berlin.
- Literatur zur typologischen Recherche**
- Bogenstätter, U. (2007): Bauwerkszuordnungskatalog. Synopse. ifBORA BZK 2007-10.
- Bulwingesa (2017): Marktbericht. 1. Halbjahr 2017. Transparenz auf dem deutschen Markt der Unternehmensimmobilien.
- Building Research Information Knowledgebase (BRIK) (2018): Research Type – Building. www.brikbase.org/research-type-buildings, letzter Zugriff 02/2019.
- Bruhns, H.; Steadman, P.; Marjanovic, B. (2006): Inferences about built form, construction, and fabric in the nondomestic building stock of England and Wales.
- Bruhns, H.; Wyatt, P. (2011): A data framework for measuring the energy consumption of the non-domestic building stock. *Building Research & Information*, 39, 211–226.
- Buildings Performance Institute Europe (BPIE) (2011): Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings.
- Buildings Performance Institute Europe (BPIE) (2016): Renovating Germany's Building Stock. An economic appraisal from the investors Perspective.
- Choudhary, R. (2012): Energy analysis of the non-domestic building stock of Greater London. In: *Building and Environment*, 51, 243–254.
- Department for Business, Energy & Industrial Strategy (DBEIS) (2016): Building Energy Efficiency Survey, 2014–15. Overarching Report. London.
- Deilmann, C.; Behnisch, M.; Dirlich, S.; Gruhler, K.; Hagemann, U. (2013): Systematische Datenanalyse im Bereich der Nichtwohngebäude – Erfassung und Quantifizierung von Energieeinspar- und CO₂-Minderungspotenzialen. In: BMVBS-online-Publikation, 27.
- Dirlich, S.; Gruhler, K.; Deilmann, C.; Petereit, R.; Petereit, K.; Kunz, C.; Hempel, A.; Markfort, D. (2011): Typologie und Bestand beheizter Nichtwohngebäude in Deutschland. In: BMVBS-Online-Publikation Nr. 16/2011.
- Ecofys (2013): Potenziale nutzen. Effizienz schaffen. Der Nicht-Wohngebäude-Report Thüringen. Erfurt.
- Ecofys (2014): Flächendeckende Erhebung und Kartierung des energetischen Zustandes des Hamburger Gebäudebestandes. Hamburg.
- Energy Information Administration (EIA) (2015): A Look at the U.S. Commercial Building Stock: Results from EIA's 2012 Commercial Buildings Energy Consumption Survey (CBECS). www.eia.gov/consumption/commercial/reports/2012/buildstock, letzter Zugriff 02/2019.
- Euroconstruct (2015): 80th Euroconstruct Summary Report. 80th Euroconstruct Conference 3–4 December 2015, Budapest, Hungary.
- Evans, S.; Liddiard, R.; Steadman, P. (2017): Modelling a whole building stock: domestic, non-domestic and mixed use, In: *Building Research & Information*, early access.
- Eurostat (1997): Classification of Types of Constructions. Final version. 15/10/1997.
- Hartmann, A.; Meinel, G.; Hecht, R.; Behnisch, M. (2016): A Workflow for Automatic Quantification of Structure and Dynamic of the German Building Stock Using Official Spatial Data. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 5(8), 142.
- Hassler, U.; Kohler, N. (2004): Das Verschwinden der Bauten des Industriealters. Lebenszyklen industrieller Baubestände und Methoden transdisziplinärer Forschung. Berlin.
- Hörner, M.; Schwarz, S.; Busch, R. (2018): Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude. Kurzbericht nach der Pilotphase.
- Hotze, S.; Kaiser, C.; Klärhöfen, K.; Tiller, C. (2016): Struktur der Bestandsinvestitionen 2014. Investitionstätigkeit in den Wohnungs- und Nichtwohnungsbeständen. In: BBSR-Online-Publikation Nr. 03/2016.
- Huuhka, S.; Lahdensivu, J. (2016): Statistical and geographical study on demolished Buildings. In: *Building Research & Information*, 44, 73–96.
- Isaacs, N.; Lee, J.; Donn, M. (1995): Energy efficiency in the N.Z. building code: A new structure. Wellington.
- Isaacs, N.; Saville-Smith, K.; Bishop, R.; Camilleri, M.; Jowett, J.; Hills, A.; Moore, D.; Babylon, M.; Donn, M.; Heinrich, M.; Roberti, H. (2009): Building Energy End-use Study (BEES) Years 1 & 2. Porirua.
- Isaacs, N.; Hills, A. (2014): Understanding the New Zealand non-domestic building stock. In: *Building Research & Information*, 42, 95–108.
- Just, T.; Pfür, A.; Braun, C. (2016): Aurelis-Praxisstudie: Wie Corporates die Märkte und das Management für Produktionsnahe Immobilien einschätzen. Eschborn.
- Köhler, T.; Schnitzer, B. (2014): Urban Mining Cadastre – a Geospatial Data Challenge. In: International Federation of Surveyors – XXV FIG Congress 2014. 21 June 2014. Kuala Lumpur.
- Loga, T.; Diefenbach, N.; Stein, B.; Dascalaki, E.; Balaras, C.; Droutsa, K.; Kontoyiannidis, S.; Zavrl, M.; Rakušek, A.; Corrado, V.; Corgnati, S.; Ballarini, I.; Roarty, C.; Hanratty, M.; Sheldrick, B.; Van Holm, M.; Renders, N.; Popolek, M.; Kwiatkowski, J.; Amtmann, M.; Vimmer, T.; Villatoro, O.; Wittchen, K.; Kragh, J.; Despretz, H.; Georgiev, Z.; Spets, K.; Ortega, L.; Lanzarote, B.; Popovic, M.; Ignjatovic, D. (2012): Typology Approach for Building Stock Energy Assessment. Main Results of the TABULA project. Final Project Report. Darmstadt.
- Ortlepp, R.; Gruhler, K.; Schiller, G. (2015): Material stocks in Germany's non-domestic buildings: a new quantification method. In: *Building Research & Information* 44. 840–862.
- Pfür, A. (2014): Volkswirtschaftliche Bedeutung von Corporate Real Estate in Deutschland. Darmstadt.
- Schebeck, L.; Schnitzer, B.; Blesinger, B.; Köhn, A.; Miekley, B.; Linke, H.; Lohmann, A.; Motzko, C.; Seemann, A. (2016): Material stocks of the non-residential building sector: the case of the Rhine-Main area. In: *Resources, Conservation and Recycling* 123 (2017). 24–36.
- Schimschar, S.; Grötzing, J.; Korte, H.; Boermans, T.; Lilova, V.; Bhar, R. (2011): Panorama of the European non-residential construction sector. Final Report.
- Schlomann, B.; Wohlfahrt, K.; Kleeberger, H.; Hardi, L.; Geier, B.; Pich, A.; Gruber, E.; Gerspacher, A.; Holländer, E.; Roser, A. (2015): Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013. Schlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Karlsruhe.
- Statistik Austria (2017): CC (Klassifikation der Bauwerke). Europäische Klassifikation. Grundstruktur.
- Statistisches Bundesamt (2017): Bautätigkeit und Wohnungen. Bautätigkeit 2016. Wiesbaden.
- Steadman, P.; Hamilton, I.; Evans, S. (2014): Energy and urban build form: an empirical and statistical approach. In: *Building Research & Information*, 42, 17–31.
- Wholesale Building Design Guide (WBDG) (2018): Building Types. www.wbdg.org/building-types, letzter Zugriff 02/2019.
- Zentraler Immobilienausschuss (ZIA) (2017): Strukturierung des sachlichen Teilmarktes wirtschaftlich genutzter Immobilien für Zwecke der Marktbeobachtung und Wertermittlung. 1. Ergebnisbericht (August 2016). Berlin.

Kontakt

Dipl.-Geogr. Daniel Kretzschmar | Dr. Georg Schiller
Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Weberplatz 1, 01217 Dresden
d.kretzschmar@ioer.de | g.schiller@ioer.de

Prof. Dr.Ing. Alexandra Weitkamp

TU Dresden, Geodätisches Institut, Professur für Landmanagement
Helmholtzstraße 10, 01069 Dresden
alexandra.weitkamp@tu-dresden.de

Dieser Beitrag ist auch digital verfügbar unter www.geodesie.info.