

ENOB: dataNWG

Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude

Förderkennzeichen 03 ET1315 C

Bergische Universität Wuppertal

FB D – Abteilung Architektur
Ökonomie des Planens und Bauens

Haspeler Straße 27
42285 Wuppertal
Germany

Tel: +49 (0)202 / 439-4259
Fax: +49 (0)202 / 439-4035

rbusch@uni-wuppertal.de
oekonomie-arch.uni-wuppertal.de



Leibniz-Institut
für ökologische
Raumentwicklung

E.3.1

Teilbericht Screening

Gefördert vom

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

im Förderbereich

Energieoptimierte Gebäude und Quartiere

der Fördermaßnahme *Anwendungsorientierte nichtnukleare FuE* des 6. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

2. Februar 2022

Impressum

Projekt	Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude. Repräsentative Primärdatenerhebung zur statistisch validen Erfassung und Auswertung der Struktur und der energetischen Qualität des Nichtwohngebäudebestands in Deutschland.
Kurztitel	ENOB:dataNWG
Teilprojekt	Screening des Nichtwohngebäudebestands
Gefördert mit Mitteln von	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Förderschwerpunkt Energieoptimierte Gebäude und Quartiere des 6. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung
Förderkennzeichen	03 ET1315 C
Fördermittelnehmer	Bergische Universität Wuppertal FB D – Abteilung Architektur Ökonomie des Planens und Bauens
Projektpartner	<ul style="list-style-type: none">• Institut Wohnen und Umwelt (IWU)• Bergische Universität Wuppertal, Fachgebiet Ökonomie des Planens und Bauens (BUW- ÖPB)• Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e.V. (IÖR)
Auftragnehmer	Bergische Universität Wuppertal, Fachgebiet Ökonomie des Planens und Bauens (BUW-ÖPB), Prof. Dr. Guido Spars
Verfasser	Dr. Roland Busch, Prof. Dr. Guido Spars
Mitarbeit	Ann-Katrin Müller, Stephan Wardzala
Datum	2. Februar 2022

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
1 Einordnung in das Gesamtprojekt	1
2 Inhaltliche Ausarbeitung des Erhebungskonzeptes	2
2.1 Die Herausforderung der Abgrenzung von Gebäuden aus Hausumringen ..	2
2.2 Definition und Abgrenzung Nichtwohngebäude	3
2.3 Vorgehen bei der Gebäudeabgrenzung	8
2.4 Festlegung einer einheitlichen Gebäude-ID	12
2.5 Erhebungsmerkmale und Merkmalsausprägungen	14
3 Technisches Erhebungskonzept	42
3.1 Funktionalität der Smartphone-Applikation	42
3.2 Aufbau der App.....	44
3.3 Aufbau der Kontrolloberfläche	50
3.4 Konzept zur Datensicherung	51
4 Organisation der Vor-Ort-Erhebung	53
4.1 Vergütungsmodell	54
4.2 Akquise des Erhebungspersonals	57
4.3 Qualifikation und Standorte des Erhebungspersonals	59
4.4 Organisation der Schulungen	62
4.5 Qualitätssicherung und Ablauf der Kontrollen	63
4.6 Materialien für die Screener	64
4.7 Ablauf der Erhebung	65
5 Ergebnisse der Untersuchungen	71
5.1 Das Screening in Zahlen	71
5.2 Immobilienwirtschaftliche Auswertungen	74
6 Fazit	93
Tabellenverzeichnis	95
Abbildungsverzeichnis	96
Literaturverzeichnis	99

1 Einordnung in das Gesamtprojekt

Das Screening ist ein wichtiger Baustein des stichprobenmethodischen Ansatzes zur Erfassung des Nichtwohngebäudebestandes in Deutschland. Es dient der Überprüfung, ob ein bei der Stichprobenziehung ausgewählter Hausumring tatsächlich ein Nichtwohngebäude ganz oder teilweise überdeckt. Darüber hinaus werden grundlegende Strukturdaten und Hinweise auf geeignete Auskunftspersonen für die anschließende Telefonbefragung erhoben.

Als Auswahlgrundlage für die Ziehung der Stichprobe dienen die deutschlandweit vorliegenden, aus den Liegenschaftskataster generierten, amtlichen Hausumringe. Da Hausumringe und Gebäude in vielen Fällen nicht deckungsgleich sind und nur unzureichende Informationen zur Nutzung (Wohn-, Nichtwohnnutzung) vorliegen, sind Vor-Ort-Begehungen zur Identifizierung und Abgrenzung der Nichtwohngebäude notwendig. Diese Vor-Ort-Erhebungen erfolgten im Rahmen des Arbeitsschrittes Screenings.

Hierfür wurde das deutsche Bundesgebiet flächendeckend in möglichst kompakte, eine Mindestanzahl von Nichtwohngebäuden umfassende Erhebungsgebiete aufgeteilt, von denen 500 zufällig ausgewählt wurden. Aus den in diesen ausgewählten Erhebungsgebieten verorteten Hausumringen wurde eine Stichprobe von 100.000 Hausumringen gezogen, die im Rahmen einer Vor-Ort-Erhebung erfasst und auf Erhebungsrelevanz überprüft wurden¹. Neben der Einschätzung, ob der Hausumring einem Nichtwohngebäude zuzuordnen ist und der Aufnahme von Informationen zur Kongruenz von Hausumringen und Gebäudefläche wurden auch weitere Gebäudemerkmale wie Alter und Anzahl der Etagen sowie Informationen zum Nutzer vor Ort erhoben.

Das Konzept zur technischen und organisatorischen Umsetzung der Vor-Ort-Erhebung sowie die inhaltliche Konzeption des Erhebungsfragebogens werden im Folgenden näher erläutert.

Darüber hinaus werden die Ergebnisse der Erhebungen vorgestellt, wobei der Fokus auf immobilienwirtschaftlichen Fragestellungen liegt.

¹ Exakt wurden 99.981 Hausumringe vor Ort aufgesucht. 19 Objekte wurden bei der Abgrenzung der Erhebungsgebiete entfernt, da Sie auf den Gebietsgrenzen lagen.

2 Inhaltliche Ausarbeitung des Erhebungskonzeptes

2.1 Die Herausforderung der Abgrenzung von Gebäuden aus Hausumringen

In Zuge der Stichprobenziehung entstand eine Liste von 100.000 Hausumringen mit Geokoordinaten. Im Screening wurde vor Ort erfasst, ob und wenn ja welche Gebäude auf den Hausumring-Flächen vorzufinden sind.

Bei den amtlichen Hausumringen (HU-DE) handelt es sich um „Objekte mit geo-referenzierten Umringspolygonen, die die Gebäudegrundrisse des Liegenschaftskatasters beschreiben“ (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2018).

Neu hinzugekommene Gebäude und Gebäudeteile werden turnusmäßig im Liegenschaftskataster im Zuge der kontinuierlichen Aktualisierung erfasst und als Hausumring kartiert. Eigentümer oder Nutzungsberechtigte² sind verpflichtet, das Gebäude auf ihre Kosten einmessen zu lassen (Gebäudeeinmessungspflicht). Diese Einmessungspflicht besteht in nahezu allen deutschen Bundesländern³ und ist in den Liegenschaftsgesetzen der Länder definiert. In Nordrhein-Westfalen sind beispielsweise gemäß § 16 Absatz 2 VermKatG NRW alle Bauwerke mit Wohn-, Aufenthalts-, Schutz- oder Nutzungsräumen, die ausreichend beständig und stand sicher sind, einmessungspflichtig. Die Ergebnisse der Gebäudeeinmessung sind dem Katasteramt spätestens drei Monate nach Meldung der Baufertigstellung zu übermitteln. Dieses Verfahren führt dazu, dass nachträgliche Anbauten und Gebäudeerweiterungen zeitnah im Kataster erfasst werden. Es findet dann in der Regel keine Veränderung des bereits bestehenden Hausumrings statt, sondern die Anbauten werden als eigene, an den ursprünglichen Hausumring angrenzende Hausumringe „dazugezeichnet“.

Aufgrund der inzwischen hohen Qualität der Luftbilderfassung werden jedoch auch zunehmend photogrammetrische Verfahren zur Erfassung neu errichteter (oder zurückgebauter) Gebäude verwendet. In Thüringen ersetzt diese Methode inzwischen sogar in großen Teilen die Einarbeitung von Einzelmeldungen zur Baufertigstellung in das Liegenschaftskataster. Bei der Luftbilderfassung kann aus methodischen Gründen eine Abgrenzung von zeitlich im Zusammenhang errichteten Gebäudeteilen nur bedingt erfolgen. Deshalb ist davon auszugehen, dass Kriterien wie die Geschossigkeit oder der bauliche Zusammenhang bei der Festlegung der Grenzen der Hausumringe eine größere Rolle spielen. Insbesondere die Geschossigkeit hat in

² zum Beispiel Erbbauberechtigte

³ In Thüringen besteht seit dem 18. August 2012 keine gesetzliche Gebäudeeinmessungspflicht mehr. Hier wird die Einmessung zentral durch die Behörde anhand von Fernerkundungsdaten vorgenommen.

den letzten Jahren für die Erstellung von 3D-Gebäudemodellen als Abgrenzungskriterium stark an Bedeutung gewonnen.

Die unterschiedlichen Erfassungsmethoden führen im Detail zu leicht unterschiedlichen Modellierungsansätzen – in einigen Fällen umfasst ein Hausumring einen großen Gebäudekomplex, in anderen Fällen nur einen kleinen funktional nicht eigenständigen Anbau. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass vor Einführung der Gebäudeeinmessungspflicht (in NRW vor dem 31.07.1972) ebenfalls uneinheitliche Kriterien zur Hausumring-Abgrenzung verwendet wurden.

Es zeigt sich, dass sich die Einmesspflichten zwischen den Bundesländern unterscheiden und auch historisch gewachsene Abgrenzungen von den nach heutigen Kriterien durchgeführten Abgrenzungen abweichen können. Ein Hausumring entspricht nicht zwangsläufig einem Gebäude. Die Gebäudeabgrenzung gemäß den verbreiteten Gebäude-Definitionen und die Hausumring-Definition sind somit nicht als deckungsgleich anzusehen.

Insgesamt zeigen Untersuchungen, dass bei den deutschlandweit im Liegenschaftskataster erfassten Hausumringen erhebliche Modellierungsdifferenzen, insbesondere bei komplexen Gebäuden mit angrenzenden Nebengebäuden und Bauteilen, existieren (Meinel und Burckhardt 2013).

Dies stellte für die einheitliche Vor-Ort-Abgrenzung von Gebäuden im Rahmen des Screenings eine große Herausforderung dar.

2.2 Definition und Abgrenzung Nichtwohngebäude

Um eine einheitliche Abgrenzung und Erfassung des Nichtwohngebäudebestandes zu gewährleisten, musste die Erhebungseinheit „Nichtwohngebäude“ zunächst klar definiert und eine Methode zur Abgrenzung ausgearbeitet werden. Ziel war es, eine Definition zu finden, die die besonderen Anforderungen des Projektes berücksichtigt und sich an bereits vorhandene Definitionen anlehnt.

Laut amtlicher Statistik handelt es sich bei Nichtwohngebäuden um solche Gebäude, die zu mehr als der Hälfte der Nutzfläche Nichtwohnzwecken dienen (Statistisches Bundesamt 2011: 7). Der Begriff Gebäude ist u. a. in den Landesbauordnungen definiert: „Gebäude sind selbstständig benutzbare, überdeckte bauliche Anlagen, die von Menschen betreten werden können und geeignet oder bestimmt sind, dem Schutz von Menschen, Tieren oder Sachen zu dienen.“ (Musterbauordnung, Fassung November 2001, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 21.09.2012).

Das Statistische Bundesamt hat für die Festlegung der Erhebungseinheiten in der die Bautätigkeitsstatistik Regeln für die Gebäudeabgrenzung definiert: Als *einzelnes*

Gebäude wird jedes freistehende Gebäude oder bei zusammenhängender Bebauung jedes Gebäude, das durch eine vom Dach bis zum Keller reichende Brandmauer von anderen Gebäuden getrennt ist, bezeichnet. Ist keine Brandmauer vorhanden, so gelten die zusammenhängenden Gebäudeeinheiten als einzelne Gebäude, wenn sie ein eigenes Erschließungssystem (eigener Zugang und eigenes Treppenhaus) besitzen und für sich benutzbar sind (Statistisches Bundesamt 2012).

Aufbauend auf diesen definitorischen Vorgaben lassen sich die folgenden Indikatoren benennen, die im Projekt ENOB:dataNWG für die Definition eines *einzelnen Nichtwohngebäudes* Verwendung finden können:

Ein *Gebäude* als bauliche Anlage ist

- ein Hochbau,
- mit dem Erdboden verbunden,
- selbstständig benutzbar,
- überdeckt,
- von Menschen betretbar und
- dem Schutz von Menschen, Tieren oder Sachen dienend.

Als *einzelnes Gebäude* gilt

- ein freistehendes Gebäude oder
- bei zusammenhängender Bebauung jedes Gebäude, das durch eine vom Dach bis zum Keller reichende Brandmauer von anderen Gebäude getrennt ist bzw.
- jedes Gebäude, das ein eigenes Erschließungssystem (eigener Zugang und eigenes Treppenhaus) besitzt und
- für sich benutzbar ist.

Ein *einzelnes Nichtwohngebäude*

- dient überwiegend (mindestens zu mehr als der Hälfte der Nutzfläche) Nichtwohnzwecken und
- ist größer als 350 m³ Rauminhalt.

Die Definitionen und Indikatoren geben einen Rahmen vor, sind aber nur bedingt dafür geeignet, bei der Erfassung vor Ort eine eindeutige Abgrenzung von Gebäuden vornehmen zu können. Die Festlegung der Grenzen von Nichtwohngebäuden ist in der Screening-Phase notwendig, da vor Ort „Hausumringe“ und nicht Gebäude aufgesucht werden und die Hausumringe des Liegenschaftskatasters in ihrer Abgrenzung häufig – wie bereits erwähnt - nicht den gängigen Gebäudedefinitionen entsprechen. Im Zuge des Screenings findet also der Übergang aus der Welt der Hausumringe in die Welt der Gebäude statt. Für die spätere Hochrechnung muss im Screening genau festgelegt werden, ob ein Hausumring in seiner Abgrenzung dem dort befindlichen Gebäude entspricht oder ob der Hausumring nur einen Teilbereich des Gebäudes bzw. mehrere Gebäude umfasst.

Da im Screening die Gebäude nur vom öffentlichen Raum aus, ohne Betreten von Privatgrundstücken und –gebäuden, erfasst werden sollen, müssen die Kriterien für

die Gebäudeabgrenzung es erlauben, ein Gebäude aus dieser Perspektive abzugrenzen. Die Screener verfügen vor Ort nur über begrenztes Wissen über die Gebäudesituation und müssen in kurzer Zeit zu einer Einschätzung kommen. Abgrenzungsmerkmale wie Brandschutzwände und Erschließungen sind von außen nicht oder zumindest nur sehr eingeschränkt erkennbar, wodurch diese Merkmale für den Einsatz im Screening nicht geeignet sind. Aufgrund der großen Zahl an Personen, die bei der Vor-Ort Erfassung zum Einsatz kommen, müssen die Abgrenzungskriterien zudem für eine breitere Zielgruppe verständlich sein.

2.2.1 Diskutierte Ansätze zur Gebäudeabgrenzung

Mit Studierenden im Fachbereich Architektur der Bergischen Universität Wuppertal wurden am Beispiel einer Auswahl von komplexen Gebäuden im Umfeld der Universität verschiedene Definitions- und Abgrenzungsansätze getestet. Die Studierenden boten sich für die Pretests an, da die Personalakquise für das Screening stark auf die Zielgruppe der ArchitektInnen und Studierenden der Architektur ausgerichtet war. Die folgenden zwei Herangehensweisen standen bei den Pretests zur Methodik der Gebäudeabgrenzung besonders im Fokus:

- *Scorecard-Methode*: Bei dieser Methode werden alle aneinander angrenzende Hausumringe, die mit dem Stichproben-Hausumring einen „Gebäudekomplex“ bilden, zunächst im Zusammenhang betrachtet. Anhand der fünf Indikatoren Hausnummer, Hauseingang/Erschließung, Eigentums-/Flurstückgrenze, Gebäudekategorie/Kubatur sowie Architektur wird ermittelt, ob die vor Ort vorgefundene Situation eher für ein einzelnes Gebäude oder für mehrere spricht und, wenn ja, für wie viele. Die Anzahl „einzelner Gebäude“, die auf der Fläche des betrachteten Gebäudekomplexes liegen, ergibt sich aus der Zahl, die am häufigsten als Ergebnis der Indikatorenprüfung aufgetaucht ist. Deshalb wird die Tabelle als „Scorecard“ bezeichnet. In einem zweiten Schritt wird ermittelt, wie viele der im Bereich des Gebäudekomplexes identifizierten „einzelnen Gebäude“ den Stichproben-Hausumring ganz oder teilweise überdecken. Es findet also eine Betrachtung der Situation von außen (Umfeld des Stichproben-Hausumrings) nach innen (Stichproben-Hausumring) statt.
- *Zielbaum-Methode*: Bei der Zielbaum-Methode wird – andersherum – vom Stichproben-Hausumring aus untersucht, ob ein oder mehrere Gebäude auf der Hausumringfläche liegen und ob diese(s) Gebäude über die Grenze des Stichproben-Hausumrings hinausragt/-ragen und weitere angrenzende Hausumringe umfasst/umfassen. Für die Entscheidung, ob ein weiterer Hausumring (teilweise oder ganz) zu dem Gebäude zählt, werden Entscheidungskriterien in einer festgelegten Reihenfolge „abgearbeitet“. Zunächst wird geprüft, ob es angrenzende Hausumringe gibt, die aus architektonischer Perspektive mit zum Gebäude gehören. Kriterien hierfür sind die bauliche Verbundenheit sowie eine Errichtung

in einem zeitlichen Zusammenhang und nach einem gemeinsamen architektonischen Entwurfskonzept. Falls diese Kriterien nicht erfüllt sind, kann der Hausumring trotzdem zum Gebäude gezählt werden, wenn der darauf liegende Gebäudeteil hinsichtlich der Erschließung und der Nutzung mit dem Gebäude auf dem Stichproben-Hausumring eine funktionale Einheit bildet und nicht losgelöst davon nutzbar wäre.

Abbildung 1: Ablaufschema Scorecard-Konzept (Quelle: eigene Darstellung des IWU)

Scorecard mit Indikatoren	Einzelne Gebäude	
<p>1. Schritt: HU wird mit angrenzenden HUs zu einem Umriss verschmolzen, der nun einen Gebäudekomplex bestehend aus mehr als einem Gebäude überdecken kann. Die Anzahl Z der einzelnen Gebäude in diesem Gebäudekomplex wird anhand der Indikatoren ermittelt.</p>		
1. Analyse Gebäudekomplex	Z	Kommentar
a. Hausnummer		Vom öffentlichen Raum aus leicht erkennbar, objektiv bewertbar. Bei größeren Gebäudekomplexen können Hausnummern aus organisatorischen Gründen zur Gliederung eines „einzelnen Gebäudes“ verwendet werden.
<p><i>Gibt es eine oder mehrere Hausnummern? Zusätze gelten als eigene Hausnummer (z.B. 1a, 1 ½), ..., Nummernbereiche als eine (63-67)). Eine Hausnummer ist ein Indikator für ein „einzelnes Gebäude“, mehrere Hausnummern für mehr als ein „einzelnes Gebäude“.</i></p>		
b. Haupteingang und Erschließung		Vom öffentlichen Raum aus oft gut erkennbar, dann auch recht gut objektiv bewertbar
<p><i>Gibt es einen Haupteingang mit einer zentralen Erschließung oder gibt es mehrere? Der Haupteingang ist z.B. durch die Gestaltung, Firmenschilder, Klingel- und Sprechanlage, Pförtnerloge etc. in seiner Funktion hervorgehoben. Davon sind Nebeneingänge, interne Erschließungen, Fluchtwege etc. zu unterscheiden.</i> <i>„Einzelne Gebäude“ sind durch Haupteingang und Erschließung eigenständig benutzbar. Angrenzende Gebäude oder Gebäudeteile müssen ebenfalls funktionsfähig sein, sonst müssen sie an ein „einzelnes Gebäude“ angebunden werden.</i></p>		
c. Eigentumsgrenze		Grundstücksgrenzen sind nicht immer gut sichtbar, Flurstücksgrenzen spiegeln nicht immer die Eigentumsverhältnisse wider.
<p><i>Ist eine Eigentumsgrenze sichtbar, z.B. Grundstücksgrenze vor Ort, Flurstücksgrenze im Katasterplan etc.. Eigentumsgrenzen sprechen für eine Teilung einer Gebäudesituation in „einzelne Gebäude“</i></p>		
d. Gebäudekategorie und Kubatur		„Form follows function“. Weicher Indikator, der Entscheidungsspielraum eröffnet.
<p><i>Besteht der Baukörper aus Teilen sehr unterschiedlicher Gestalt oder geometrischer Form? Haben Teile des Baukörpers neben unterschiedlichen Hauptnutzungen, z.B. Büro und Produktion, auch verschiedene Kubaturen? Sind die Teile als verschiedene Gebäude zu werten? Gibt es Teile, die thermisch konditioniert erscheinen, und solche, die das nicht sind (z.B. Kaufhaus und Parkhaus)?</i> <i>Oder gibt es trotz unterschiedlicher Kubaturen von Gebäudeteilen nur eine Haupt- und eine oder mehrere Nebennutzungen? Gebäudeteile unterschiedlicher Kubatur wären dann eher als ein einzelnes Gebäude zu werten.</i></p>		
e. Architektur		Verschiedene Architektursprachen können in einem Gebäudekomplex Hinweise geben auf „einzelne Gebäude“. Weicher Indikator, der Entscheidungsspielraum eröffnet.
<p><i>Geben einheitliche oder unterschiedliche Baukonstruktionen, Fassadenausführungen (Rastierung, Fenster), Fügungen, Materialitäten, Baualter oder Sanierungsstände etc. Hinweise darauf, ob bei dem Baukörper ein einzelnes Gebäude vorliegt oder mehrere?</i></p>		
Anzahl „einzelner Gebäude“ im Gebäudekomplex		
<p><i>Zusammenfassende Einschätzung der Anzahl „einzelner Gebäude“ im Umriss des Gebäudekomplexes aus der Sicht des fachlich vorgebildeten und speziell geschulten Screeners anhand der Ausprägungen der Indikatoren und der Informationen vor Ort.</i></p>		
<p>2. Schritt: Die Anzahl Z_{HU} einzelner Gebäude, die vom HU erfasst werden, wird ermittelt. Nach der Zerlegung des Gebäudekomplexes rund um den HU lässt sich leicht erkennen, wie viele „einzelne Gebäude“ von diesem ganz oder teilweise überdeckt werden.</p>		
2. Analyse HU	Z_{HU}	
Anzahl „einzelner Gebäude“, die der HU erfasst.		

In der Testphase zeigte sich, dass „bauliche“ Indikatoren wie „Gebäudekategorie und Kubatur“ sowie „Architektur“ von den Test-Screenern intuitiv bei der Bewertung im Vordergrund gestellt wurden. Ohne sonstige Vorgaben hätten die Probanden vor allem auf Basis dieser Indikatoren entschieden. Das Kriterium Eigentumsgrünze hat in geschlossener Blockrandbebauung bei der Abgrenzung geholfen, in vielen anderen Fällen aber eher für Verwirrung gesorgt. Die Indikatoren „Hausnummer“ und „Haupteingang und Erschließung“ wurden meist sehr ähnlich eingeschätzt, wobei der Indikator „Haupteingang und Erschließung“ zu präziseren Bewertungen führte. Der Indikator „Haupteingang und Erschließung“ hat allerdings in mischgenutzten Objekten mit gesondert erschlossenen EG-Nutzungen (z. B. EH) zu Fehlbewertungen geführt.

Generell sorgte die bei der Scorecard-Methode zunächst notwendige Abgrenzung des Gebäudekomplexes für Irritationen. Zum einen stellte es sich als didaktisch schwierig heraus, den Probanden deutlich zu machen, dass sie zunächst den Blick auf den Gebäudekomplex richten sollen, obwohl es am Ende um das Einzelgebäude geht. Mit dem Gebäudekomplex kommt neben dem Hausumring und dem Gebäude eine dritte Flächenabgrenzung ins Spiel. Zum anderen kann eine zu enge Abgrenzung des Gebäudekomplexes dazu führen, dass am Ende die Gebäude nur unvollständig erfasst werden.

Die Pretest-Ergebnisse haben aufgezeigt, dass eine vom Hausumring ausgehende Bewertung der Gebäudezugehörigkeit der angrenzenden Hausumringe sinnvoll ist und dass als Entscheidungskriterien bauliche Merkmale zu den einheitlichsten Ergebnissen führten. Aus diesem Grund wurde vorrangig die Zielbaum-Methode als Grundlage für die weitere Ausarbeitung des Abgrenzungskonzeptes und die Festlegung der in diesem Projekt verwendeten Nichtwohngebäude-Definition herangezogen.

2.2.2 Festlegung der Definition

Die Tests von Methoden zur Gebäudeabgrenzung machten deutlich, dass bei einer Erhebung, die aufgrund der gebäudebezogenen Fragestellung stark auf ArchitektInnen als qualifiziertes Erhebungspersonal setzt, eine Definition benötigt wird, die eine visuelle, architektonische Betrachtung und nicht primär eine funktionale Einschätzung in den Vordergrund stellt. Auch die Tatsache, dass die Erfassung von außen ohne Betreten der Immobilien und der sie umgebenden Privatgrundstücke stattfinden soll, spricht für ein solches Vorgehen. Vor diesem Hintergrund wurde die folgende Definition von Nichtwohngebäuden entwickelt:

„Bei Nichtwohngebäuden handelt es sich um Gebäude, die auf mehr als der Hälfte der Nutzfläche Nichtwohnzwecken gewidmet sind.

Als einzelne Gebäude gelten neben freistehenden Gebäuden diejenigen Gebäude, die in zeitlichem Zusammenhang auf Basis einer einheitlichen architektonischen Planung errichtet wurden zuzüglich nachträglich ergänzter, nicht eigenständig nutzbarer Gebäudeteile, die hinsichtlich der Erschließung und der Nutzung aus funktionalen Gründen dem Gebäude zuzurechnen sind.

Alle Gebäudeteile eines Nichtwohngebäudes müssen miteinander baulich verbunden sein.“

Folgende Erläuterungen präzisieren diese Definition:

- Flächen dienen dann Nichtwohnzwecken, wenn sie nicht als Wohnflächen, sondern für andere Zwecke genutzt werden. Dabei sind die folgenden Grenzfälle zu beachten: Gebäude, die der Unterbringung dienen, in denen aber keine eigene Haushaltsführung möglich ist (z. B. Hotels, Pflegeheime, Krankenhäuser) gelten als Nichtwohngebäude. Auch Ferienhäuser gelten bei kommerzieller Nutzung als Nichtwohngebäude. Eine kommerzielle Nutzung liegt vor, wenn die Fläche aktiv (durch Schild etc.) als Ferienhaus/-wohnung vermarktet wird.
- Gebäudeteile können nur dann als baulich verbunden bezeichnet werden, wenn sie direkt aneinandergrenzen und die Gebäudeteile untereinander zugänglich sind. Die Zugänglichkeit und bauliche Verbundenheit der Gebäudeteile muss im Erdgeschoss gegeben sein. Verbindungsgänge können nur dann Gebäudeteile zu einem Gebäude verbinden, wenn sie im Erdgeschoss liegen und eine geschlossene Hülle haben. Verbindungsbrücken in den Obergeschossen können keine „bauliche Verbundenheit“ herstellen.

Die Definition stellt die Grundlage für die Abgrenzung der Nichtwohngebäude im Rahmen der Vor-Ort-Erhebung dar. Sie bildet die Basis für die Entscheidung, ob der in der Erhebungsstichprobe enthaltene Hausumring eines oder mehrere Nichtwohngebäude umfasst bzw. Teil eines Nichtwohngebäudes ist oder nicht.

2.3 Vorgehen bei der Gebäudeabgrenzung

Auf Grundlage der Nichtwohngebäude-Definition haben die Screener für jeden der in der Stichprobe enthaltenen Hausumringe zu entscheiden, ob er in seiner Abgrenzung

- a) ein Nichtwohngebäude darstellt oder ob er
- b) mehrere Nichtwohngebäude bzw.
- c) ein Nichtwohngebäude nur teilweise umfasst.

Diese drei grundlegenden Fälle, aber auch Kombinationen zwischen diesen Fällen können im Rahmen des Screenings vorkommen. Abbildung 2 zeigt die drei grundlegenden Fälle am Beispiel einer fiktiven Gebäudesituation:

Abbildung 2: Grundlegende Fallkonstellationen bei der Gebäudeabgrenzung (Quelle: BUW)



Fall 1: Der Hausumring ist identisch mit der Abgrenzung des Gebäudes.



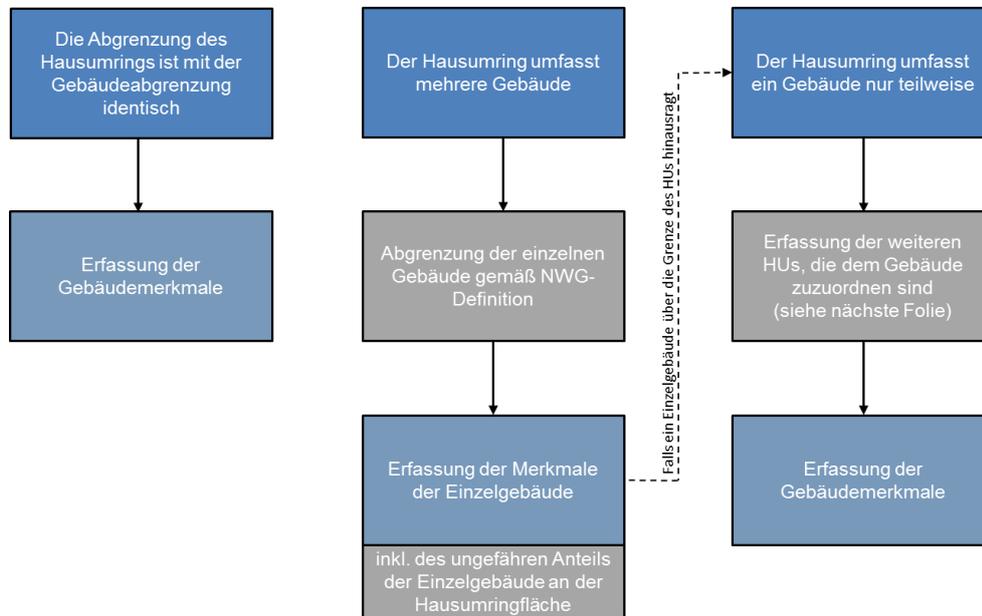
Fall 2: Das Gebäude wird vom Hausumring nur teilweise umfasst. Weitere Hausumringe (hier grün markiert) sind dem Gebäude zuzuordnen



Fall 3: Der Hausumring umfasst mehrere Gebäude ganz oder teilweise

Für jeden dieser Fälle müssen dem Erhebungspersonal der Vor-Ort-Erhebung Handlungsvorgaben gemacht werden, um ein einheitliches Vorgehen bei der Gebäudeabgrenzung zu gewährleisten. Das fallbezogene Vorgehen wird in der folgenden Abbildung dargestellt:

Abbildung 3: : Fallspezifisches Vorgehen bei der Gebäudeabgrenzung (Quelle: BUW)



In vielen Fällen sind die Grenzen des Hausumrings deckungsgleich mit den Grenzen eines Gebäudes. In diesem Fall fallen für den Screener außer der Dokumentation der Fallkonstellation keine Arbeitsschritte zur Gebäudeabgrenzung an, es kann sofort mit der Erfassung der Gebäudemerkmale begonnen werden.

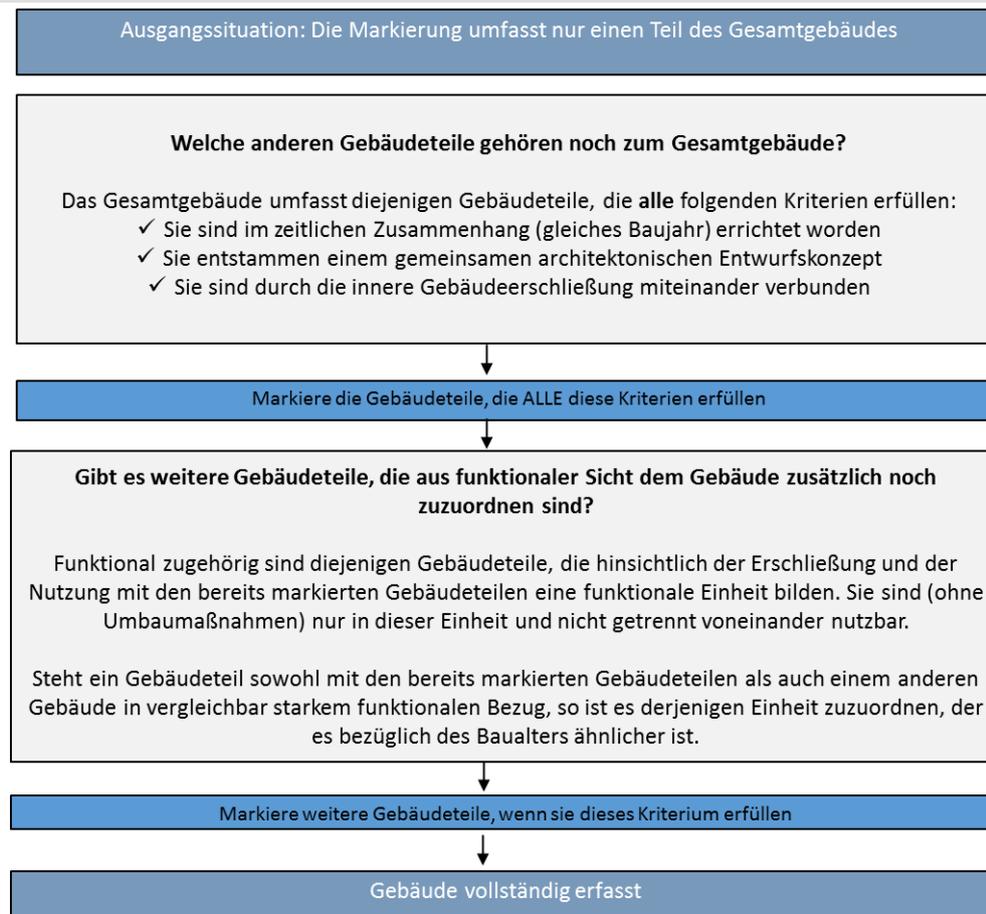
Umfasst jedoch ein Hausumring mehrere Einzelgebäude, sind zunächst die einzelnen Gebäude mit Hilfe der Nichtwohngebäude-Definition voneinander abzugrenzen und getrennt zu erfassen. Für die Abgrenzung reicht es aus, wenn der Anteil der Hausumringfläche, den die einzelnen Gebäude einnehmen, vom Screener eingeschätzt wird.

Sollte ein Hausumring ein Nichtwohngebäude nur teilweise umfassen, so sind zunächst diejenigen angrenzenden Hausumringe zu identifizieren, die dem Gebäude zuzurechnen sind. Um eine möglichst einheitliche Abgrenzung des Gebäudezusammenhangs zu gewährleisten, wurden auf Basis der Nichtwohngebäudefinition Richtlinien für das Vorgehen bei der Gebäudeerfassung sowie Abgrenzungskriterien entwickelt (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Vereinzelt ist zudem der Fall aufgetaucht, dass der in der Erhebungstichprobe enthaltene Hausumring mehrere Gebäude umfasst, diese jedoch über den Hausumring hinausragen und weitere Hausumringe zu den Gebäuden gehören. In diesem Fall

sind für jedes Gebäude die Gebäudemerkmale aufzunehmen und die noch dazugehörigen Hausumringe zu identifizieren.

Abbildung 4: Vorgehen, wenn das Gebäude mehrere Hausumringe umfasst (Quelle: BUW)



Die Richtlinien sehen vor, dass – gemäß der Zielbaum-Methode – zunächst eine Einschätzung des Gebäudezusammenhangs nach visuellen, architektonischen Kriterien erfolgen soll. Es werden neben dem Hausumring aus der Erhebungsstichprobe noch diejenigen angrenzenden Hausumringe mit zum Gebäude gezählt, die Gebäudeteile umfassen, welche in einem zeitlichen Zusammenhang zum markierten Hausumring auf Basis desselben architektonischen Entwurfskonzeptes errichtet wurden, falls sie durch eine innere Gebäudeerschließung miteinander verbunden sind. In einem zweiten Schritt findet eine Ergänzung um diejenigen angrenzenden Hausumringe statt, die aufgrund einer gemeinsamen Erschließung oder einer einheitlichen Nutzung eine funktionale Einheit mit den bereits markierten Gebäudeteilen bilden und nicht getrennt voneinander nutzbar sind. Dabei ist es unerheblich,

ob die angrenzenden Hausumringe selbst in der Stichprobe enthalten sind oder nicht.

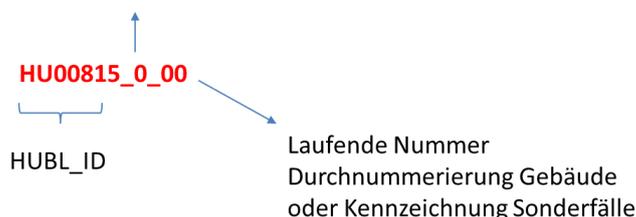
2.4 Festlegung einer einheitlichen Gebäude-ID

Für die Nachvollziehbarkeit der Gebäudeabgrenzung, die eindeutige Identifizierung der abgegrenzten Gebäude und die weitere Aufbereitung und Weiterverarbeitung der Daten muss für jedes erfasste Gebäude eine eindeutige Gebäude-ID zur Verfügung stehen. Diese muss einen Rückschluss auf die Stamm-ID des der Gebäudeabgrenzung zugrundeliegenden Stichproben-Hausumrings (HUBL-ID) ermöglichen.

Auf Basis dieser Grundbedingung wurde das folgende Konzept für die ID-Vergabe erarbeitet:

Abbildung 5: : Grundlegendes Konzept der Gebäude-ID-Vergabe (Quelle: BUW)

Unterscheidung Ergänzungs-/Trennungsfall
 0 = Gebäude besteht aus nicht mehr als 1 HU
 1 = Gebäude besteht aus mehreren HUs



Den Grundstock der Gebäude-ID bildet die Identifikationsnummer (HUBL_ID) desjenigen Stichproben-Hausumrings, der der Ausgangspunkt für die Abgrenzung des betreffenden Gebäudes ist. Falls ein Gebäude mehrere Stichprobenhausumringe umfasst, ist für die Gebäude-ID die erste HUBL-ID der geordneten Reihe bestimmend.

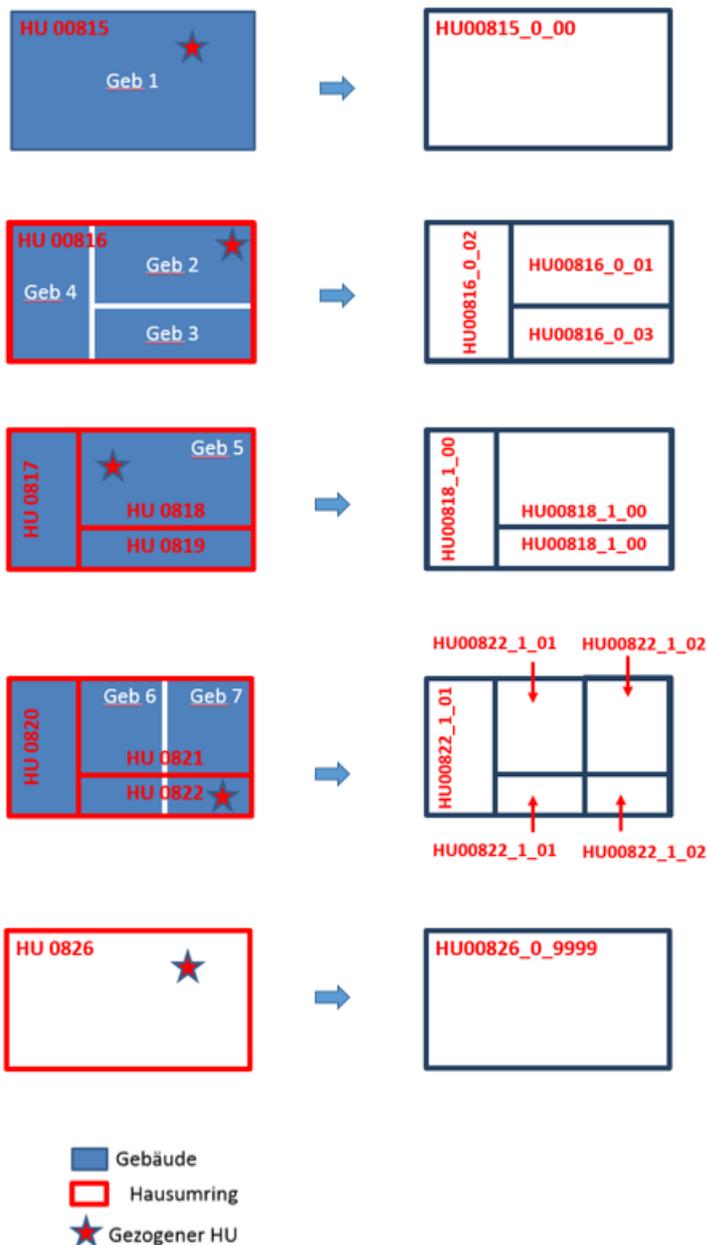
Auf die HUBL-ID folgt – durch einen Unterstrich getrennt – eine Kennzeichnung des grundlegenden Falltyps. Diejenigen Fälle, in denen das Gebäude aus mehreren Hausumringen besteht, werden durch eine „1“ gekennzeichnet - nur aus einem Hausumring bestehende Gebäude bekommen die Kennzeichnung „0“.

Hinter einem weiteren Unterstrich folgt eine laufende Nummer. Im Fall eines aus mehreren Gebäuden bestehenden Hausumrings werden mit Hilfe dieser Nummer die einzelnen Gebäude durchnummeriert. Falls das Gebäude nur einen Stichpro-

ben-Hausumring teilweise oder ganz überdeckt, erfolgt hier der Eintrag „00“. Diejenigen Fälle, in denen vor Ort kein Gebäude auf der Fläche des Hausumrings gefunden werden konnte, erhalten hier die Kennzeichnung „9999“.

Mit diesem Konzept können alle -auch sehr komplexe - Fallkonstellationen abgebildet werden.

Abbildung 6: Beispiele für die ID-Vergabe bei unterschiedlichen Fallkonstellationen (Quelle: BUW)



2.5 Erhebungsmerkmale und Merkmalsausprägungen

Neben der grundsätzlichen Einschätzung, ob es sich um ein Nichtwohn- oder ein Wohngebäude handelt, sowie der Aufnahme von Angaben zum Nutzer sollen im Rahmen der Vor-Ort-Erhebung weitere Gebäudemerkmale aufgenommen werden. Die Erhebungsmethodik, die nur eine Inaugenscheinnahme der Erhebungsobjekte vom öffentlichen Raum aus, ohne Betreten des Privatgrundstücks und damit auch ohne Betreten des Objektes vorsieht, setzt den Möglichkeiten der Merkmalsaufnahme allerdings Grenzen.

Basierend auf den bisherigen Erfahrungen mit der Erhebung von Nichtwohngebäudebeständen in anderen Projekten der Bergischen Universität Wuppertal wurde ein Merkmalskatalog bestehend aus den folgenden Erhebungsmerkmalen für die Vor-Ort-Erhebung entwickelt:

- Gebäudefunktion: Um was für eine Art von Gebäude handelt es sich?
- Nutzer: Wer kann für die tiefergehenden Interviews und Gebäudebegehungen kontaktiert werden?
- Adresse: An welcher Straße liegt das Gebäude und welche Hausnummer hat es?
- Baualter: Welcher Baualtersklasse ist das Gebäude zuzuordnen?
- Modernisierungszustand: Wurde das Gebäude bereits modernisiert?
- Dachform: Welche Dachform ist vorherrschend?
- Geschossigkeit des Gebäudes: Wie groß ist die mittlere Anzahl der Vollgeschosse?
- Fassadengestaltung: Wie ist das Verhältnis zwischen Fenstern und geschlossener Fassade?

Im Folgenden wird auf die Erhebungsmerkmale und die Festlegung der jeweiligen Merkmalsausprägungen, die bei der Erhebung aus Auswahlkategorien angegeben werden, näher eingegangen.

2.5.1 Angaben zur Gebäudefunktion

Über das Merkmal Gebäudefunktion erfolgt die grundsätzliche Festlegung, ob es sich um ein Wohn- oder ein Nichtwohngebäude handelt. Bei den Nichtwohngebäuden werden verschiedene Typen als Auswahlkategorien unterschieden. Da zahlreiche Nichtwohngebäuden über mehr als eine Gebäudefunktion verfügen (z. B. ein klassisches Geschäftshaus in der Innenstadt mit Einzelhandels- und Büروفunktion), findet zudem eine Unterscheidung von primärer und – wenn vorhanden – sekundärer Gebäudefunktion statt. Mögliche tertiäre Gebäudefunktionen werden nicht erfasst.

Leerstehenden Gebäuden wurden die Gebäudefunktion zugeordnet, die das Gebäude vor Aufgabe der Nutzung innehatte. Bei erkennbaren Nutzungsänderungen galt es zu entscheiden, ob die Nutzungsänderung temporär oder dauerhaft ist. Eine dauerhafte Nutzungsänderung ist in der Regel mit Eingriffen in die Bausubstanz des Gebäudes (Umbauten) verbunden, um das Gebäude der neuen Nutzung anzupassen. Bei einer dauerhaften Nutzungsänderung sollte diese im Screening erfasst werden. Bei einer temporären Nutzungsänderung (z. B. Zwischennutzung einer Turnhalle als Flüchtlingsunterkunft) ist die ursprüngliche (und wahrscheinlich auch zukünftige) Nutzung zu erfassen.

Gebäude ohne feste Außenhülle (z. B. Traglufthallen) und Gebäude aus Fertigmodulen werden prinzipiell im Screening gemäß ihrer Funktion als Gebäude erfasst. Wenn diese Gebäude als Hausumringe im Liegenschaftskataster eingetragen sind, wird von einer dauerhaften Nutzung ausgegangen, da temporäre bzw. provisorische, auf Zeit errichtete Gebäude nicht der Einmessungspflicht unterliegen (siehe z.B. Freie und Hansestadt Hamburg 2016:5) und deshalb davon auszugehen ist, dass diese nicht oder nur in Ausnahmen als Hausumring vorkommen.

Die Gebäudetypisierung sieht 14 Hauptkategorien und jeweils bis zu 9 Unterkategorien vor. Diese Ausdifferenzierung wird für die Festlegung der primären und auch der sekundären Gebäudefunktion verwendet. Sie erfolgt in Anlehnung an die vom Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung entwickelte Nichtwohngebäude-Typologie (Deilmann et al. 2013). Außerdem wurde versucht, eine möglichst große Übereinstimmung und Vergleichbarkeit mit weiteren Typologien wie dem Bauwerkszuordnungskatalog (ARGEBAU 2010) der Systematik der Bauwerke (Statistisches Bundesamt 2014) und dem Signierschlüssel für Nichtwohngebäude (Statistisches Bundesamt 2017)) zu erreichen. So wurde zum Beispiel von der öffentlichen Hand errichtete Gebäude angelehnt an der Systematik des Bauwerkszuordnungskataloges (BWZK) der Arbeitsgemeinschaft der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder kategorisiert.

Die einzelnen Haupt- und Unterkategorien werden im Folgenden detaillierter vorgestellt.

Hauptkategorie 1: Wohngebäude

Zunächst galt es zu unterscheiden, ob es sich vor Ort um ein Wohn- oder um ein Nichtwohngebäude handelt. Alle Gebäude mit einem Nutzungsschwerpunkt im Bereich Wohnen sind der Kategorie „Wohngebäude“ zuzuordnen. Da Wohngebäude nicht im Fokus dieser Untersuchung stehen, wurden für sie keine weiteren Unterkategorien definiert. Lediglich Wohngebäude, die über eine weitere Funktion verfügen (z.B. ein Mehrfamilienhaus mit Einzelhandel in den unteren Geschossen) sind in die Unterkategorie „Grenzfall Wohnen/NWG einzusortieren, wenn es unklar ist, ob der Nutzungsschwerpunkt im Bereich Wohnen oder in einem anderen Bereich

liegt. In den nachfolgenden Phasen der Haupt- und Tieferhebung sollen diese Grenzfälle näher beleuchtet werden und eine eindeutige Zuordnung erfolgen. Die Erfassung der Wohngebäude im Screening erwies sich vor Ort häufig als problematisch, da Nutzer und Eigentümer von Wohnhäusern besonders sensibel auf das Fotografieren der Gebäude reagierten.

Hauptkategorie 2: Beherbergungs-, Unterbringungs-, Gastronomie-, Verpflegungsgebäude

Abbildung 7: Gasthaus in Baden-Württemberg (Quelle: BUW)



In diese Hauptkategorie werden alle Gebäude eingeordnet, die schwerpunktmäßig der Übernachtung von Personen (Beherbergungs- und Unterbringungsgebäude) und der Zubereitung und Konsumierung von Essen und Getränken (Gastronomie- und Verpflegungsgebäude) dienen.

Es werden die folgenden Unterkategorien definiert:

Tabelle 1: Unterkategorien der Beherbergungs-, Unterbringungs-, Gastronomie-, Verpflegungsgebäude (Quelle: BUW)

Ferienheime, Herbergen, Hostels, Pensionen	Einfache Beherbergungsbetriebe ohne größere Zusatzangebote (lediglich Zimmer, Rezeption, evtl. Frühstücksraum vorhanden)
Sterne-Hotels	Beherbergungsbetriebe gehobener Kategorie, häufig mit Zusatzangeboten wie Spa, Konferenzzentrum, Schwimmbad

Gaststätten, Restaurants	Alle Gebäude, in denen vorrangig gegessen und getrunken wird (Speise-restaurant, Lokal, Kneipe, Bar, Café, Imbiss, Raststätte), zusätzlich auch Diskotheken und Nachtclubs sowie Gebäude in denen vor Ort hergestellte Speisen/Getränke verkauft werden
Mensa/Kantinen	Kantinengebäude von Unternehmen, Mensen von (Hoch-)Schulen
Gefängnisse, Justizvollzugsanstalten	Unterbringungsbereiche von Gefängnissen und Justizvollzugsanstalten
Gemeinschaftsunterkünfte	Unterbringungsbereiche in Kasernen, Klöstern, für Flüchtlinge oder Obdachlose gebaute Unterkünfte, klassische Kinderheime
Sonst. Unterbringungs- & Gastronomiegebäude	

Abbildung 8: Restaurant in Mecklenburg-Vorpommern (Screening-Aufnahme)



Schwierigkeiten bereitete hier die Abgrenzung von vermieteten Ferienhäusern und privaten Wochenendhäusern. Es stellte sich oft die Frage, ob die Gebäude von den Eigentümern gewerblich an Gäste vermietet werden – dann handelt es sich um Nichtwohngebäude – oder ob sie vom Eigentümer ausschließlich als zweiter Wohnsitz selbstgenutzt werden. Dies war vor Ort oft schwer einzuschätzen.

Abbildung 9: Mensa-Gebäudes in Niedersachsen (Screening-Aufnahme)



Als schwierig stellte sich zudem die Abgrenzung von Serviced Apartments (Boardinghouse), die als Beherbergungsbetriebe zu zählen sind, und privat genutzten Kleinstwohnungen bzw. Micro-Appartements heraus.

Die Screener sollten die Gebäude als Nichtwohngebäude deklarieren, wenn vor Ort Hinweise auf eine Vermietung an Gäste (z.B. durch ein entsprechendes Schild) zu finden sind. In Zweifelsfällen sollte eine Zuordnung als Nichtwohngebäude und eine Überprüfung der Einschätzung in den späteren Erhebungsphasen (Breiten-/Tiefenerhebung) erfolgen.

Hauptkategorie 3: Büro-, Verwaltungs- und Amtsgebäude

Gebäude, in denen schwerpunktmäßig Schreibtischtätigkeiten durchgeführt werden, bzw. die gemäß der Definition der Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung (gif 2015) als Büroimmobilien zu bezeichnen sind, werden dieser Hauptkategorie zugeordnet.

Abbildung 10: Gerichtsgebäude in Nordrhein-Westfalen (Screening-Aufnahme)



Tabelle 2: Unterkategorien der Büro-, Verwaltungs- und Amtsgebäude (Quelle: BUW)

Parlament und Gerichtsgebäude	Gebäude der Bundes- und Landesparlamente (Bundes-, Landtag), Amtsgericht, Landgericht, sonst. Gericht (Verwaltungs-, Verfassungsgericht)
öffentl. Verwaltungs-, Amtsgeb., Rathäuser	Ämter und Behörden, Verwaltungsgebäude der Kommunen, Länder und des Bundes, Rathäuser
priv. genutzte Bürogeb. - Single Tenant	Bürogebäude, in dem nur ein Nutzer verortet ist. Erkennbar dadurch, dass nur ein Firmenschild am Gebäude angebracht ist oder dass nur ein Briefkasten bzw. eine Klingel vorhanden ist.
priv. genutzte Bürogeb. - Multi Tenant	Bürogebäude, in dem mehrere Nutzer ansässig sind. Häufig finden sich mehrere Firmenschilder am Eingang.
Rundfunk- und Fernsehanstalten	Gebäude der öffentlichen und privaten Rundfunk- und Fernsehanstalten. Häufig große Antennen oder Parabolspiegel auf dem Dach
Bürogeb. v. Bereitschaftsdiensten	Polizeiwachen, Polizeipräsidien, Bürogebäude sonstiger Bereitschaftsdienste (Feuerwehr, Rettungswache, Straßenmeisterei)
Sonst. Büro- & Verwaltungsgebäude	

Hier ist zu beachten, dass vielen Feuerwachen die sekundäre Gebäudefunktion „Bürogebäude von Bereitschaftsdiensten“ zugeordnet wurde. In vielen Fällen (vor allem bei kleinen Feuerwachen der freiwilligen Feuerwehren) war vor Ort jedoch schwer einzuschätzen, ob Teilbereiche des Gebäudes wirklich eine büroähnliche Funktion innehaben.

Abbildung 11: Bürogebäude in Sachsen-Anhalt (Screening-Aufnahme)



Hauptkategorie 4: Schulgebäude, KiTas und sonstige Betreuung

In dieser Hauptkategorie sind Schulgebäude und sonstige Bildungsgebäude (außer Hochschulen) sowie Gebäude, die der Tagesbetreuung dienen, zusammengefasst.

Tabelle 3: Unterkategorien der Schulgebäude, KiTas und Gebäude für sonstige Betreuung (Quelle: BUW)

Allgemeinbildende Schulen	Schulgebäude von Grundschulen, Hauptschulen, Realschulen, Gesamtschulen, Gymnasien, Förderschulen
Berufsbildende Schulen	Schulgebäude von Berufsschulen, Berufsfachschulen, Handelsschulen, Berufskollegs, Fachoberschulen, Wirtschaftsschulen
Weiterbildungseinrichtungen	Gebäude von Volkshochschulen, Bildungswerken, Bildungszentren, Familienbildungsstätten, Sprachschulen, Nachhilfestudios
Betreuungseinricht. (KiTas, Altentagesstätten)	Kindergärten, Kindertagesstätten, Altentagesstätten
sonst. Bildungs- und Betreuungseinrichtungen	

Abbildung 12: Schulgebäude in Brandenburg (Screening-Aufnahme)



Die Funktionszuordnung war bei dieser Kategorie in der Regel problemlos möglich, lediglich bei privaten Bildungsinstitutionen (Akademien, Institute) gab es Unsicherheiten, ob eine Zuordnung in diese Hauptkategorie oder eine Einordnung als Bürogebäude erfolgen sollte.

Abbildung 13: KiTa in Brandenburg (Screening-Aufnahme)



Hauptkategorie 5: Gebäude für Forschung und Hochschullehre

Gebäude von Universitäten und Hochschulen sowie öffentlichen und privaten Forschungseinrichtungen sind in diese Hauptkategorie einzuordnen.

Abbildung 14: Hochschulgebäude in Berlin (Screening-Aufnahme)



Tabelle 4: Unterkategorien der Gebäude für Forschung und Hochschullehre (Quelle: BUW)

Hochschulgeb. - Schwerpunkt. Lehrsaal	Gebäude auf dem Gelände einer Universität bzw. Hochschule, in dem vor allem Hörsäle und Seminarräume zu finden sind (z. B. Audimax)
Hochschulgeb. - Schwerpunkt. Büro	Gebäude auf dem Gelände einer Universität bzw. Hochschule, in dem vor allem Büroräume der Hochschulmitarbeiter zu finden sind. Hierbei kann es sich um Bürogebäude für das Forschungs- und Lehrpersonal (Institutsgebäude) als auch um Gebäude der Univerwaltung handeln.
Hochschulgeb. - Bibliothek	Gebäude auf dem Gelände einer Universität/Hochschule, die schwerpunktmäßig als Haupt-/Fachbereichsbibliotheken genutzt werden.
Hochschulgeb. – sonstiger Schwerpunkt.	Gebäude auf dem Gelände einer Universität bzw. Hochschule, in dem Labor-, Werkstatt- und sonstige Tätigkeiten durchgeführt werden.
Forschungsgeb. - Schwerpunkt. Büro	Bürogebäude von nicht-universitären Forschungseinrichtungen (z.B. Fraunhofer-, Leibnitz-Max Planck-Instituten)
Forschungsgeb. - sonstiger Schwerpunkt.	Gebäude einer nicht-universitären Forschungseinrichtung, in dem Labor-, Werkstatt- und sonstige Tätigkeiten durchgeführt werden.
sonstige Forschungs- & Hochschulgebäude	

Auch bei dieser Hauptkategorie war die Zuordnung meist unproblematisch. Unsicherheiten gab es allerdings bei der Einschätzung des Nutzungsschwerpunkts (Büro, Lehre, Sonstiges).

Abbildung 15: Hochschulgebäude in Niedersachsen (Screening-Aufnahme)



Hauptkategorie 6: Gebäude für Kultur und Freizeit

Hier ist das breite Spektrum an öffentlichen und privaten Kultur- und Freizeitgebäuden einzuordnen.

Tabelle 5: Unterkategorien der Gebäude für Kultur und Freizeit (Quelle: BUW)

Bibliotheken/Archive	Bibliotheken (Stadtteil-, Stadt-, Landesbibliotheken; Fachbibliotheken) sowie Archivgebäude (Landes- und Stadtarchive, Facharchive)
Ausstellungsgebäude (Museum, Galerie)	Gebäude, in denen Ausstellungen aller Art stattfinden (Museum, Galerie)
Veranstalt.-geb., Kinos, Theater	Veranstaltungshallen, -säle, Eventhallen, Opernhäuser, Theater, Schauspielhäuser, Philharmonien, Konzertsäle, Kinos, Konferenzzentren
Freizeit-, Gemeinschafts-, Bürgerhäuser	Jugendfreizeithäuser, Freizeitzentren, Dorfgemeinschaftshäuser, Bürgerzentren, Pfarrzentren, Vereinsheime
Spielkasinos, -banken, -hallen	Öffentlich zugängliche Einrichtungen, in der Glücksspiel betrieben wird: Spielkasino, Spielbank, Spielhalle
Sonst. Geb. f. kultur. & Freizeitwecke	

Abbildung 16: Veranstaltungsbäude in Sachsen-Anhalt (Screening-Aufnahme)



Unsicherheiten bei der Funktionszuordnung gab es bei Museen, in denen Gebäude als Ausstellungsgegenstände dienten (Freilichtmuseen, Burganlagen). Hier existierten etliche Grenzfälle, bei denen eine Zuordnung zur Kategorie „Ausstellungsbäude (Museum, Galerie)“ ab auch zur Kategorie „Historisches Gebäude (ohne Funktion)“ zur Auswahl standen. Da hier häufig die Zugänglichkeit eingeschränkt war (kostenpflichtiger Eintritt, Öffnungszeiten), konnte die Situation in einigen Fällen nicht zweifelsfrei geklärt werden.

Abbildung 17: Ausstellungsbäude in Berlin (Screening-Aufnahme)



Hauptkategorie 7: Sportgebäude

In diese Hauptkategorie sind alle Sport- und Schwimmhallen sowie auch sonstige Gebäude, die für sportliche Aktivitäten genutzt werden, einzuordnen.

Abbildung 18: Schwimmhalle in Baden-Württemberg (Screening-Aufnahme)



Tabelle 6: Unterkategorien der Sportgebäude (Quelle: BUW)

Sporthallen	Hallen zur Ausübung verschiedener Sportarten; Sporthallen, Turnhallen, Tennishallen, „Mehrzweckhallen“
Schwimmhallen	Hallenbäder, Schwimmbäder, Freizeitbäder, Thermen, Solebäder
Sondersportanlagen	Sporthalle mit außergewöhnlicher Beheizungs-, Belüftungssituation (z. B. Eissporthalle, an den Seiten offene Reitsporthalle)
Fitnessstudios	Gebäude, die schwerpunktmäßig als Fitnessstudio bzw. Gym genutzt werden, sofern es sich nicht um eine klassische Sporthalle handelt
Gebäude für Sportaußenanlage	Tribünen, Stadien (kein überdachtes Spielfeld), Umkleide- und Sanitärgebäude an Sportplätzen und Freibädern
sonst. Sportgebäude	

Die Funktionszuordnung war bei dieser Kategorie meist ohne größere Probleme möglich.

Abbildung 19: Gebäude für Sportaußenanlage in Bayern (Screening-Aufnahme)



Hauptkategorie 8: Gebäude für Gesundheit und Pflege

Gebäude, die der Behandlung, Pflege und Unterbringung von kranken und pflegebedürftigen Personen dienen werden hier eingeordnet.

Tabelle 7: Unterkategorien der Gebäude für Gesundheit und Pflege (Quelle: BUW)

Krankenhäuser, Kliniken (Kur- & Reha)	Alle Arten von Krankenhäusern und Kliniken, in denen Kranke stationär behandelt, untergebracht und gepflegt werden. Reine Verwaltungs- oder Wirtschaftsgebäude (Großküche, Wäscherei) von Krankenhäusern gehören nicht in diese Kategorie.
Ärztelhäuser, Praxen	Gebäude, in denen Kranke von Ärzten, Psychotherapeuten und Zahnärzten etc. ambulant (ohne Unterbringung und Verpflegung) behandelt werden. Neben Einzelpraxen gehören auch Ärztelhäuser, Fachärztelezentren, Gesundheitszentren und Medizinische Versorgungszentren (MVZ) in diese Kategorie.
Pflegeheime ohne abgegrenzte Haushaltsführung	Alten- oder Behindertenpflegeheime, in denen die Bewohner ohne abgegrenzte eigene Haushaltsführung (also ohne eigene Küche, etc.) leben.
sonst. Gebäude für Gesundheit und Pflege	

Bei Wohn-/Unterbringungsgebäuden für Senioren gab es häufig Unsicherheit, ob es sich um eine Pflegeeinrichtung handelt, die keine abgegrenzte eigene Haushaltsführung erlaubt, oder um eine Wohneinrichtung, in der die Senioren in separaten Haushalten leben (v.a. „Betreutes Wohnen“). Im zweiten Fall hat eine Einordnung als Wohngebäude zu erfolgen. Diese Zuordnung konnte vor Ort nicht immer zweifelsfrei geklärt werden.

Abbildung 20: Krankenhaus in Nordrhein-Westfalen (Screening-Aufnahme)



Abbildung 21: Pflegeheim in Bayern (Screening-Aufnahme)



Hauptkategorie 9: Produktions-, Werkstatt-, Lager- und Betriebsgebäude

Abbildung 22: Sonstiges Gebäude für Lagerung in Thüringen (Screening-Aufnahme)



Diese Hauptkategorie deckt alle Hallengebäude und sonstige Immobilien ab, die für die Produktion und Verarbeitung von Gütern genutzt werden. Zudem sind hier auch alle Lager- und Logistikgebäude sowie die Betriebsgebäude der Bereitschaftsdienste sowie Rechenzentren einzuordnen.

Tabelle 8: Unterkategorien für Produktions-, Werkstatt-, Lager- und Betriebsgebäude (Quelle: BUW)

Gebäude f. Produktion & Verarbeitung	Gebäude, in denen Produktions- und Verarbeitungsprozesse stattfinden: Werkstätten, Produktions-, Fabrikhallen, Produktionsanlagen.
Logistikimmobilien mit Toren/Rampen	Moderne Logistikimmobilien, die sich durch eine große Zahl an Rampen (mind. 10 Stck.) auszeichnen, an denen LKWs andocken und be- bzw. entladen werden können
Sonstige Gebäude für Lagerung	Einfache Lagergebäude mit bodentiefen Toren, durch die LKWs direkt in die Halle fahren können (ohne Rampen) sowie Silogebäude und Hochregallager
Betriebsgeb. der Bereitschaftsdienste	Betriebsgebäude der Bereitschaftsdienste (Feuerwehr, Rettungswache, Straßenmeisterei)
Zentrale Wirtschaftsgebäude	Als Wirtschaftsgebäude gelten hier Nebengebäude an Kliniken, JVA's oder sonstigen Nichtwohngebäuden, in denen Verarbeitungsprozesse (z.B. Speisezubereitung, Waschen von Kleidung, Reparaturen von Gegenständen) stattfinden, die der Nutzung im Hauptgebäude dienen.
Rechenzentren	Gebäude für Großrechner, Server, Cloud-Computing (Server-Farm)

sonst. Gewerbe- und Industriegebäude

**Abbildung 23: Betriebsgebäude für Bereitschaftsdienste in Schleswig-Holstein
(Screening-Aufnahme)**



Bei den Gebäuden dieser Hauptkategorie bestand sehr häufig das Problem der eingeschränkten Zugänglichkeit oder Einsehbarkeit. In vielen Fällen waren die Gebäude auf großen unzugänglichen Firmengrundstücken verortet. Dies erschwerte die Funktionszuordnung. Besonders eine Einschätzung, ob gewerblich genutzte Hallengebäude der Produktion oder der Lagerung dienen, war vor Ort oft sehr schwierig. Die Screener wurden angehalten, sich bei der Einschätzung möglichst an der Branchenzugehörigkeit des ansässigen Unternehmens (z.B. Logistik oder Produktion) zu orientieren, wenn hierzu vor Ort Informationen bereitstanden.

Hauptkategorie 10: Handelsgebäude

Hauptkategorie 10 umfasst alle Gebäude des Einzelhandels und des Cash&Carry-Großhandels sowie Ladenlokale und auch Messehallen.

Abbildung 24: Großflächiges Handelsgebäude des Lebensmitteleinzelhandels in Schleswig-Holstein (Screening-Aufnahme)



Tabelle 9: Unterkategorien der Handelsgebäude (Quelle: BUW)

Großflächige Handelsgeb. des LEH	Handelsgebäude des Lebensmitteleinzelhandels mit mehr als 1.200 m ² BGF: Supermärkte und moderne Discounter sowie Cash&Carry-Großhandel (Metro)
Kleinflächige Handelsgeb. des LEH	Handelsgebäude des Lebensmitteleinzelhandels mit unter 1.200 m ² BGF: Kiosk, Rewe-to-Go, Bäcker, Fleischerei, Feinkostladen, kleine, alte Discounter
Großflächige Handelsgeb. Non-Food	Handelsgebäude des Non-Food-Einzelhandels mit mehr als 1.200 m ² BGF: Kaufhäuser, größere Textilfilialisten, Baumärkte, Drogerien, u. v. m.
Kleinflächige Handelsgeb. Non-Food	Kleine Fachgeschäfte unter 1.200 m ² BGF im Non-Food-Bereich: Textil- und sonstige Boutiquen, Blumenläden, spezialisierter Facheinzelhandel
Einkaufszentren (Multi-Tenant)	Immobilien in denen mehrere Einzelhändler mit Geschäften vertreten sind: Shopping-Center, Fachmarktzentren
Markthallen	Klassische Markthallen und Großmarkthallen; Große Verkaufshallen mit mehreren Ständen mit unterschiedlichem Angebot, oder bspw. Fischmarkthallen.
Messehallen	Messehallen
Ladengeb. von Dienstleistern genutzt	Ladenlokale, die von Dienstleistern wie Frisören, Versicherungsbüros, etc. genutzt werden
sonst. Handelsgebäude	

Abbildung 25: Kleinflächige Handelsgebäude Non-Food in Baden-Württemberg (Screening-Aufnahme)



Schwierigkeiten bereitete in einigen Fällen die Abgrenzung zwischen großflächigen und kleinflächigen Handelsgebäuden. Im Regelfall wurden Discounter und Supermärkte den großflächigen Handelsgebäuden zugeordnet. Im Non-Food-Segment stellte die Einordnung vor allem bei schlecht einsehbaren Handelsgebäude in Blockrandbebauung eine Herausforderung für die Screener dar.

Hauptkategorie 11: Verkehrsgebäude

Alle Gebäude, die dem Parken, der Wartung, Reparatur und Pflege von Verkehrsmitteln sowie Gebäude, die dem Zugang zu öffentlichen Verkehrsmitteln dienen, sind hier einzuordnen.

Tabelle 10: Unterkategorien der Verkehrsgebäude (Quelle: BUW)

Parkhäuser, Fahrradparkhäuser	Alle Arten von Parkhäusern, Parkpaletten, Groß-Garagen für Autos und Fahrräder.
Private Einzelgaragen/Carports	Einzelgaragen und Carports, meist an Wohnhäusern, auch aneinandergereihte Einzelgaragen (auf Garagenhöfen)
Hallen für sonstige Verkehrsmittel	Hallen zum Abstellen und zur Wartung, Reinigung und Reparatur von Güter- und Schienenverkehrsmitteln, Luft- und Wasserfahrzeugen, z.B. Flugzeughangars, Lokschuppen, Bahnbetriebswerke
Geb. f. Pflege & Wartung v. Straßenverkehrsmitteln	Waschstraßen, Autowaschanlagen und KFZ-Servicebetriebe, Werkstätten für Straßenverkehrsmittel
Empfangsgebäude	Flughafenterminals, Bahnhöfe, Busbahnhöfe, Hafenterminals
sonst. Verkehrsgebäude	

Abbildung 26: Private Einzelgaragen in Brandenburg (Screening-Aufnahme)



Garagenhöfe und Garagenreihen werden im Liegenschaftskataster häufig als ein Polygon dargestellt, obwohl die Einzelgaragen gemäß Definition als separate Einheiten zu erfassen sind (da keine innergebäudlichen Verbindungen bestehen). Aufgrund des großen Aufwandes erfolgte in diesen Fällen im Screening keine Aufteilung in separate Einzelgebäude. Dies soll in einem späteren Arbeitsschritt unter Annahme einer Standard-Garagengröße GIS-gestützt automatisiert geschehen.

Abbildung 27: Halle für sonstige Verkehrsmittel in Rheinland-Pfalz (Screening-Aufnahme)



Hauptkategorie 12: Gebäude für Technik (Ver- und Entsorgung)

In dieser Kategorie sind schwerpunktmäßig Gebäude zu finden, die der Energieproduktion sowie der Ver- und Entsorgung dienen. Zudem sind die Steuerungs-, Wach- und Telekommunikationsgebäude hier integriert.

Abbildung 28: Kraftwerk in Hessen (Screening-Aufnahme)



Tabelle 11: Unterkategorien der Gebäude für Technik (Quelle: BUW)

Kraftwerke	Gesamtanlage für Energieversorgung, große Kraftwerksanlagen, die aus mehreren Gebäuden bestehen
Steuerungs-, Wach- & Telekomm.-geb.	Gebäude für Steuerung, Überwachung und Nachrichtenübermittlung (z.B. Stellwerk, Leuchtturm, Pfortnergebäude...)
Gebäude für Energieversorgung	Einzelgebäude für die Energieversorgung (auch Tankstelle)
Gebäude für Wasserversorgung	Wasserwerke, Pumpstationen
Gebäude für Abwasserbehandlung	Klärwerke, Kläranlagen
Gebäude für Abfallbehandlung	Anlagen zur Behandlung, zum Recyclen oder zum Vernichten bzw. Verbrennen von Abfällen aller Art
sonstige technische Funktionsgebäude	

Im Bereich der Technikgebäude kamen Grenzfälle zwischen Gebäuden und Bauwerken häufiger vor – insbesondere in den Unterkategorien Gebäude für die Energiegewinnung (z.B. Transformatoren) und Wasserversorgung (Pumpstationen).

Abbildung 29: Gebäude für die Wasserwirtschaft in Nordrhein-Westfalen (Screening-Aufnahme)



Hauptkategorie 13: sonst. Nichtwohngebäude (nicht EnEV-relevant)

In dieser Restkategorie werden sehr unterschiedliche Nichtwohngebäude einsortiert. Alle Gebäude dieser Kategorie haben gemeinsam, dass sie nicht EnEV-relevant (und damit in der Regel nicht beheizt) sind. Einen großen Anteil machen landwirtschaftliche Betriebsgebäude in dieser Kategorie aus.

Abbildung 30: Sakralbau in Nordrhein-Westfalen (Screening-Aufnahme)



Tabelle 12: Unterkategorien der sonstigen Nichtwohngebäude (Quelle: BUW)

Sakralbauten (inkl. Friedhofsgebäude)	Kirchen, Kapellen, Friedhofskapellen, Synagogen, Tempel, Moscheen
offene Betriebsgeb. (ohne Wand/Wände)	Hallen ohne Seitenwände
Ställe	Betriebsgebäude, die überwiegend der Aufzucht oder Haltung von Tieren dienen (auch Zoogebäude, Tierheime)
Scheunen	Betriebsgebäude, die überwiegend für die Lagerung von landwirtschaftlichen Betriebsmitteln (z. B. Traktoren) und Produkten (z.B. Heu) sowie als Arbeits-/Werkraum genutzt werden.
Gewächshäuser	Gebäude für die Pflanzenzucht und -pflege
historisches Gebäude (ohne Funktion)	Denkmäler, verlassene Burgen, Bunker
Sonstige Gebäude	

Unschärf bleibt die Abgrenzung hier insbesondere zwischen Scheunen und sonstigen Lagergebäuden, da vor Ort nicht immer klar ermittelt werden konnte, ob der Nutzer dem Bereich Landwirtschaft oder einem sonstigen Bereich (privater Nutzer, Handwerk) zuzuordnen ist.

Abbildung 31: Scheune in Bayern (Screening-Aufnahme)



Hauptkategorie 14: kein Gebäude (Bauwerk, leeres Grundstück, Ruine)

In den Fällen, in denen bei der Erfassung vor Ort festgestellt wird, dass auf der Fläche des Stichproben-Hausumrings kein Gebäude oder lediglich eine nicht mehr nutzbare und kurzfristig reaktivierbare Ruine existiert, fand eine Zuordnung in die Hauptkategorie „kein Gebäude“ statt.

2.5.2 Angaben zum Nutzer und zur Adresse

Die Screener hatten die Aufgabe, vor Ort Informationen zum Nutzer und zur Adresse des Gebäudes zu sammeln – sofern dies vom öffentlichen Raum aus möglich ist. Die Erhebung von Informationen zum Nutzer und zur Adresse der Immobilie ist für das Gesamtprojekt von großer Bedeutung, da diese Informationen die Grundlage für die Kontaktaufnahme im Rahmen der anschließenden Telefonbefragung in der Breitenerhebung darstellen.

In den meisten Fällen konnte die Erfassung des Namens des Nutzers über Firmenschilder oder die direkte Benennung der nutzenden Institution am Gebäude (z.B. Name der Schule, des Krankenhauses, etc.) erfolgen. In einigen Fällen haben auch Klingel- und Briefkastenbeschilderungen Hinweise auf den Nutzer. Bei einigen Gebäudetypen (z. B. Scheunen, privaten Einzelgaragen), war die Erfassung des Nutzers und auch der Adresse im Screening jedoch nahezu unmöglich. Zumeist handelte es sich bei den Gebäuden ohne Nutzer- oder Adressangaben aber um für das Gesamtprojekt unbedeutende, da nicht EnEV-relevante Gebäude.

2.5.3 Angaben zum Gebäudealter

Im Erhebungsmethode des Screenings (optische Erfassung der Gebäude von außen, vom öffentlichen Raum) lässt lediglich eine grobe Ermittlung des Gebäudealters in Form einer Zuordnung zu einer Baualterklasse zu.

Die Klassifizierung erfolgt weitgehend in Form einer Dekadenabgrenzung. Dies ist eine in der immobilienwirtschaftlichen Forschung (z.B. bei Büromarktuntersuchungen) geläufige Abgrenzungsart, die zudem vom fachkundigen Erhebungspersonal vergleichsweise⁴ gut nachvollzogen werden kann.

⁴ Alternativ wäre die Abgrenzung anhand bestimmter für die Energieeffizienz von Gebäuden wichtiger Stichtage (z.B. Einführung EnEV) möglich. Gespräche mit potenziellen Screamern haben jedoch ergeben, dass eine solche Abgrenzung im Screening (durch alleinige Betrachtung des Gebäudes von außen) weniger intuitiv erfolgen könnte als die geläufigere Dekadenzuweisung.

Tabelle 13: Baualtersklassen (Quelle: BUW)

Historisch (< 1850)	1850- 1949	1950er	1960- 1970er	1980er	1990er	2000er	ab 2010
------------------------	---------------	--------	-----------------	--------	--------	--------	---------

Besteht ein Gebäude aus Gebäudeteilen, die unterschiedlichen Baualtersklassen zuzuordnen sind, so erfolgt die Zuordnung gemäß dem Baualter des flächenmäßig (bezogen auf die Nutzfläche) dominanten Gebäudeteils.

Umbauten und Fassadenmodernisierungen sowie die eingeschränkte Einsehbarkeit von Grundstücken erschweren die Alterseinschätzung vor Ort erheblich. Trotz des Einsatzes von qualifiziertem Erhebungspersonal sollten die Angaben zum Gebäudealter aus dem Screening deshalb nicht überinterpretiert und lediglich dazu genutzt werden, die groben Altersstrukturen des Nichtwohngebäudebestandes zu beschreiben.

2.5.4 Angaben zum Modernisierungszustand

Auch der Modernisierungsstand kann im Screening durch alleinige Betrachtung von außen nur sehr oberflächlich eingeschätzt werden.

Es ist aber in vielen Fällen möglich, eine energetische Ertüchtigung der Außenwand bzw. Fassade und häufig auch den Austausch von Fenstern und eine Dachsanierung zu erkennen. Auf die Frage zum Modernisierungszustand des Gebäudes haben die Screener drei Antwortmöglichkeiten:

Tabelle 14: Antwortmöglichkeiten zum Modernisierungsstand (Quelle: BUW)

Ein Großteil des Gebäudes wurde augenscheinlich modernisiert	Es fand augenscheinlich keine Modernisierung statt	Einschätzung nicht möglich
--	--	----------------------------

Eine derart pauschale Einschätzung des von außen ersichtlichen Modernisierungszustandes konnte in den meisten Fällen durchgeführt werden.

2.5.5 Angaben zur Dachform

Bezüglich der Dachform erfolgte im Screening vor Ort eine Unterscheidung zwischen Flachdächern und Steildächern. Zu den Flachdächern sind auch flachgeneigte Dächer mit sehr geringer Neigung ($\leq 22^\circ$) zu zählen.

Tabelle 15: Antwortmöglichkeiten zur Dachform (Quelle: BUW)

Flachdach oder flachgeneigtes Dach
Steildach – nicht ausgebaut
Steildach – teilweise oder voll ausgebaut

Bei Steildächern wurde unterschieden, ob es sich um ausgebaute oder nicht ausgebaute Dächer handelt. Große Dachfenster und Dachgauben deuten darauf hin, dass das Dachgeschoß ausgebaut wurde und dort Nutzfläche entstanden ist.

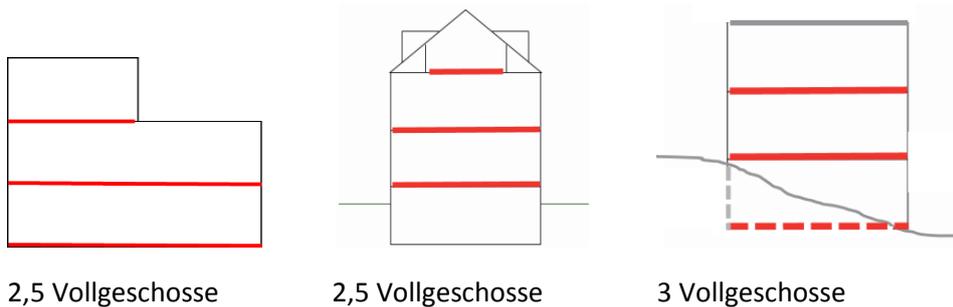
Neben dem weit verbreiteten Satteldach sind auch Pultdächer, Schmetterlingsdächer und Sheddächer in die Kategorie Steildach einzuordnen.

Waren bei Gebäuden mehrere Dachformen vorzufinden, so erfolgt die Zuordnung gemäß der Dachform des flächenmäßig (bezogen auf die Nutzfläche) dominanten Gebäudeteils.

2.5.6 Angaben zur Geschossigkeit des Gebäudes

Bei der Erfassung der Geschossigkeit sollte die mittlere Anzahl der Vollgeschosse eines Gebäudes geschätzt werden. Staffelgeschosse, die sich nicht über die volle Grundfläche erstrecken, wurden dementsprechend nicht als volle Etage, sondern in Ihrem Verhältnis zur Grundfläche berücksichtigt.

Abbildung 32: Erfassung der Geschossigkeit (eigene Darstellung)



Als Vollgeschosse gelten alle Etagen eines Gebäudes, die über eine Deckenhöhe von mindestens 2,30 m verfügen. Keller- und Souterraingeschosse werden nicht als Vollgeschosse gezählt, es sei denn, sie ragen mindestens 1,40 m über die Geländeoberfläche hinaus. Bei Hanglagen gilt dies, wenn eine Seite bzw. Außenwand mindestens 1,40 m über die Geländeoberfläche hinausragt.

Komplett unterirdische Gebäude – z.B. Tiefgaragen – wurden deshalb im Screening nicht erfasst. Wenn allerdings begehbare oberirdische Zugänge zu unterirdischen Gebäuden existieren (z.B. U-Bahn-Stationen), so wurden diese oberirdischen Teilbereiche im Screening aufgenommen.

Dachgeschosse werden nur dann zu den Vollgeschossen mitgezählt, wenn sie ausgebaut sind. Im ausgebauten Zustand wird der Anteil der Geschossfläche zur Vollgeschossfläche gezählt, der über eine Höhe von mindestens 2,30 m verfügt.

Die Angaben wurden in der Analysephase dazu genutzt, aus der Gebäudegrundfläche durch Multiplikation mit der mittleren Geschoszahl die Bruttogrundfläche (BGF) zu ermitteln.

2.5.7 Angaben zur Fassadengestaltung

Für die energetische Bewertung des Gebäudes wurde zudem die Grundstruktur der Gebäudefassade in Form des Verhältnisses zwischen geschlossenen Fassadenflächen und Fensterflächen erfasst.

Neben fünf Auswahlkategorien für Gebäude mit geschlossener Fassade und unterschiedlich hohem Fensteranteil konnte auch eine Kategorie für Gebäude mit offener (fenster- und türloser) Fassade (z. B. Reithalle, überdachte Lagerfläche) ausgewählt werden.

Tabelle 16: Antwortmöglichkeiten zur Fassadengestaltung (Quelle: BUW)

Welches ist die dominierende Art der Fassadengestaltung

Antwortmöglichkeiten:

nahezu vollverglaste Fassade	Fassade mit niedrigem Fensteranteil (vereinzelte Fenster, keine flächige Loch- oder Bandfassade)
Fassade mit hohem Fensteranteil (mehr Fenster als Wandflächen)	nahezu fensterlose Fassade
Fassade mit mittlerem Fensteranteil (Fensterraster und -bänder, die jedoch weniger als die Hälfte der Fassadenfläche einnehmen)	größtenteils offene (fenster- und wandlose) Fassade
	Erfassung nicht möglich

Zudem wurde zwischen primärer und sekundärer Fassadengestaltung unterschieden. Für Gebäude, die nicht an allen Seiten des Gebäudes über eine einheitliche Fassade verfügte, konnte so zwei Angaben zur Fassadengestaltung erfasst werden.

Bei Gebäuden mit einer einheitlichen Fassadengestaltung erfolgte der Eintrag „keine sekundäre Fassadengestaltung vorhanden“.

2.5.8 Vorgehen bei fehlenden Möglichkeiten der Vor-Ort-Erfassung

In den Fällen, in denen vor Ort aufgrund von Unzugänglichkeit oder fehlender Einsehbarkeit keine Erfassung vor Ort möglich war, führten die Screener eine Nacherfassung durch Auswertung von Luft- und Schrägluftbildern mit öffentlich verfügbaren Onlinekarten durch. In einigen Fällen, z. B. bei kleineren Gebäuden in Hinterhofsituationen und in bewaldetem Umfeld sowie in Regionen mit schlechter Qualität der Luftbilddaten, konnte aber auch auf diesem Wege keine Erfassungen von Gebäudeinformationen vorgenommen werden. In diesem Fall trugen die Screener ihre Vermutungen (z. B. Gebäudefunktionen, die aufgrund des Umfeldes und der Umfeldnutzungen als wahrscheinlich erscheinen) oder – falls keinerlei Hinweise auf das Gebäude und dessen Nutzung vorhanden war – die Gebäudefunktion „Sonstige Gebäude“ (Haupt- und Unterkategorie) sowie die Merkmalsausprägung „Erfassung nicht möglich“ in das Erhebungsformular ein. Zusätzlich wählten Sie den Erhebungsstatus „Kontrolle nötig“ aus.

Die Statusangabe „Kontrolle nötig“ war für das Kontrollteam ein Hinweis dafür, dass intensivere Überprüfungen und Nachrecherchen durchgeführt werden müssen. Es wurden vertiefende Recherchen wie die Auswertung weiterer Luftbilddaten auf den Geodatenportalen der Länder oder Internetrecherchen zu Nutzern und Nutzungen auf Basis der Adressangaben durchgeführt. Falls auch auf diesem Wege keine Gebäudeabgrenzung und keine Erfassung von Gebäudemerkmalen durchgeführt werden konnte, wurde für dieses Gebäude der Kontrollstatus „Nicht erfassbar“ angegeben.

2.5.9 Nachträgliche Merkmalsergänzungen

Zur Verbesserung der Auswertungsmöglichkeiten wurden die im Screening generierten gebäudebezogenen Daten um weitere Merkmale ergänzt.

Merkmalsausprägung „Anteil Büronutzung“

Bei immobilienwirtschaftlichen Auswertungen ist weniger die Anzahl der Objekte, sondern vor allem die Summe der Nutzflächen von Bedeutung. Über die Angaben zur Gebäudegrundfläche und zur Geschossigkeit kann die Bruttogrundfläche des Gebäudes ermittelt werden. Insbesondere bei den aus immobilienwirtschaftlicher Sicht bedeutenden Büroimmobilien handelt es sich jedoch häufig um mischgenutzte Gebäude, in denen die Büronutzung nur einen Teilbereich ausmacht. Als Bei-

spiel sei ein typisches Geschäftshaus in Innenstadtlage genannt, in dem im Erdgeschoss Einzelhandel, in den darüberliegenden Etagen Büronutzungen und zum Teil zusätzlich Wohnnutzungen zu finden sind. Welchen Anteil an der Gebäudenutzfläche hier die als primäre oder sekundäre Gebäudefunktion erfasste Büronutzung ausmacht, wurde im Screening nicht erfasst. Eine Ermittlung des Büroflächenbestandes ist dadurch auf Basis der Screening-Daten nicht möglich.

Im Rahmen einer Nacherfassung wurden alle im Screening erfassten Gebäude, die als Hauptkategorie der primären oder sekundären Gebäudefunktion den Eintrag „Büro-, Verwaltungs- und Amtsgebäude“ haben sowie diejenigen Gebäude, die als Unterkategorie der primären oder sekundären Gebäudefunktion die Ausprägungen „Forschungsgebäude - Schwerpunkt Büro“ oder „Ärztehaus, Praxis“ haben noch einmal näher hinsichtlich des Büroflächenanteils untersucht. Bei insgesamt ca. 8.500 Fällen wurden vom BUW-Team durch Betrachtung des vorhandenen Bildmaterials eine individuelle Einschätzung des Anteils der Büronutzung an der Gesamtnutzfläche gemacht. Hierfür wurde eine spezielle Bewertungsoberfläche programmiert, bei der die Angaben zu den Gebäudefunktionen und das Bildmaterial auf einen Blick erkennbar sind und in die eine Möglichkeit zur Angabe des Büronutzungsanteils über einen Schieberegler integriert ist. Die Einschätzung des Büroflächenanteils erfolgte auf Basis der Büroflächendefinition der gif - Gesellschaft für immobilienwirtschaftlichen Forschung (gif 2015).

Bei Gebäuden, die als Hauptkategorie bei der sekundären Gebäudefunktion die Ausprägung „keine sek. Gebäudefunktion vorhanden“ und zusätzlich als Hauptkategorie der primären Gebäudefunktion die Ausprägung „Büro-, Verwaltungs- und Amtsgebäude“ oder als Unterkategorie der primären Gebäudefunktion die Ausprägungen „Forschungsgeb. - Schwerpkt. Büro“ bzw. „Ärztehaus, Praxis“ haben, wurde ein Büroanteil von 100% erfasst. In diesem Fällen ist davon auszugehen, dass es sich um reine Bürogebäude handelt.

Bei Gebäuden, die bei keinem Merkmal zur Gebäudefunktion die Ausprägungen „Büro-, Verwaltungs- und Amtsgebäude“, „Forschungsgeb. - Schwerpkt. Büro“ oder „Ärztehaus, Praxis“ haben, wird davon ausgegangen, dass keine Büronutzung vorliegt, weshalb hier pauschal ein Anteil der Bürofläche von 0% festgelegt wurde.

Der Anteil der Bürofläche wird als Wert zwischen 0 (0%) und 1 (100%) angegeben.

Durch Multiplikation der Fläche der dem Gebäude zugeordneten Hausumringpolygone (Gebäudegrundfläche) mit der mittleren Anzahl an Vollgeschossen kann die Bruttogrundfläche des Gebäudes ermittelt werden. Über festgelegte Umrechnungsfaktoren lässt sich hieraus eine Angabe zur Nutzfläche oder Mietfläche ableiten. Etabliert ist der von der Gesellschaft für immobilienwirtschaftliche Forschung (gif 2015) festgelegte Faktor von 0,85 für die Umrechnung von Bruttogrundfläche auf Mietfläche für „gewerblichen Raum“ (MFG). Multipliziert man diese Zahl zur

Mietfläche mit dem nachträglich ermittelten Anteil der Büronutzung so ergibt sich schließlich ein Wert für die Büromietfläche (in m²).

Zusätzliche raumbezogene Merkmale

Als Grundlage für die Durchführung räumlich differenzierter Auswertungen wurden über die Gemeindekennziffer, die als Merkmal für jeden Hausumring vorliegt, bestehende Raumkategorisierungen des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) und des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) mit dem Screening-Datensatz verknüpft.

Zum einen wurden der BBSR-Indikator für Wachstum bzw. Schrumpfung einer Gemeinde als Merkmal ergänzt, der die Gemeindeentwicklung anhand der Indikatoren Bevölkerungsentwicklung, Gesamtwanderungssaldo, Entwicklung der 20-bis 64-Jährigen (Erwerbsfähige), Arbeitsplatzentwicklung, Entwicklung der Arbeitslosenquote sowie Entwicklung der Gewerbesteuern je Einwohner bewertet.

Zum anderem wurden zwei siedlungsstrukturelle Raumkategorisierungen (RegioStaR 17 und RegioStaR Gem7) aus dem vom BMVI entwickelten System der Regionalstatistische Raumtypologie (RegioStaR) an die Daten angespielt.

3 Technisches Erhebungskonzept

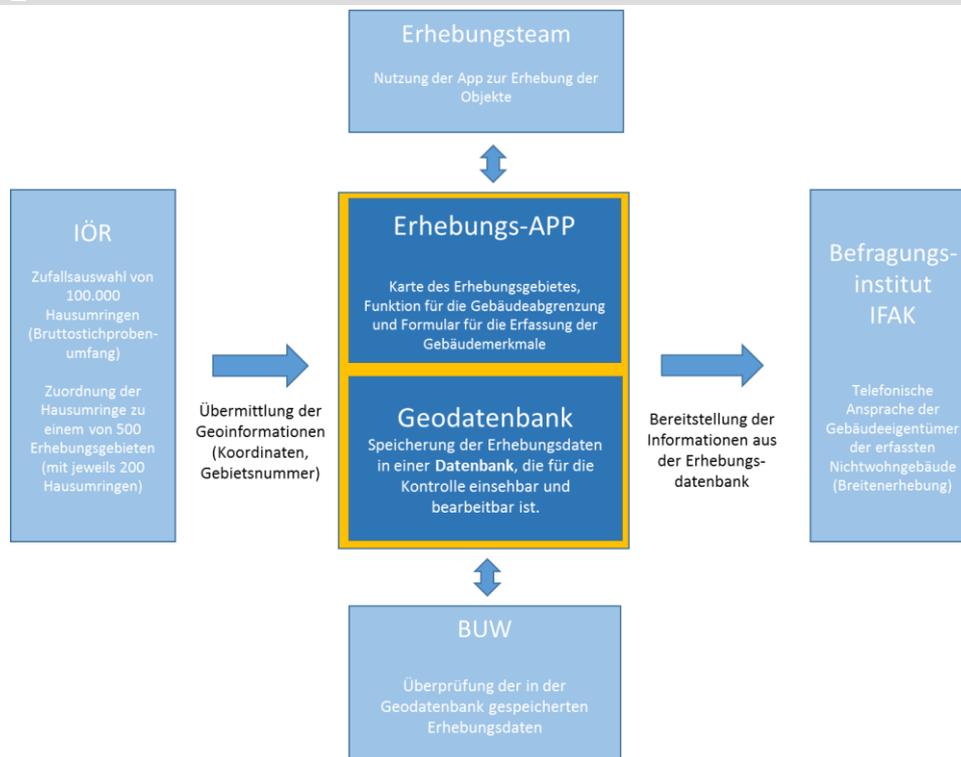
Die Vor-Ort-Erhebung von 100.000 räumlich im gesamten Bundesgebiet verteilten Einzelobjekten stellt nicht nur eine organisatorische, sondern auch eine technische Herausforderung dar. Um ein effizientes Vorgehen beim Auffinden der zu erhebenden Objekte, der Erfassung der Erhebungsmerkmale und der Übermittlung, Speicherung, Kontrolle und Auswertung der Erhebungsergebnisse zu gewährleisten wurde im Rahmen des Projektes eine Smartphone-Applikation entwickelt und mit einer entsprechenden Geoserver- Infrastruktur verbunden.

Im Rahmen einer Ausschreibung wurde die Erstellung der App an die Firma Frox IT vergeben, die aufbauend auf einem bestehenden Grundmodul die App gemäß der in den Ausschreibungsunterlagen formulierten Vorgaben erstellt hat. Die App nutzt die Plattform ArcGIS online der Firma ESRI Inc..

3.1 Funktionalität der Smartphone-Applikation

Die Applikation für Smartphones und Tablets ermöglicht den Screenern primär das Auffinden der Erhebungsobjekte und die Eingabe der Erhebungsdaten. Die App ist über einen Server mit einer Geo-Datenbank verbunden, was eine Zusammenführung der Vor-Ort gesammelten Daten in eine zentrale Datenbank ermöglicht.

Abbildung 33: Einbindung des Arbeitspaketes App-Erstellung in das Gesamtprojekt (eigene Darstellung)



Die App wurde so konzipiert, dass sie auf den gängigen Smartphone-Betriebssystemen (Android, IOS) nutzbar ist und auf den Smartphones oder auch Tablets des Erhebungspersonals problemlos installiert werden kann. Die App kann aus den bekannten App Stores (Google Play Store, Apple App Store) heruntergeladen werden. Die Nutzbarkeit auf allen gängigen Smartphones und Tablets stellte sich als Herausforderung heraus, da die Bandbreite der von den Screenern verwendeten Geräten groß war, die eingesetzten Geräte dementsprechend über sehr unterschiedliche Betriebssystem-Versionen verfügten und im Laufe des Projektes mehrere Versions-Updates für die Betriebssysteme veröffentlicht wurden. Auch das Vorhandensein anderer, zum Teil mit der Erhebungsapp in Konflikt stehender Apps (z.B. Anti-Viren-Apps) und sehr unterschiedliche zur Verfügung stehende Speicherkapazitäten auf den Geräten sorgten für Probleme bei der Installation und Nutzung der App.

Ein wichtiges Ziel bei der App-Programmierung war zudem die Gewährleistung der Offline-Funktionalität: Um auch in den ländlichen, peripheren Regionen eine Vor-Ort-Erfassung zu gewährleisten, wurde die App so programmiert, dass Sie überall und jederzeit auch ohne verfügbare Internetverbindung einsetzbar ist. Dies bedeutet, dass die benötigten Hausumring-Polygone sowie sonstigen Geodaten (z.B. für die Hintergrundkarte) lokal auf dem verwendeten Gerät gespeichert werden. Die Hausumring-Informationen werden aus Datenschutzgründen im internen Speicher

abgelegt, für den der Nutzer keine Zugriffsberechtigung hat. Bei der Umsetzung des Konzeptes musste darauf geachtet werden, dass das auf den Geräten benötigte Datenvolumen in einem vertretbaren Rahmen bleibt, um eine breite Einsatzfähigkeit der App zu gewährleisten.

3.2 Aufbau der App

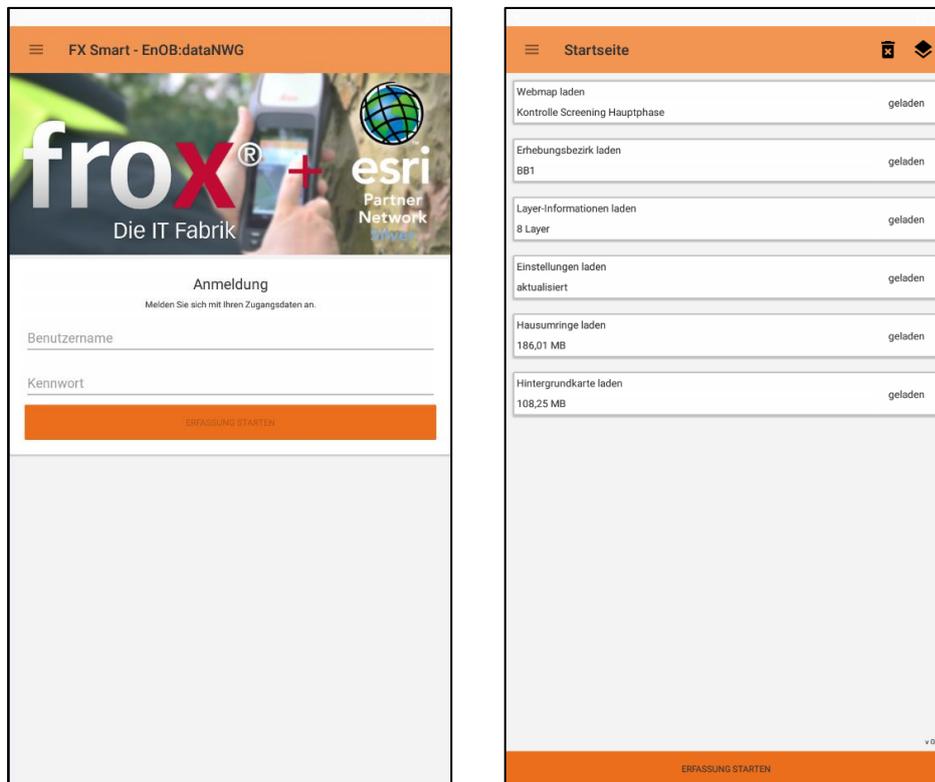
Beim Start der App gelang man auf eine Anmeldeseite und anschließend auf die Startseite. Dort kann die digitale Karte geöffnet werden, auf der die zu erhebenden Stichproben-Hausumringe dargestellt sind. Über die in der Karte verorteten Hausumringe lassen sich objektspezifische Erfassungsmasken öffnen, die die Erfassung von Erhebungsdaten, die photographische Erfassung der Gebäude sowie die räumliche Abgrenzung des Gebäudes ermöglichen. Die einzelnen Bestandteile der App werden im Folgenden detaillierter vorgestellt.

Anmeldeseite/Hauptmenü

Nach dem Start der App öffnet sich eine Anmeldeseite. Hier muss ein Benutzername und ein Kennwort eingegeben werden. Jeder Screener hat nach Vertragsabschluss jeweils einen eigenen Benutzernamen und ein individuelles Kennwort erhalten. Nachdem diese Angaben in die Eingabefelder eingetragen wurden, gleicht die App über einen Serverzugriff die Eintragungen mit der Liste der berechtigten Personen an. Falls keine Internetverbindung aufgebaut werden kann und bereits zuvor eine Anmeldung mit dem verwendeten Gerät erfolgreich durchgeführt wurde, wird die Berechtigung durch Abgleich mit auf dem Gerät⁵ gespeicherten Angaben geprüft. Wenn eine Berechtigung besteht, öffnet sich anschließend das Startmenü.

⁵ Die Information ist im internen Speicher des Geräts abgelegt, für den der Nutzer keine Zugriffsrechte hat.

Abbildung 34: App-Oberfläche Anmeldeseite (Quelle: frox.it)



Nach der Anmeldung wird zunächst in einem Pop-up-Fenster abgefragt, welches Erhebungsgebiet eingeladen werden soll. Zur Auswahl angezeigt werden diejenigen Gebiete, für die der Screener freigeschaltet ist. Für ein Gebiet wurde immer nur ein Screener freigeschaltet. Nach der Auswahl des Erhebungsgebietes lädt die App die zur Erfassung und Kartendarstellung erforderlichen Daten (Hintergrundkarten, Hausumringe) ein.

Auf der Startseite wird der Ladestatus der Daten angezeigt. Zudem kann ein Auswahlmenü geöffnet werden, in dem die Menüpunkte

- Upload
- Abmeldung und
- Supportbericht senden

aufgeführt sind. Über die Auswahl „Upload“ wird das Hochladen der erfassten Daten und Fotos auf den zentralen Geoserver gestartet.

Durch die Auswahl „Abmeldung“ kann die App beendet und geschlossen werden und durch die Auswahl „Supportbericht senden“ werden bei technischen Problemen mit der App Informationen zur Bedienungshistorie an das technische Serviceteam von frox IT versendet. Zudem besteht die Möglichkeit, über einen speziellen Button auf der Startseite die in dem eingeladenen Gebiet erfassten Daten zu löschen.

Wenn alle zur Erfassung und Kartendarstellung erforderlichen Daten erfolgreich in die App eingeladen wurden kann über den Button „Erfassung starten“ die digitale Karte mit den zu erfassenden Hausumringen geöffnet werden.

Digitale Karte

Kernbestandteil der App ist eine digitale Karte, auf der die Hausumringe der zu erhebenden Objekte räumlich verortet sind. Die benötigten Geodaten für die Darstellung der Hausumringe wurden vom IÖR in Form von WMS/WFS-Diensten zur Verfügung gestellt. Dargestellt werden in der Karte sowohl die vor Ort aufzusuchenden Stichproben-Hausumringe als auch weitere Hausumringe, die im direkten Umfeld diese Stichproben-Hausumringe verortet sind.

Jeder Stichproben-Hausumring wird neben der farblichen Hervorhebung des Polygons durch einen „Pin“ markiert, der den Stand der Erfassung angibt. Ein roter Pin kennzeichnet noch nicht erfasste Hausumringe, ein orangener Pin solche Hausumringe, bei denen mit der Erfassung angefangen wurde, diese aber noch nicht zu Ende geführt wurde. Grüne Pins markieren die vollständig erfassten Hausumringe.

Abbildung 35: App-Oberfläche Erhebungskarte (Quelle: frox.it)



Als Hintergrundkarte wird der kontinuierlich aktualisierte von Esri bereitgestellte Kartendienst verwendet, in dem Verkehrswege, Flächennutzungen (Wälder, Wasserflächen), Ortsangaben und Straßennamen sowie in größeren Städten auch die Gebäudebestände als Hausumringe dargestellt sind. Da die Karte über verschiedene Zoomstufen verfügt, kann sie sowohl als Übersichtskarte als auch für die detaillierte Betrachtung des Umfeldes der zu erfassenden Hausumringe verwendet werden. Um das lokal auf dem Gerät benötigte Datenvolumen nicht unnötig zu erhöhen, beschränkt sich die kartographische Darstellung auf die Fläche des Erhebungsgebietes.

Zur Erleichterung der Navigation zu den Erhebungsobjekten haben die Screener die Möglichkeit, einen Ortungspunkt auf der Karte anzeigen zu lassen. Dieser gibt die aktuelle Position an und zeigt damit, in welcher Entfernung man sich von dem zu erhebenden Zielobjekt befindet.

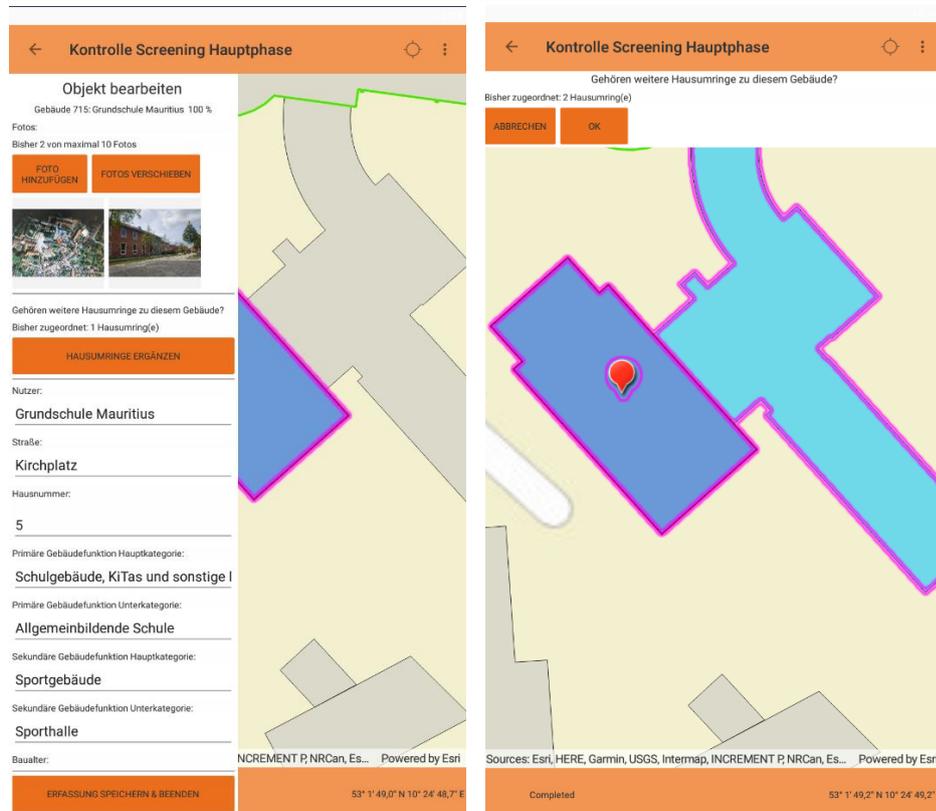
Erfassungsmaske

Wenn ein Screener den zu erfassenden Hausumring vor Ort aufgesucht hat, kann mit der Abgrenzung und Erfassung der dort vorzufindenden Gebäudesituation begonnen werden. Durch das Tippen auf den markierten Stichproben-Hausumring öffnet sich die gebäudespezifische Erfassungsmaske.

Im oberen Bereich der Erfassungsmaske kann über den Button „Foto hinzufügen“ die Fotofunktion der App verwendet werden. Die Kamera des Gerätes wird aktiviert und es können Fotos gemacht werden. Die Fotos werden in der App mit Hinweis zur Gebäudezugehörigkeit gespeichert und in der Erfassungsmaske oberhalb des Foto-Buttons als kleine Vorschaubilder (Thumbnails) angezeigt. Es können bis zu 10 Fotos pro Gebäude abgespeichert werden. Die Zahl der gespeicherten Bilder wird in der Erfassungsmaske angezeigt. Vor dem Abspeichern wird dem Screener das aufgenommene Foto angezeigt, so dass dieser entscheiden kann, ob das Foto den Ansprüchen (Schärfe, Ausschnitt) genügt und gespeichert werden soll. Abgespeicherte Fotos können auch nachträglich angeschaut und bei Bedarf gelöscht werden.

Die räumliche Nähe des Erhebungspersonals zum Objekt wird über die Ortungsfunktion registriert. Beim Fotografieren wird der Abstand zum Erhebungsobjekt zusammen mit den erfassten Objektdaten als zusätzliches Merkmal gespeichert. So kann in der Datenbank vermerkt werden, ob das zu erhebende Objekt auch wirklich vor Ort aufgesucht wurde (Kontrollfunktion).

Abbildung 36: Erhebungsmaske Screening (Quelle: frox.it)



Unterhalb des Foto-Bottens erfolgt die Abfrage, ob weitere Hausumringe zu dem fotografierten, auf dem Stichproben-Hausumring befindlichen Gebäude gehören. Über den Button „Hausumringe ergänzen“ können weitere Hausumringe die zusätzlich zum Stichproben-Hausumring dem Gebäude zuzuordnen sind, ausgewählt werden. Es öffnet sich die Hintergrundkarte, auf der die angrenzenden Hausumringe zu sehen sind. Durch Tippen auf die Hausumringe werden diese markiert, sie bekommen eine farbliche Umrandung und sind damit dem Gebäude zugeordnet. Die Zahl der dem Gebäude zugeordneten Hausumringe wird oberhalb der Karte angezeigt. Durch Klick auf den „OK“-Button wird die Auswahl abgeschlossen und man gelangt wieder in die Erfassungsmaske. Auch hier wird die Zahl der dem Gebäude zugeordneten Hausumringe (oberhalb des „Hausumringe ergänzen“-Buttons) angegeben.

In einer weiteren Abfrage geben die Screener an, ob Teilbereiche der markierten Hausumringe über die Gebäudefläche hinausragen und die Hausumringe durch Editierung entsprechend angepasst werden müssen. Dies geschieht durch eine Prozentangabe, die den Anteil der markierten Hausumringfläche an der Gebäudefläche angibt (die Standardeintragung ist hier 100%).

Nach Abschluss der Gebäudeabgrenzung werden die Gebäudemerkmale eingetragen. In den meisten Fällen erfolgt die Erfassung in Form einer Auswahl der Merkmalsausprägung aus einer vorgegebenen Liste (z. B. bei der Gebädefunktion, Gebäudealter, Modernisierungsstand). Bei der Eingabe des Straßennamens werden den Screenern die Namen der im Umfeld des Hausumrings verorteten Straßen aus Auswahlliste angegeben. Hierdurch kann in den meisten Fällen eine fehleranfällige Freitexteingabe vermieden werden. Nur in den Fällen, in denen der richtige Straßename in der Liste nicht aufgeführt ist, wird auf die Freitexteingabe zurückgegriffen.

Falls vor Ort die Situation auftritt, dass auf dem markierten Stichprobenhausumring mehr als ein Gebäude vorzufinden ist, so kann über den Button „Gebäude ergänzen“ ein oder mehrere weitere Gebäude erfasst werden. Durch Tippen auf den Button erfolgt nach einer Abfrage, ob wirklich ein weiteres Gebäude erfasst werden soll, eine Duplizierung des Hausumrings. Zudem öffnet sich eine neue, mit den duplizierten Hausumring verknüpfte Erfassungsmaske, in der Fotos und die Merkmale dieses weiteren Gebäudes hinterlegt bzw. eingetragen werden können. Diese Prozedur kann so lange wiederholt werden, bis alle Gebäude erfasst sind, die im aufzusuchenden Hausumring ganz oder teilweise liegen.

Eine Erfassung der räumlichen Grenze zwischen den Gebäuden erfolgt nicht. Über die Abfrage, wie viel Prozent der markierten Hausumringfläche dem jeweiligen Gebäude zuzuordnen ist, kann jedoch ein Hinweis auf die Angrenzungssituation gegeben werden, die eine spätere Anpassung der Polygongrenzen in der Kontrollphase erleichtert.

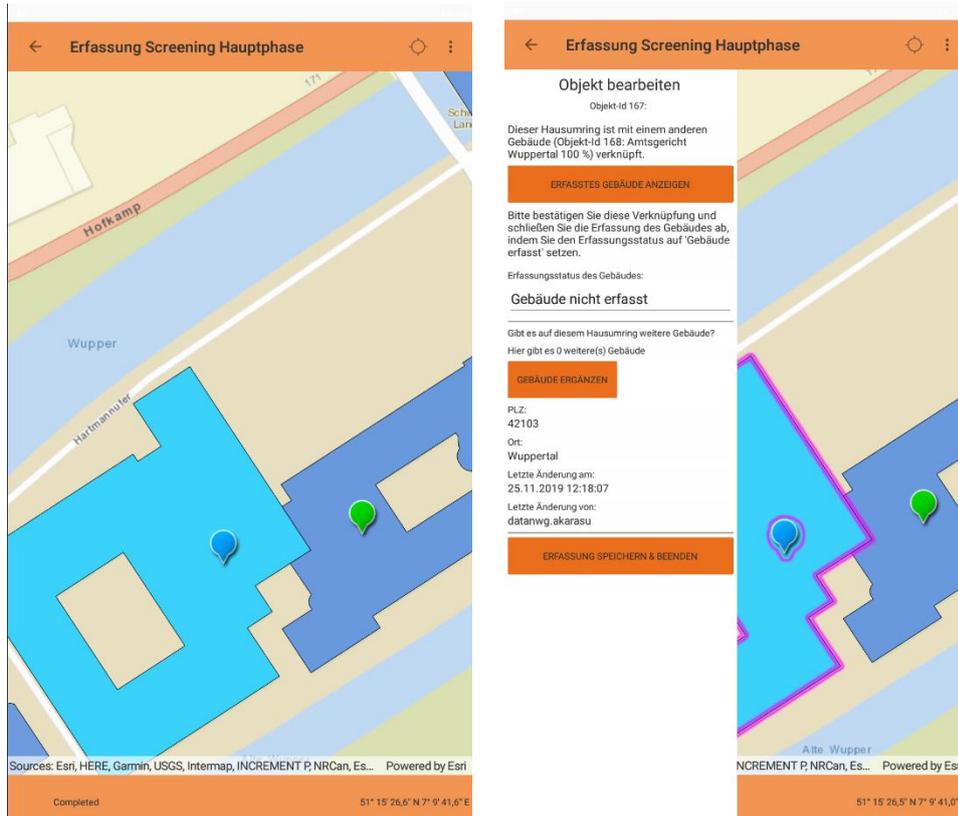
Nach Erfassung der gebäudespezifischen Merkmale und der Gebäudeabgrenzung können die Screener den Erfassungsstatus für das Gebäude anpassen. Die Voreinstellung „Gebäude nicht erfasst“ kann in „Gebäude erfasst“ oder „Kontrolle nötig“ verändert werden. Die Klassifizierung des Erfassungsstatus der auf der Übersichtskarte dargestellten Objekte erfolgt über eine Ampelskala. Sofern die Pflichtmerkmale erfasst, die Abfrage, ob weitere Hausumringe zum Gebäude gehören, beantwortet wurde und mindestens zwei Fotos zum Gebäude gespeichert sind, sorgt die Änderung des Erfassungsstatus auf „Gebäude erfasst“ nach Schließen der Erfassungsmaske dafür, dass die Farbe des Pins auf dem Stichproben-Hausumrings sich von rot auf grün ändert. Durch Änderung des Erfassungsstatus auf „Kontrolle nötig“ färbt sich der Pin orange. Die Screener und (nach einem Upload) auch das Kontrollteam können so auf der Karte gut erkennen, wie weit die Erfassung fortgeschritten ist und in welchen Teilgebieten sich noch nicht erfasste Objekte befinden.

Zusätzlich kann ein Pin auch die Farbe Blau annehmen: Dies geschieht dann, wenn ein Stichprobenhausumring einem Gebäude zugeordnet wurde, er jedoch nicht Träger der Merkmalsinformationen des Gebäudes ist. Beim Tippen auf einen blauen Pin öffnet sich eine Abfrage, in der bestätigt werden muss, dass dieser Stich-

proben-Hausumring mit einem Gebäude verknüpft und damit erfasst ist. Die Bestätigung erfolgt dadurch, dass der Erfassungsstatus auf „Gebäude erfasst“ gesetzt wird. Zusätzlich besteht über den Button „Gebäude ergänzen“ die Möglichkeit, weitere auf der Hausumringfläche gelegene Gebäude zu erfassen und die Merkmale für diese weiteren Gebäude aufzunehmen. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass der Hausumring auf Teilflächen zu einem oder mehreren anderen Gebäuden gehören kann und dementsprechend die Möglichkeit bestehen muss, auf diesem Hausumring einen oder mehrere weitere Gebäude anlegen zu können.

Sobald in dem Menü der Status „Gebäude erfasst“ gesetzt wird und somit bestätigt wurde, dass der Hausumring dem bereits verknüpften Gebäude und keinem weiteren Gebäude zugeordnet ist, ändert sich die Farbe des Pins in Grün.

Abbildung 37: Kontrolloberfläche (Quelle: frox.it)



3.3 Aufbau der Kontrolloberfläche

Das technische Konzept für die Kontrolle der Erhebungsergebnisse wurde in der Pilotphase aufgrund des Verbesserungsbedarfs stark verändert. Zunächst wurde das ArcGIS Operations Dashboard für die Kontrolle eingesetzt, das einen Online-Zugriff

auf die Datenbank mit den Erhebungsergebnissen ermöglichte. Da hier eine Veränderung der Gebäudeabgrenzung mit sehr komplexen und fehleranfälligen manuellen Editierungsprozessen verbunden war, erfolgte eine Umstellung auf eine App-basierte Kontrolloberfläche, bei der es sich um eine Version der Erhebungs-App mit erweiterten Funktionen handelt. Die Kontrolle erfolgte offline, d.h. das zu kontrollierende Gebiet wurden heruntergeladen, kontrolliert und anschließend wieder auf den zentralen Geoserver hochgeladen. In der Kontroll-App repräsentiert die Farbe der Verortungs-Pins nicht den Erfassungsstatus, sondern den Kontrollstatus an. Als zusätzliches, veränderbares Merkmal ist in der Kontrolloberfläche der Kontrollstatus enthalten. Die Fotofunktion ist ergänzt um eine Möglichkeit zur Verschiebung von Fotos zwischen verschiedenen Gebäuden.

Im Auswahlmeneü „Kontrollstatus“ stehen folgende Merkmalsausprägungen zur Auswahl:

- Nicht kontrolliert
- Nachrecherchen notwendig
- Kontrolliert
- Kontrolliert und editiert
- Kontrolliert aber Editierbedarf
- Nicht erfassbar

Als Ausgangsstatus ist hier „Nicht kontrolliert“ vorausgewählt. Für den Zeitraum der Kontrolle kann temporär der Status „Nachrecherchen notwendig“ vergeben werden. Nach Abschluss der Kontrolle wurde standardmäßig der Status „Kontrolliert“ ausgewählt. Falls eine Veränderung der Hausumring-Geometrie notwendig wurde – dies ist vor allem dann der Fall, wenn zwei oder mehr Gebäude auf einem Hausumring identifiziert wurden - bekam das Gebäude zunächst den Status „Kontrolliert aber Editierbedarf“ und wurde nach dem Upload des Gebietes in ArcGIS-Online nachbearbeitet. Nach der Editierung wurde der Kontrollstatus in „Kontrolliert und editiert“ verändert. Sobald die Kontrolle eines Gebäudes abgeschlossen wurde, konnten Screener für dieses Gebäude keine Merkmalseditierungen mehr vornehmen.

3.4 Konzept zur Datensicherung

Die verwendeten Geodaten, die amtlichen Hausumringe aus dem Liegenschaftskataster, werden dem Projektkonsortium für Forschungszwecke von der Zentralen Stelle Hauskoordinaten und Hausumringe (ZSHH) zur Verfügung gestellt. Im Rahmen des Screenings muss sichergestellt werden, dass eine Weitergabe der Daten an Dritte vermieden wird.

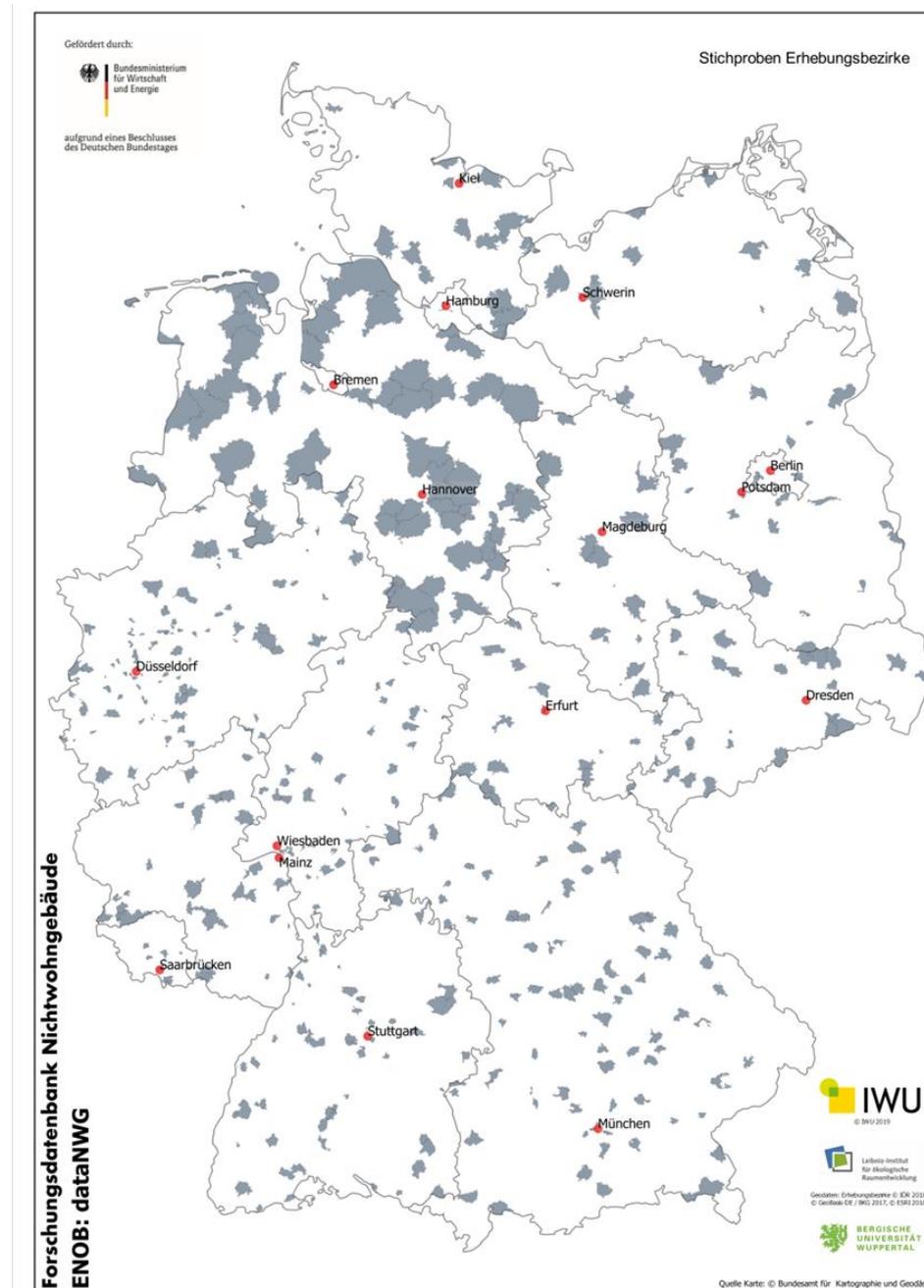
Zur Gewährung der Datensicherung wird jedem der Erhebungsgebiete eine eindeutige Kennnummer (ID) zugewiesen. Nach dem Installieren der App erfolgt die Anmeldung der Erfasser auf dem Server über einen Benutzernamen und ein dazugehöriges Passwort. Über Benutzername, Passwort und eindeutige ID wird der Zugriff auf die Erfassungsgebiete gesteuert. Der Erfasser kann nur auf den Bezirk zugreifen, für welchen er sich angemeldet hat. Kartenbereiche, welche auf das Smartphone heruntergeladen werden, werden im internen Speicher der App gesichert. Auf diesen internen Speicher wird dem Benutzer kein Zugriff gewährt, so dass sichergestellt ist, dass die Daten weder für den eigenen Gebrauch verwendet werden noch an Dritte weitergegeben werden können.

Auch der Zugang zur Datenbank, in der die Erhebungsergebnisse gespeichert sind, ist durch die Vergabe von Benutzernamen und Passwörtern geschützt. Zugang zur Kontroll- und Anzeigenoberfläche der Datenbank haben nur die Mitarbeiter der Bergischen Universität Wuppertal, die für die Überprüfung der Ergebnisse zuständig sind.

4 Organisation der Vor-Ort-Erhebung

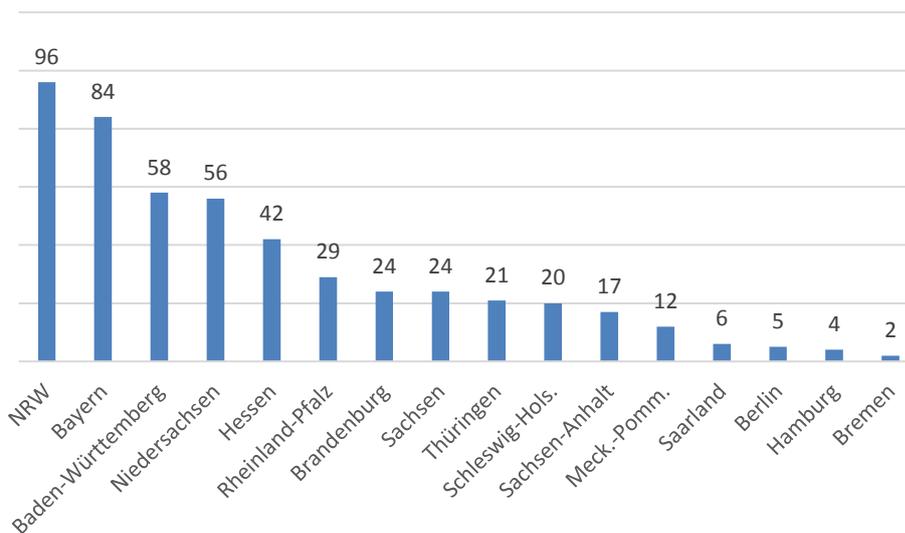
Für die flächendeckend in ganz Deutschland durchgeführten Vor-Ort-Erhebungen der Stichproben-Hausumringen im Rahmen des Screenings wurde ein Erhebungsteam zusammengestellt, das insgesamt 97 Personen umfasste. Es wurden in 500 über ganz Deutschland verteilte Erhebungsgebieten jeweils ca. 200 Standorte von Stichproben-Hausumringen vor Ort aufgesucht und die auf den Hausumring-Fläche befindlichen Gebäude erfasst.

Abbildung 38: Räumliche Verteilung der Erhebungsgebiete (Quelle: IÖR)



Eine große Herausforderung bestand darin, dezentral in allen Regionen Deutschland qualifiziertes Erhebungspersonal für das Projekt zu gewinnen. Eine dezentrale Strategie zur Personal-Akquise war notwendig, um den für die Erhebungen anfallenden Wege- und Zeitaufwand möglichst gering und damit auch die Erhebungskosten in dem vorgegebenen Kostenrahmen zu halten.

Abbildung 39: Zahl der Erhebungsgebiete in den einzelnen Bundesländern (eigene Darstellung)



Das Erhebungspersonal wurde vom Projektteam der Bergischen Universität intensiv geschult und dabei mit der Erhebungsaufgabe und Bedienung der Erhebungs-App vertraut gemacht. In der Erhebungsphase wurden die Screener vom Projektteam der Bergischen Universität betreut und bei inhaltlichen Fragen zur Erfassung der Merkmale, bei technischen Problemen mit der App und bei sonstigen, vor Ort auftretenden Schwierigkeiten (v.a. Fragen und Proteste von Anwohnern, Ansprache durch Polizei) unterstützt.

Das Vorgehen bei Personalakquise, Schulung und dem Support in der Feldphase wird im Folgenden detaillierter vorgestellt.

4.1 Vergütungsmodell

Die Nichtwohngebäude konzentrieren sich in den Städten räumlich deutlich stärker als in ländlichen Gebieten. Aus diesem Grund sind die Erhebungsgebiete im ländlichen Raum in der Regel deutlich größer als im städtischen Raum gelegene Gebiete. Mit zunehmender Größe der Erhebungsgebiete steigt der Erhebungsaufwand, da

längere Wege zurückgelegt werden müssen, um von einem Stichproben-Hausumring zum nächsten zu kommen. Auf der anderen Seite sind die Gebäudesituationen im ländlichen Raum in der Regel weniger komplex als im urbanen Raum, was die Erfassung der Gebäudemerkmale erleichtert – dies gleicht den zeitlichen Mehraufwand aufgrund längerer Wegestrecken in ländlichen Gebieten jedoch bei weitem nicht aus.

Der von Gebiet zu Gebiet sich unterscheidende Erhebungsaufwand muss bei der Vergütung berücksichtigt werden. Dies geschieht durch ein Vergütungsmodell, bei dem die Höhe der Vergütung in abhängig von der Kompaktheit des Erhebungsgebietes festgelegt wird.

Für die Erstellung eines Vergütungsmodells, insbesondere des benötigten Zeitaufwandes, wurde auf bewährte Erfahrungswerte aus vergangenen Gebäudeerhebungen des Lehrstuhls Ökonomie des Planens und Bauens der Bergischen Universität Wuppertal zurückgegriffen.

Als Kalkulationsgrundlage für den Zeitbedarf dienen die sogenannten Standardobjekte und die Ausreißer. Bei den Standardobjekten wird eine Erhebungszeit von ca. 3-4 Minuten mit der App angenommen und zusätzlich 2-3 Minuten für den Gehweg zwischen den einzelnen Objekten. Die Ausreißerobjekte liegen mindestens einen Kilometer voneinander entfernt. Für diese Entfernung wird ein Gehweg von ca. 5-10 Min. oder mehr angenommen. Daher ist in diesen Fällen die Nutzung eines PKWs oder des ÖPNV notwendig bzw. empfehlenswert. Dieser Mehraufwand bzw. Umstand wird mittels einer Sondervergütung honoriert.

Abbildung 40: Ermittlung des Zeitaufwandes für das Vergütungsmodell (eigene Darstellung)



Tabelle 17: Zeitaufwand für 1 Bezirk (eigene Darstellung)

	von	bis
Objekte	200,00	
App-Erhebung (3-4 Min.)	600 Min.	800 Min.
Fußweg zw. den Objekten (2-3 Min.)	360 Min.	540 Min.
10% der Objekte (20 Objekte) weitere Entfernung (5-10 Min.)	100 Min.	200 Min.
SUMME Minuten	1060 Min.	1540 Min.
SUMME Stunden	17,67 h	25,67 h
Zzgl. Nachbearbeitung	1,00 h	1,00 h
SUMME Tage	2,33 Tage	3,33 Tage
∅	2,83 Tage	
∅	1360 Min.	

Aus dem Ausgangsszenario, welches aus der Berechnung des Zeitaufwandes für ein Gebiet resultiert (siehe Tabelle 17), ergibt sich folgendes Berechnungsmodell für die Vergütung:

Als Basisvergütung wurden 430 € pro Bezirk festgelegt. Unter der Annahme, dass der Erheber pro Gebiet im Mittel drei Tage benötigt, entspricht dies einem Tagesatz von 143€ (430€/3 Tage). Da zusätzlicher Aufwand durch größere Entfernungen zwischen den Erhebungsobjekten in Form von Sondervergütungen honoriert werden (siehe Tabelle 5-2), kann die Entlohnung pro Gebiet aber auch höher ausfallen.

Die Sondervergütung erfolgt in Abstufungen, die sich aus der Anzahl der Ausreißer und des daraus resultierenden Mehraufwandes ergeben. In der Normalvergütung sind bereits einige Ausreißer, 10% der Objekte pro Gebiet (20 Stück), eingerechnet

Tabelle 18: Normal- & Sondervergütung (eigene Darstellung)

Normalvergütung	Sondervergütung		
	bis 30 Ausreißer-objekte	bis 40 Ausreißer-objekte	bis 50 Ausreißer-objekte
bis 20 Ausreißer-objekte	bis 30 Ausreißer-objekte	bis 40 Ausreißer-objekte	bis 50 Ausreißer-objekte
∅ ca. 2,8 Tage	+ 1:40 h	+ 3:20 h	+ 5:00 h
430-600 €	+ 30 €	+ 30 €	+ 90 €

Hinzu kommen individuelle Entschädigungen - vom Projektteam beurteilt - für einen erhöhten An- und Abreiseaufwand zu einzelnen Gebieten vom Ausgangspunkt (Wohnort).

Während sich das Vergütungsmodell in der in NRW und Thüringen durchgeführten Pilotphase bewährt hat, zeigte sich in der Haupterhebungsphase, dass insbesondere in Regionen mit angespanntem Arbeitsmarkt (v.a. in Süddeutschland), in sehr peripher gelegenen Regionen und für sehr große Erhebungsgebiete (insbesondere in Niedersachsen) die Vergütung nicht attraktiv genug war, um Erhebungspersonal für das Projekt zu gewinnen. Hier musste das Vergütungsmodell angepasst und die Grundvergütung für die Erhebung in bestimmten Regionen zum Teil deutlich (auf 600 €) angehoben werden.

4.2 Akquise des Erhebungspersonals

Die Strategie zur Personalakquise basiert auf einer mehrstufigen Zielgruppenansprache.

Zunächst wurde die Hauptzielgruppe für die Screening-Tätigkeit angesprochen. Dabei handelt es sich um Personen, die ein Studium der Architektur, des Bauingenieurwesens oder ähnlicher bau-/immobilienbezogener Studiengänge abgeschlossen haben sowie solche, die derartige Studiengänge derzeit absolvieren. Diese Zielgruppe bekommt im Rahmen des Studiums in der Regel ein gutes und umfassendes Verständnis von Gebäuden und baulichen Prozessen vermittelt, wodurch sie für die Erfassung der im Screening abgefragten Merkmale besonders qualifiziert sind.

Zur Rekrutierung von Personen mit abgeschlossenem Studium der Architektur wurden Stellenanzeigen in den Jobbörsenportalen der deutschen Architektenkammern geschaltet. Der Hauptfokus lag hier auf der Ansprache von Selbstständigen, die häufig temporär über freie zeitliche Kapazitäten verfügen und daher an einer zeitlich befristeten Projektmitarbeit Interesse haben könnten. Da die Bundesländer über eigene Architektenkammern verfügen, war eine gute Streuung der Stellenausschreibung gewährleistet.

Zur Ansprache der Studierenden wurde Kontakt zum Kollegium und den Fachschaften der relevanten Hochschul- und Universitätsstudiengänge aufgenommen und um Aushang oder digitaler Weiterleitung (z.B. per Newsletter) des Stellengesuchs gebeten. Die zahlreichen relevanten Studiengänge verteilen sich recht gleichmäßig im Bundesgebiet. Die in Abbildung 41 dargestellte räumliche Verteilung der Hochschulen mit Architektur und/oder Bauingenieurwesen-Studiengängen zeigt jedoch, dass es – vor allem im Nordosten aber zum Teil auch im Süden des Landes größere ländlich geprägte Regionen ohne entsprechende Ausbildungsstätten gibt.

Abbildung 41: Ausschreibungsplattform Hochschulen (eigene Darstellung auf Basis von Daten aus studycheck.de)



Quelle: <https://www.studycheck.de>

Als Ausschreibung dient ein Anschreiben, welches Informationen zum Projekt, dem Tätigkeitsfeld, der Voraussetzungen und der Vergütung beinhaltet.

In der Pilotphase, welche in Nordrhein-Westfalen und Thüringen mit 20 zu erhebenden Gebieten durchgeführt wurde, erfolgte die Akquise des Erhebungspersonals vollständig über diese Wege der Zielgruppenansprache.

In der Haupterhebungsphase zeigte sich jedoch, dass in einigen Regionen mit dieser Akquisestrategie nicht genügend Personal gewonnen werden konnte. Dies ist unter anderem auf die folgenden Gründe zurückzuführen:

- Einige Regionen liegen fernab von Hochschulstandorten mit den Studienangeboten in den relevanten Fachrichtungen (siehe Abbildung x) oder sind verkehrstechnisch schlecht an diese angebunden. Viele ländliche Räume verfügen nur über eine sehr geringe Anzahl an freiberuflich arbeitenden Architekten und Architekturbüros.
- Insbesondere in Süddeutschland aber auch in anderen Wachstumsregionen sind aufgrund des angespannten Arbeitsmarktes und der hohen Konkurrenz an Jobangeboten die Konditionen der Vergütung unattraktiv.

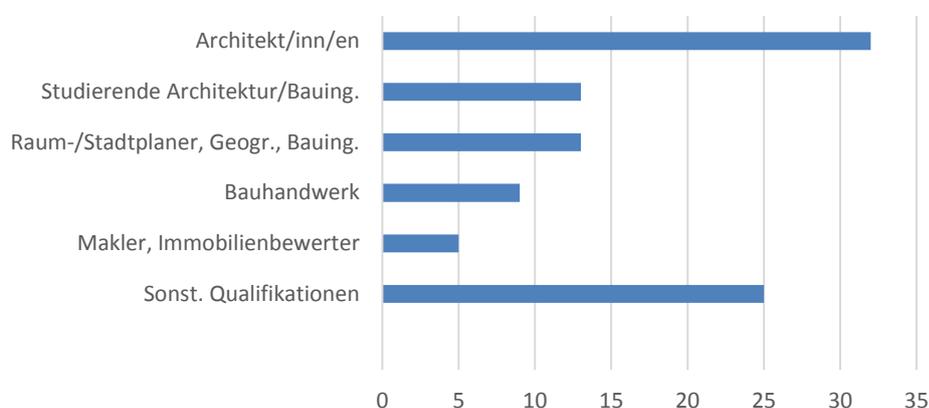
Diese Gründe machten es erforderlich, das Vergütungsmodell zu überarbeiten (siehe Kapitel 4.1) und die Zielgruppenansprache auszuweiten. Die erweiterte Zielgruppe umfasste Personen mit Erfahrungen im Bereich Bau und Immobilien. Die erweiterte Zielgruppenansprache erfolgte über eine Facebook-Werbekampagne, die gezielt an qualifizierte Personen gerichtet war, die in noch nicht erfassten Regionen wohnhaft sind. Im Rahmen der Akquise-Kampagne wurde ein Facebook-Projektprofil eingerichtet und einer Stellenanzeige in vorher festgelegten Regionen geschaltet. Die Stellenanzeige wurde an Facebook-Nutzer adressiert, die laut Facebook über ein erkennbares Interesse an bau- oder architekturbezogenen Themen verfügen. Sehr erfolgreich und zielgerichtet war zudem die Schaltung von Stellenanzeigen auf der Plattform ebay-Kleinanzeigen. Durch den Fokus dieses Portals auf temporäre Jobs bzw. Nebenjobs erreichten die Anzeigen viele potenzielle Interessenten. Auch diese Anzeigen wurden punktuell in Gebieten geschaltet, in denen noch Erhebungspersonal fehlte. Mit Hilfe dieser beiden ergänzenden Ansätze zur Personalanwerbung und der Entwicklung eines räumlich differenzierten Vergütungsmodells konnte die Strategie der dezentralen Personalakquise in ganz Deutschland umgesetzt werden.

4.3 Qualifikation und Standorte des Erhebungspersonals

Personen mit abgeschlossenem Architekturstudium stellten ein Drittel des Erhebungspersonals. Ebenfalls stark vertreten im Erhebungsteam waren Studierende der Architektur und des Bauingenieurwesens sowie Raum- und Stadtplaner, Geographen und Bauingenieure mit abgeschlossenem Studium. Insgesamt machen diese Personengruppen, die die Hauptzielgruppe der Personalakquise darstellten, ca. 60 % des Erhebungspersonals aus.

Darüber hinaus spielten Personen mit bauhandwerklichem Hintergrund eine nicht unerhebliche Rolle: Insbesondere in den Wintermonaten, in denen die Personalmobilisierung generell eher schwierig war, stellte das Screening für Handwerker aufgrund der Winterpause im Bauhandwerk („Schlechtwetterzeit“) eine interessante Nebentätigkeit dar. Handwerker aus den Baugewerken konnten aufgrund ihrer gebäudebezogenen Expertise in der Regel gut auf die Erhebungsaufgabe vorbereitet und für das Screening eingesetzt werden. Ähnliches gilt für Personen mit immobilienwirtschaftlicher Qualifikation (Makler, Immobilienbewerter), die ebenfalls häufiger im Screening eingesetzt wurden.

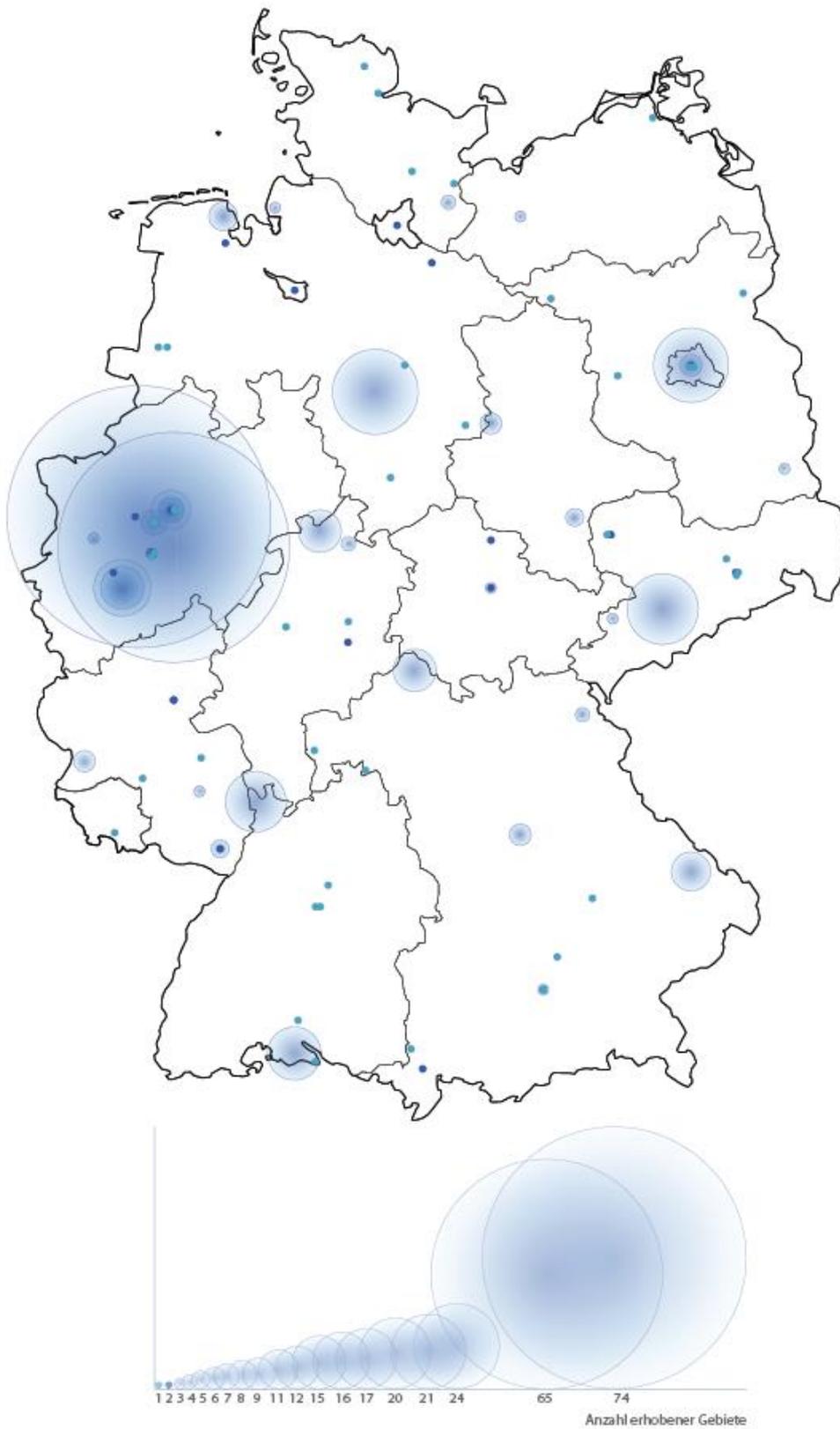
Abbildung 42: Qualifikation des Erhebungspersonals (eigene Darstellung)



Daneben gab es mehrere Personen, die aufgrund sonstiger Qualifikationen (z. B. Mitarbeit Zensus, Tätigkeit als Energieberater oder als Fotograf mit Fokus auf Architekturfotografie) für das Screening eingesetzt werden konnten. In Ausnahmefällen (für Gebiete, für die keine anderen Personen gewonnen werden konnten) wurden auch Personen ohne nachgewiesene Qualifikation nach intensiver Schulung und erfolgreich verlaufender Testphase (Q-Check) eingesetzt.

Bezüglich der Wohnstandorte des Erhebungspersonals zeigt sich einerseits, dass in allen Bundesländern dezentral Erhebungspersonal akquiriert werden konnte. Vor allem in Bayern und Baden-Württemberg, aber auch in anderen Bundesländern (z. B. Saarland, Rheinland-Pfalz, Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein) gab es jedoch viele Screener, die nur für wenige Gebietserfassungen bereitstanden. Dagegen gab es in Nordrhein-Westfalen mehrere Screener, die weit über die Grenzen des Bundeslandes hinaus Gebiete erfasst haben. Dies hängt damit zusammen, dass in Nordrhein-Westfalen schon in der Pilotphase und sehr früh zu Beginn der Hauptphase Personal akquiriert wurde, zudem begünstigte die vergleichsweise entspannte Arbeitsmarktlage in Teilen dieses Bundeslandes die Anwerbung von Interessenten.

Abbildung 43: Wohnstandorte des Erhebungspersonals (eigene Darstellung)



4.4 Organisation der Schulungen

Jeder Screener wurde vor dem Start der Erfassung geschult. In der Pilotphase und zu Beginn der Hauptphase fanden zentrale Vor-Ort-Schulungen in mehreren Städten statt. Aufgrund der dezentralen Verteilung der Screener stellte sich dieses Verfahren jedoch als nicht praktikabel heraus, weshalb im Laufe der Haupterhebungsphase dazu übergegangen wurde, Online-Schulungen in Form von Videokonferenzen (Web-Seminar) durchzuführen. Jede Schulung bestand aus einem Vortrags- und einem Interaktionsteil. Die Schulungen dauerten jeweils circa 90 Minuten.

In den Schulungen wurden den zukünftigen Screamern zunächst die Projekthintergründe dargelegt, um die Relevanz der Aufgabe zu verdeutlichen und die Screener auf entsprechende Nachfragen von Anwohnern bzw. Passanten vor Ort vorzubereiten. Anschließend erfolgte eine methodische Einordnung des Screenings ins Gesamtprojekt. Zudem wurde die im Screening verwendeten Geodaten erläutert und der für die Erhebung zentrale Begriff des Hausumrings eingeführt.

Eine zentrale Aufgabe der Schulung war es, dem Erhebungsteam die im Projekt verwendete Definition von Nichtwohngebäuden und die darauf aufbauenden Regeln zur Gebäudeabgrenzung zu verdeutlichen. Anhand von Beispielen wurden die zentralen Abgrenzungsregeln und definitorischen Festlegungen erläutert. Mehrere Praxisbeispiele dienten dazu, konkrete Gebäudeabgrenzungen mit den Screamern zu diskutieren und Ihnen Sicherheit und Routine bei den Abgrenzungsentscheidungen zu vermitteln.

Daneben stand die Vorstellung der zu erhebenden Merkmale im Mittelpunkt der Schulungen. Besonders die Zuordnung der primären und gegebenenfalls auch einer sekundären Gebäudefunktion wurde ausführlich erläutert. Neben der Abgrenzung der einzelnen Gebäudefunktionen wurde der Umgang mit Nutzungsänderungen und Leerständen besonders thematisiert.

Einen weiteren wichtigen Bestandteil der Schulung stellte die Vorstellung der Funktionsweise und Bedienung der Erhebungsass dar. Die einzelnen Funktionen und Menüpunkte wurden detailliert erläutert.

Im Anschluss folgte der interaktive Teil der Schulung. Die Screener öffneten mit ihren Smartphones oder Tablets die aus dem App-Store heruntergeladene Erhebungsass und meldeten sich mit im Vorfeld eingerichteten personalisierten Testzugängen in der App an. Über die Anmeldung erfolgte der Zugang zu einem speziell für die Schulung freigeschalteten Erhebungsgebiet. In diesem Gebiet wurden mehrere Gebäude gemeinsam erfasst: Den Screamern wurden Fotos von den Objekten zur Verfügung gestellt anhand derer sie die Gebäudeabgrenzung und Merkmalserfassung durchführen sollten. Die Einschätzungen und Eintragungen wurden anschließend gemeinsam diskutiert.

Abschließend wurde das weitere Vorgehen und Vertragsdetails besprochen. Die Screener wurden gebeten, sich bei Interesse an der Teilnahme am Screening unter Angabe der für sie interessanten Erhebungsgebiete zurückzumelden. Bei positiver Rückmeldung erfolgte die Zusendung der Vertragsunterlagen und die Freischaltung eines ersten Gebietes.

Gebietsbezogen wurde dem Erhebungspersonal eine Übersichtskarte des Erhebungsgebiets und in der Pilotphase zusätzlich eine Beschreibung der wegstrecken-optimierten Route digital übermittelt.

4.5 Qualitätssicherung und Ablauf der Kontrollen

Mit dem Erhebungspersonal wurde in den Schulungen vereinbart, dass nach dem ersten Erhebungstag einen Zwischenupload durchgeführt wird. Die hochgeladenen Ergebnisse wurden vom Kontrollteam überprüft („Q-Check“), anschließend gab es eine Nachbesprechung, bei welcher einzelne Fälle durchgegangen und generelle Verbesserungsvorschläge und Erhebungs-Tipps gegeben wurden.

Wenn der Q-Check ergab, dass die Erhebungsaufgabe noch unzureichend verstanden wurde, ist ein neuer Upload nach einem weiteren Erhebungstag vereinbart und eine erneute Zwischenkontrolle vorgenommen worden. In den Fällen, in denen die Q-Checks und die Endkontrolle des ersten Erhebungsgebietes größere Mängel aufwiesen und eine Verbesserung der Erhebungsergebnisse im Laufe der Erfassung des Gebietes nicht erkennbar war, wurden der betreffenden Person keine weiteren Gebiete zugeteilt und die Zusammenarbeit beendet.

Nach dem Upload eines vollständig erfassten Erhebungsgebietes wurde vom Team der Bergischen Universität Wuppertal eine Kontrolle der Erhebungsergebnisse vorgenommen. Das Kontrollteam bestand aus vier qualifizierten Architekt*innen und Stadt-/Raumplaner*innen. Im Rahmen der Kontrollen wurde jede der 100.000 erfassten Hausumring-Situationen mit Hilfe der programmierten Kontrolloberfläche eingesehen und fehlerhafte Gebäudeabgrenzungen sowie Merkmalsfestlegungen korrigiert. Obwohl häufig ergänzende Luftbildeinschätzungen durchgeführt wurden, konnte aufgrund der großen Zahl an Erhebungsobjekten und des limitierten Projektzeitrahmens in vielen Fällen jedoch nur eine grobe Einschätzung der Gebäudesituation auf Basis des vorhandenen Bildmaterials erfolgen. Bei Bedarf wurden im Zuge der Kontrollen Gebäudeabgrenzungen und Merkmalsausprägungen verändert.

Zudem wurde eine Editierung der Hausumring-Polygonfläche im Geoinformationssystem vorgenommen, wenn ein Hausumring mehrere Gebäude (teilweise oder vollständig) umfasste oder wenn eine Anpassung der Form des Hausumrings erfolgen musste, da die Polygonabgrenzung stark von der vorgefundenen Situation vor Ort abwich. Besonders die erste Fallkategorie, bei der Hausumringe dupliziert, eine

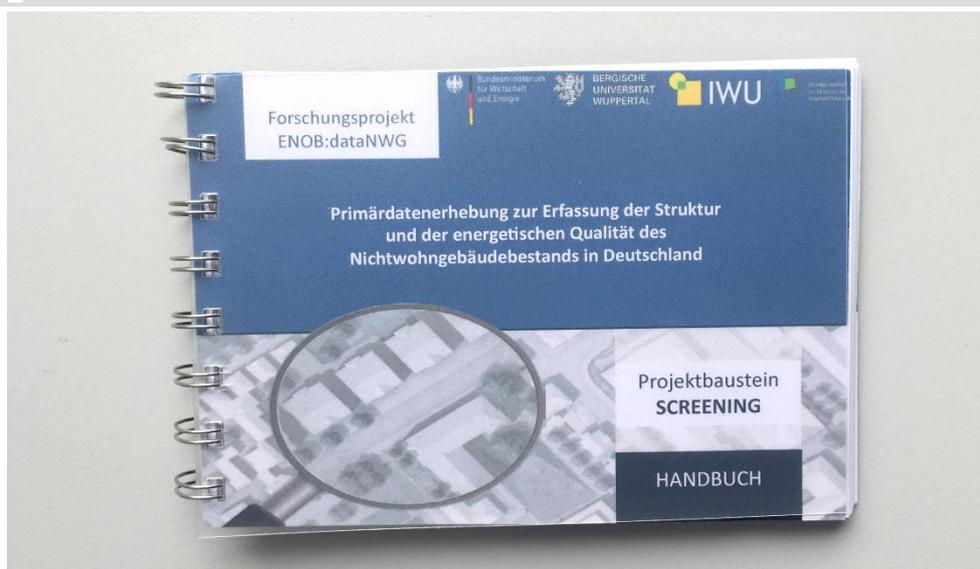
Grenze definiert und die Überdeckungsflächen entfernt werden mussten, nahm viel Zeit in Anspruch: Knapp über 800 Hausumring-Teilungsfälle wurden auf diese Weise manuell editiert.

4.6 Materialien für die Screener

Im Zuge des Vertragsabschlusses bekamen die Screener schriftliche Materialien per Post zugesandt. Dabei handelte es sich neben den vertraglichen Unterlagen und der Datenschutzerklärung um offizielle Schreiben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und der Bergischen Universität Wuppertal, in denen um Unterstützung des Projektes gebeten und die Ziele des Projektes erläutert wurden. Das Schreiben der Bergischen Universität Wuppertal enthielt die notwendigen Angaben (Telefonnummer, Mailadressen), um das Projektteam der Bergischen Universität Wuppertal zu kontaktieren.

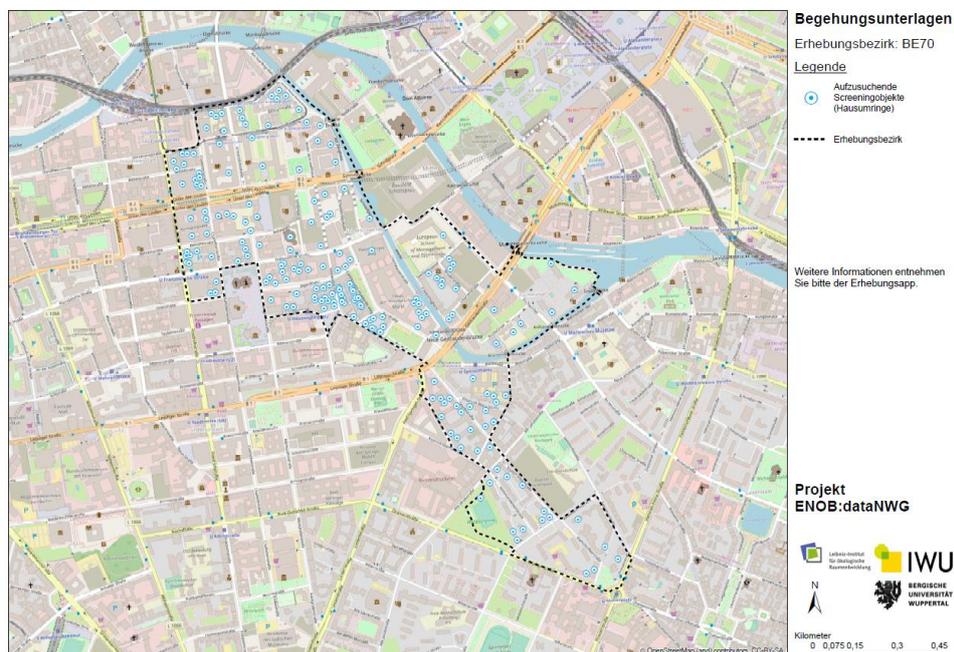
Jeder Screener bekam zudem ein Pocketbook zugeschickt. Hierbei handelt es sich um ein Schulungshandbuch in Hosentaschenformat, welcher als „Nachschlagewerk“ bei den Vor-Ort-Erhebungen mitgeführt werden sollte. Das Pocketbook enthält Infos zum Projekthintergrund, ausführliche Erklärungen zur Nichtwohngebäude-Definition, zur Gebäudeabgrenzung und zu den Erhebungsmerkmalen sowie Informationen zur App-Funktionalität. Darüber hinaus enthält es ein ausführliches Register, in dem alle Arten von Gebäuden in die Nichtwohngebäude-Typisierung eingeordnet sind (Gebäudefunktion Haupt- und Unterkategorie).

Abbildung 44: Schulungshandbuch „Pocketbook“ (Quelle: BUW)



Zusätzlich wurde dem Screeningpersonal eine Karte zur Verfügung gestellt, in der die Grenzen des Erhebungsgebietes dargestellt und die aufzusuchenden Screeningobjekte als Punktmarkierungen angegeben sind. Durch die Angabe von Straßennamen sowie die Markierung und textliche Ausweisung weiterer Orientierungspunkte wie Parks, öffentliche Gebäude, Kirchen und ÖPNV-Haltestellen erleichterten diese Karten die Navigation zwischen den zu erfassenden Objekten und die Vorplanung der Erhebungsrouten.

Abbildung 45: Erhebungsgebietskarte (Quelle: IÖR)



In der Pilotphase wurde dem Screeningpersonal zudem eine automatisch generierte optimale Wegeführung durch das Erhebungsgebiet in Form einer Routenbeschreibung zur Verfügung gestellt. Da diese vom Erhebungspersonal jedoch kaum genutzt wurde, fand in der Haupterhebungsphase keine Generierung von optimalen Wegeführungen mehr statt.

4.7 Ablauf der Erhebung

Pilotphase

20 Erhebungsgebiete in den Bundesländern Nordrhein-Westfalen und Thüringen wurden im März 2017 in einer Pilotphase erfasst. Es wurde versucht, eine ausgewogene Mischung aus ländlichen, peripheren und innerstädtischen Erhebungsgebieten auszuwählen. Die Bundesländer NRW und Thüringen sind aufgrund ihrer

siedlungsstrukturellen Unterschiede und der sich aufgrund der jeweiligen Entstehungsgeschichte unterscheidenden Katastersysteme (und damit ggf. auch abweichenden Hausumring-Abgrenzungen) ausgewählt worden. Es wurden Vor-Ort-Schulungen in Wuppertal und Erfurt durchgeführt.

Insgesamt waren in der Pilotphase 15 Screener im Einsatz – vier in Thüringen und elf in NRW. Unter den Screenern waren auch zwei Personen aus dem BUW-Projektteam, die jeweils ein Gebiet erhoben haben, um Praxiserfahrungen im Feld zu sammeln. In der Pilotphase konnte mit dem ausgearbeiteten Vergütungsmodell ausreichend Screening-Personal akquiriert werden.

Es zeigte sich, dass das Erhebungskonzept in großen Teilen funktionierte. Dies ergab auch die Evaluation, die nach Abschluss der Pilotphase durchgeführt wurde.

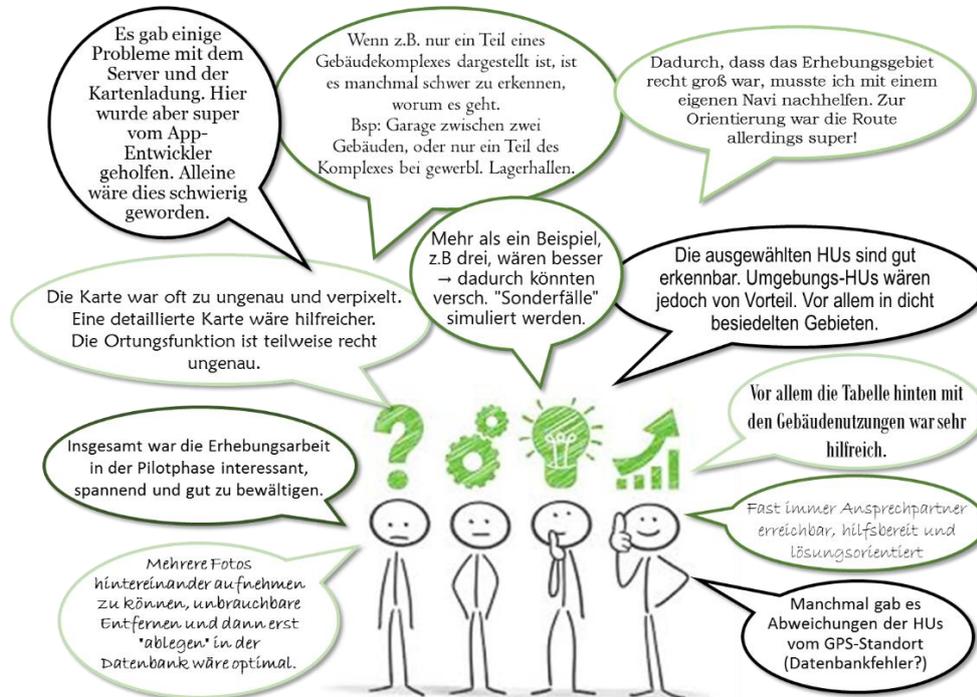
Im Bereich Schulung wurde von den Screenern angeregt, noch stärker einzelne Erhebungsfälle – insbesondere bezüglich der Gebäudeabgrenzung - interaktiv durchzugehen. In der Haupterhebungsphase wurde deshalb der interaktive Schulungsbe- reich noch ausgeweitet.

Abbildung 46: Evaluation Pilotphase (Quelle: BUW)



N=9

**Abbildung 47: Verbesserungshinweise Evaluation Pilotphase Pilotphase
(Quelle: BUW)**



Unsicher fühlten sich die Screener häufig bei der Gebäudeabgrenzung. Die sehr oft nur einseitige bzw. sehr eingeschränkte Einsehbarkeit der Grundstücke erschwerte die Festlegung der Gebäudegrenzen - vor allem dann, wenn der Stichproben-Hausumring inmitten einer großen Ballung direkt angrenzender Hausumringe verortet war.

Abbildung 48: Komplexe Hausumringsituationen (Quelle: ArcGIS- Karten)



In vielen Fällen (bei Hinterhof-Situationen, großflächigen Firmen-/Kasernengeländen) war der Standort des Stichproben-Hausumrings komplett unzugänglich und visuell nicht erfassbar. Hier wurden die Screener in der Haupterhebungsphase dazu angehalten, ergänzend zur Vor-Ort-Erfassung (Schräg-)Luftbilder für die Gebäudeabgrenzung zu verwenden.

Die Erhebungsmerkmale konnten in sehr vielen Fällen vor Ort erfasst werden. Problematisch war jedoch häufig die Erfassung von Nutzerangaben. Insbesondere bei landwirtschaftlichen Gebäuden (Scheunen) und Lagerhallen, aber auch bei zahlreichen technischen Funktionsgebäuden waren vor Ort keine Angaben zum Nutzer vorzufinden.

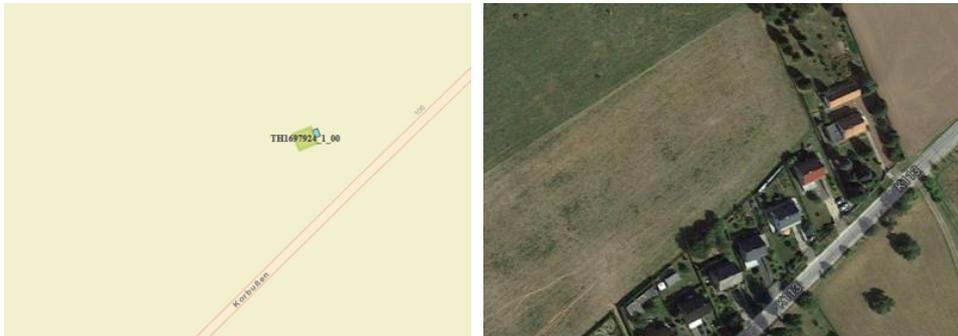
Auch fühlten sich die Screener beim Fotografieren von Gebäuden mit Wohnnutzung (insbes. in reinen Wohngebieten) oder auch von „sensiblen Nutzungen“ (z.B. Kindertagesstätten, Schulen, Kasernen) häufig unwohl. Zum Teil wurde deshalb auf Fotos verzichtet, was in zwei Fällen Nacherhebungen notwendig machte.

Vereinzelte erwiesen sich die Unterkategorien für die Abgrenzung der Gebäudefunktion als zu wenig ausdifferenziert. Hier fanden im Nachgang punktuell Überarbeitungen statt (Ausdifferenzierung „Parkgebäude“ in „Parkhäuser“ und „Einzelgaragen“ und Ergänzung der Kategorie „Scheune“ unter sonstige Nichtwohngebäude).

Größere Schwierigkeiten gab es bei der Funktionalität der Erhebungsapp und der Kontrolloberfläche. Aufbauend auf den Erfahrungen wurde nach der Pilotphase einige Änderungen an der App vorgenommen, um die Systemstabilität zu erhöhen. So wurden pro Erhebungsgebiet (und nicht wie zuvor für alle Gebiete gemeinsam) ein Feature Service angelegt und beim Upload fand eine Zwischenspeicherung der Daten auf Servern des Dienstleisters FproxIT statt, damit auch bei einem Ausfall des ArcGIS-Online-Systems ein Datenupload möglich ist.

Darüber hinaus wurden vom Projektpartner IÖR in der Haupterhebungsphase zur Verbesserung der Orientierung eine erweiterte Zahl von Hausumringen im Umfeld der Stichproben-Hausumringe bereitgestellt. Dies erleichterte vor Ort das Auffinden der Objekte. Gerade im ländlichen Raum erwies sich in der Pilotphase das Auffinden der Hausumringfläche aufgrund fehlender Orientierungspunkte im Umfeld als schwierig.

Abbildung 49: Hausumringsituationen (Quelle: ArcGIS-Karten)



Bezüglich der Kontrolloberfläche erfolgte nach der Pilotphase eine Umstellung vom ArcGIS Operations Dashboard zu einer App-basierten Kontrolloberfläche mit ergänzender Nutzung von ArcGIS-Online für Geodaten-Editierungen. Die Umstellungen vereinfachten die nachträgliche Veränderung der Gebäudeabgrenzung inklusive Anpassung/Übertragung der zugeordneten Merkmale und Fotos.

Haupterhebungsphase

Die Haupterhebungsphase wurde im August 2017 in Nordrhein-Westfalen gestartet. Aufgrund von Verzögerungen bei der Stichprobenziehung erfolgte der Beginn der Erhebungen in anderen Teilen des Bundesgebietes zeitverzögert. Im Januar 2018 konnten schließlich auch im letzten Bundesland, in Bayern, die ersten Erhebungsgebiete freigeschaltet werden. Nachdem in Nordrhein-Westfalen (Wuppertal) und Ostdeutschland (Dresden, Leipzig, Berlin) noch öffentliche Vor-Ort-Schulungen durchgeführt wurden, erfolgte die Schulung des Erhebungspersonals in den anderen Landesteilen nahezu ausschließlich in Form von Online-Schulungen (Videokonferenzen). Hierbei wurden die Online-Schulungen für Einzelpersonen oder für kleinere Gruppen von 2 bis 5 Personen durchgeführt.

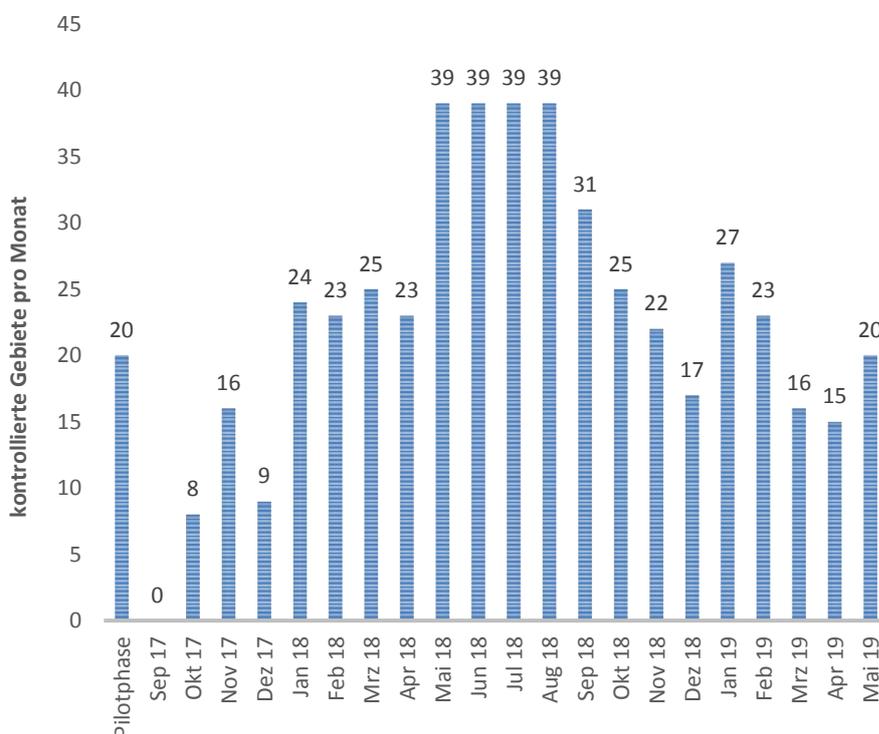
Aufgrund der verzögerten Ausweitung der Erhebung auf die verschiedenen Regionen sowie der schlechten Wetterbedingungen im Herbst/Winter 2017 begann die Erfassung zunächst nur zögerlich. Neben regnerischem Wetter und der geringeren Tageslänge erwies sich auch Kälte als ungünstige Rahmenbedingung für die Vor-Ort-Erfassung, da sich die intensive Touch-basierte Bedienung von Tablets/Smartphone bei kalter Witterung als problematisch herausstellte. Zudem zeigte sich, dass in etlichen Regionen (v.a. in solchen mit sehr angespannten Arbeitsmärkten) die ursprünglich vorgesehene Vergütung nicht ausreichte, um genügend qualifiziertes Erhebungspersonal zu gewinnen.

Im Januar 2018 wurde deshalb eine Anpassung des Vergütungsmodells vorgenommen und gleichzeitig neue Wege der Personalakquise bestritten. Einen wichtigen

Bestandteil der erweiterten Akquisestrategien waren eine Facebook-Kampagne, die gezielt Facebook-Nutzer mit entsprechenden Qualifikationen und Interessen (Bau, Immobilien) sowie mit einem Wohnstandort in noch nicht erfassten Regionen ansprach. Zusätzlich wurden weitere digitale Jobportale genutzt, die es zuließen, gezielt in den noch nicht erfassten Gebieten Anzeigen zu schalten.

Die Veränderungen bei Vergütung und Akquisestrategie führten dazu, dass die Zahl der Screener deutlich ausgedehnt werden konnte. Mit der Verbesserung der Wettbewerbsbedingungen im Frühjahr stieg die Zahl der pro Monat erfassten Gebiete stark an. In den Sommermonaten 2018 konnten knapp 40 Gebiete pro Monat erfasst und kontrolliert werden. Im Herbst 2018 sank die Zahl der pro Monat erfassten Gebiete – vor allem witterungsbedingt – wieder. Hinzu kam, dass zu diesem Zeitpunkt lediglich noch „unattraktive“, peripher gelegene Gebiete zu verteilen waren. Die Erhebung der letzten Gebiete im Frühjahr 2019 erfolgte nahezu ausschließlich durch ein Team von erfahrenen Screamern, die in ausgedehnten „Erhebungsfahrten“ durch das Bundesgebiet die noch offenen Gebiete hintereinander aufsuchten und dort die Erfassungen durchführten.

Abbildung 50: Zahl der vollständig kontrollierten Gebiete pro Monat (Quelle: BUW)

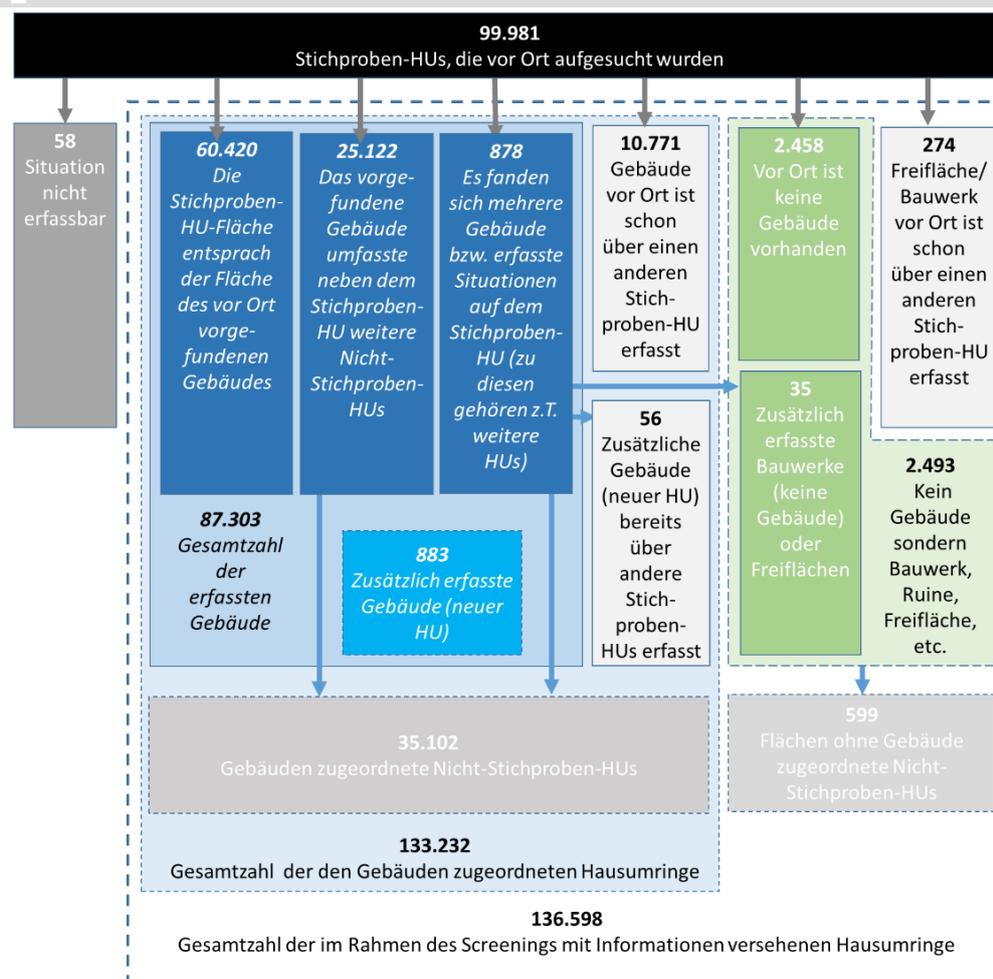


5 Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Das Screening in Zahlen

Im Screening wurden aus der 100.000 Hausumringe umfassenden Stichprobe 99.981 Hausumringe aufgeteilt in 500 Erhebungsgebieten vor Ort aufgesucht. Bei den restlichen, vor Ort nicht aufgesuchten 121 Fällen handelt es sich um Stichproben-Hausumringe, die aufgrund ihrer Lage auf einer Gebietsgrenze nicht eindeutig einem Erhebungsgebiet zugeordnet werden konnten. In den Fällen, in denen aufgrund von Unzugänglichkeit oder eines ausgesprochenen Verbots vor Ort keine Erfassung möglich war, wurde versucht, über Luftbildrecherchen zumindest grundlegende Gebäudeinformationen zu ermitteln.

Abbildung 51: Unterscheidung der Screening aufgetretenen Erhebungsfälle (Quelle: BUW)

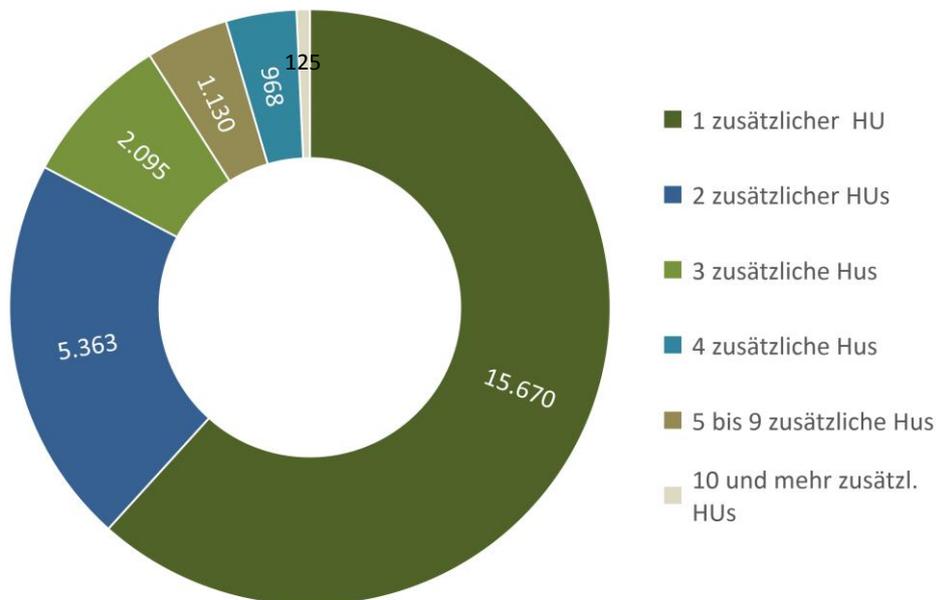


Lediglich in 58 Fällen (0,1% der Stichprobe) war auf diesen Wegen keine Erfassung der Gebäudefunktion und keine Einschätzung zur Gebäudeabgrenzung möglich. Bei 2,5 % der aufgesuchten Hausumringe (2.458 Fälle) konnten vor Ort keine fertiggestellten Gebäude vorgefunden werden. Stattdessen existierte hier unbebautes Gelände oder es befand sich ein sonstiges Bauwerk, eine Ruine oder ein im Bau befindliches Gebäude in der Rohbauphase auf der Hausumringfläche. Zudem existieren 274 Stichproben-Hausumringe ohne darauf befindlichem Gebäude, die benachbarten, bereits erfassten gebäudelosen Stichproben-Hausumringen zugeordnet wurden. Dies geschah z. B. in Fällen, in denen aus mehreren Hausumringen bestehende Ruinen oder Abrissflächen von den Screenern als zusammenhängende Einheit gesehen wurden.

In den übrigen 97,2 % der Fälle konnte im Screening auf der Hausumringfläche mindestens ein Gebäude identifiziert und erfasst werden. In den meisten Fällen (60.420 Fälle, 60,4% der Stichprobe) entsprach die Fläche des Stichproben-Hausumrings der Grundfläche des vor Ort befindlichen Gebäudes – es mussten weder weitere Hausumringe dem Gebäude zugeordnet noch weitere Gebäude auf der Hausumringfläche erfasst werden.

In knapp 1% der Fälle haben die Screener vor Ort auf der Fläche des Stichproben-Hausumrings mehrere Gebäude vorgefunden. Hier wurde über die „Gebäude-Ergänzen“-Funktion in der App der Hausumring dupliziert und über die duplizierten Polygone für jedes Gebäude die Merkmale separat erfasst. Insgesamt konnten über die „Gebäude-Ergänzen“-Funktion 883 zusätzliche Gebäude auf duplizierten Stichproben-Hausumringen erfasst werden. Vereinzelt gehörten zu den auf der Fläche des Stichproben-Hausumrings erfassten Gebäuden noch weitere angrenzende Nicht-Stichproben-Hausumringe, die den erfassten Gebäuden zugeordnet wurden. In 35 Fällen kam es vor, dass die Screener einen Hausumring dupliziert haben, obwohl nur ein Gebäude erkennbar war: Dies geschah, um Besonderheiten der nicht vom Gebäude bedeckten Hausumringfläche zu erfassen (z.B. Abrissflächen).

Abbildung 52: Differenzierung der aus mehreren Hausumringen bestehenden Gebäude nach Zahl der mit einem merkmals tragenden Hausumring verknüpften weiteren Hausumringe (Quelle: BUW)



Relativ häufig trat der Fall auf, dass die vor Ort vorgefundenen Gebäude aus mehreren Hausumringen bestanden: Ca. 36 % der aufgesuchten Stichproben-Hausumringe gehörten zu Gebäuden, die sich aus mehr als einem Hausumring zusammensetzen. In den meisten Fällen werden nur wenige weitere Hausumringe zum Gebäude hinzugefügt. Lediglich bei 125 Gebäuden wurden neben dem merkmals tragenden Stichproben-Hausumring mehr als 10 zusätzliche Hausumringe zugeordnet.

Im Durchschnitt besteht ein im Screening erfasstes Gebäude aus ca. 1,5 Hausumringen.

Bei den zusätzlich erfassten Hausumringen kann es sich sowohl um Stichproben-Hausumringe als auch um an solche angrenzende Hausumringe handeln, die nicht zur Stichprobe gehörten. In 25.122 Fällen (25,1 % der Stichprobe) wurden die Gebäude durch Hinzufügen weiterer Hausumringe abgegrenzt und mit ihren Erhebungsmerkmalen erfasst. Dabei wurden insgesamt 35.102 weitere Nicht-Stichproben-Hausumringe den erfassten Gebäuden zugeordnet. In 10.771 weiteren Fällen (10,8 % der Stichproben-Hausumringe) die auf den Stichproben-Hausumringen vorgefundenen Gebäude bereits über andere, zuvor erfasste Stichproben-Hausumring erfasst. Diese Fälle, in denen mehrere Stichproben-Hausumringe einem Gebäude zugeordnet wurden, sorgten dafür, dass die Zahl der erfassten Gebäude mit einer Zahl von 87.303 recht deutlich unter der Zahl der Stichproben-Hausumringe liegt.

5.2 Immobilienwirtschaftliche Auswertungen

Im Screening konnten in den meisten Fällen grundlegende Einschätzungen zum Gebäudetyp und zur Nutzung gewonnen werden. Diese beruhen jedoch nur auf einer Einschätzung von außen, was bei bestimmten Gebäudetypen wie z.B. mischgenutzten Objekten oder Gebäude auf großen, unzugänglichen Privatgrundstücken, zu deutlichen Unsicherheiten bei der Erhebung führte. Bei der auf die Screening-Ergebnisse aufbauenden Breiterehebung wurden dagegen Gespräche mit Eigentümern und Nutzern der Gebäude geführt wurden, die die Nutzung weitaus besser einschätzen können als die Screener bei ihrer Bewertung von außen. Die für die Hochrechnung verwendbaren Fallzahlen in der Breiterehebung sind jedoch deutlich niedriger als im Screening. Außerdem ist davon auszugehen, dass es aufgrund unterschiedlicher Teilnahmebereitschaft von Eigentübertypen an der Befragung zu Verzerrungen kommt. Aufgrund der jeweiligen Vor- und Nachteile der beiden Datengrundlagen, werden im Folgenden sowohl die Hochrechnungen zu den Immobilienbeständen basierend auf den Ergebnissen des Screenings als auch basierend auf den Ergebnissen der Breiterehebung vorgestellt. Bei den Zahlen aus der Breiterehebungsdaten werden Hochrechnungen zum Gesamtbestand an funktional relevanten Nichtwohngebäuden sowie zur Teilmenge der gemäß Gebäudeenergiegesetz aufgrund ihrer thermischen Konditionierung relevanten Gebäude (GEG-relevante Gebäude) angegeben. In der Regel handelt es sich bei Bürogebäuden um thermisch konditionierte, also beheizte und somit GEG-relevante Gebäude - in wenigen Fällen werden Bürogebäude jedoch nur temporär beheizt, diese Fälle sind dann nicht in der Teilmenge der GEG-relevanten Gebäuden enthalten.

5.2.1 Auswertungen zum Büroflächenbestand

Zahl der Bürogebäude und Büroflächenbestand

Auf Basis der Ergebnisse des Screenings und der Breiterehebung wurde eine Hochrechnung des Nichtwohngebäudebestandes differenziert nach Hauptgebäudefunktion durchgeführt. Hierbei ist – je nach Grundlage der Berechnung - ein Bestand an 307.000 bis 413.000 Büro-, Verwaltungs- und Amtsgebäuden ermittelt worden.

Tabelle 19: Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude, Hochrechnungsergebnisse (Quelle: BUW)

	Anzahl	Standardfehler	Fallzahl
Screening	413.000	23.000	7.300

Breitenerhebung funktional relev. NWG	351.000	55.000	1.025
Breitenerhebung GEG-relevante NWG	307.000	45.000	1.014

Es zeigt sich, dass die im Screening ermittelte Zahl der Bürogebäude höher ist als der Wert, der sich aus den Ergebnissen der Breitenerhebung ergibt. Einzelfallbetrachtungen deuten diesbezüglich an, dass im Screening bei mischgenutzten Gebäuden im Zweifel häufiger die Büronutzung als dominante Gebäudefunktion gewählt wurde. Die ist unter anderem auf die gute Beschilderung für Büronutzungen (v.a. in Gebäuden mit Büro- und Wohnnutzungen) und der meist straßenseitigen Anordnung der Büroflächen (z.B. bei Gewerbeobjekten) zurückzuführen.

Die ermittelten Zahlen ordnen sich gut in die Ergebnisse anderer Untersuchungen ein. So wurde von Deilmann et al. (2013: 42) ein Bestand von 294.557 Gebäuden der Nutzungsklasse „Büro und Verwaltung“ errechnet. Henger et al. (2016) schätzten in einer Untersuchung für die Deutsche Energie Agentur (dena) den Bestand an Büro- und Verwaltungsgebäuden auf 310.800, in einer weiteren Untersuchung wurde ein Bestand an 323.700 Büro- und Verwaltungsgebäuden ermittelt (Henger et al. 2017). Jochum et al. (2015) geben den Bestand an „Gebäuden von büroähnlichen Betrieben“ mit 687.279 an. Schlomann et al (2013: 193 f.) gehen sogar von 818.000-843.000 Bürogebäuden aus.

Zu beachten ist, dass die in vielen Hochrechnungen und so auch hier gewählte Abgrenzung der Büro-, Verwaltungs- und Amtsgebäude die Gebäudetypen, die laut Gesellschaft für immobilienwirtschaftliche Forschung (gif) für die Ermittlung des Büroflächenbestandes relevant sind, nur unvollständig umfasst. So sind Bürogebäude für Forschungszwecke sowie Gebäude mit Praxisflächen bzw. medizinische Versorgungszentren nicht enthalten. Diese wurden in der Breitenerhebung den Gebäuden für Forschung und Hochschullehre sowie den Gebäuden für Gebäude für Gesundheit und Pflege zugeordnet. Ergänzt man diese Gebäudetypen, so ergeben sich die folgenden Schätzwerte für die Zahl der Büroobjekte.

Tabelle 20: Bürogebäude nach gif-Abgrenzung, Hochrechnungsergebnisse (Quelle: BUW)

	Anzahl	Standardfehler	Fallzahl
Screening	493.700	25.700	7.924
Breitenerhebung funktional relev. NWG	387.700	55.265	1.100
Breitenerhebung GEG-relevante NWG	343.997	44.873	1.089

Die Ableitung der in den Gebäuden befindlichen Büroflächen erfolgt durch Multiplikation der Gebäudegrundfläche mit der durchschnittlichen Etagenzahl, dem Anteil, den die Büronutzung an der Gesamtnutzfläche ausmacht sowie einem Umrechnungsfaktor, mit dem aus der ermittelten Bruttogrundfläche (BGF) eine Nutzflächenangabe abgeleitet wird.

Als Gebäudegrundfläche wird die Fläche der das Gebäude umfassenden Hausumringe verwendet. Die Hausumringe aus dem Liegenschaftskataster bildeten die Grundlage für die Gebäudeerfassung im Screening. Durch Zuordnung mehrerer Hausumringe oder auch die Editierung von Hausumringflächen wurden im Screening die Gebäudegrundfläche aus den Hausumringen nachgebildet.

Die Zahl der oberirdischen Etagen wurde im Screening vor Ort eingeschätzt. Bei Gebäuden mit unterschiedlichen Gebäudehöhen (z. B. aufgrund von Staffelgeschossen) wurde eine durchschnittliche Etagenzahl ermittelt.

Da der Anteil, den die einzelnen Nutzungen in mischgenutzten Gebäuden an der Gesamtnutzfläche haben, nicht erfasst wurde, fand hierzu eine nachträgliche Einschätzung statt. Hierfür erfolgte für mehr als 8.500 Gebäude, in denen im Screening oder in der Breitenerhebung Büronutzungen in Kombination mit weiteren Nutzungen identifiziert wurden, eine Einschätzung des Büroflächenanteils mit Hilfe der im Screening aufgebauten Bilddatenbank. Bei der Bewertung der Ergebnisse zum Flächenbestand ist zu beachten, dass diese Methode nur grobe Schätzwerte zu Nutzungsanteilen in mischgenutzten Gebäuden ermöglichte.

Für die Ableitung der Mietfläche (MF-GH) aus der ermittelten Bruttogrundfläche (BGF) wurde in Anlehnung an die Empfehlung der Gesellschaft für immobilienwirtschaftliche Forschung mit dem pauschalen Umrechnungsfaktor von 0,85 gerechnet.

Die Berechnung ergibt den folgenden Schätzwert für den Bestand an Büroflächen (MF-G) in Büroobjekten gemäß der erweiterten Büroflächendefinition der gif.

Tabelle 21: Büroflächenbestand in Bürogebäuden gemäß gif, Hochrechnungsergebnisse (Quelle: BUW)

	Fläche in m ² MF-G	Standardfehler	Fallzahl
Screening	443.595	39.357	7.924
Breitenerhebung funktional relev. NWG	387.083	80.097	1.100
Breitenerhebung GEG-relevante NWG	373.278	71.284	1.089

Die geschätzten Angaben zum Büroflächenbestand beziehen sich auf Flächen in Gebäuden, in denen die Büronutzung die dominante Gebäudefunktion darstellt. Bei

Büroimmobilien handelt es sich jedoch häufig um mischgenutzte Immobilien, in denen neben der Büronutzung auch noch andere Nutzungen vorhanden sind. Als Beispiel sei hier ein typisches Geschäftshaus mit Einzelhandelsnutzungen im Erdgeschoss sowie mit darüber liegenden Büronutzungen und eventuell auch noch Wohnnutzungen genannt. Mischgenutzte Gebäude, in denen die Büronutzung nicht die dominante Gebäudefunktion darstellt, wurden in der Breitenerhebung nicht als Bürogebäude erfasst, sondern gemäß der dominierenden Nutzung einer anderen Gebäudefunktion zugeordnet.

Im Screening wurde neben der primären Gebäudefunktion auch die sekundäre Gebäudefunktion eingeschätzt. Der hochgerechnete Büroflächenbestand in Gebäuden, die primär nicht der Büronutzung dienen, in denen jedoch trotzdem Büronutzungen verortet sind, ist in der folgenden Abbildung angegeben.

Tabelle 22: Büroflächenbestand gemäß gif in Gebäuden mit Büronutzung als sekundäre Gebäudefunktion - Hochrechnungsergebnisse (Quelle: BUW)

	Fläche in m ² MF-G	Standardfehler	Fallzahl
Screening, NWG ohne Büroschwerpunkt aber mit Büronutzung	66,770	4.954	5.119

Die Ergebnisse des Screenings lassen einen Aufschlag von 15 % zur Erfassung der zusätzlichen Büroflächen in Gebäuden mit anderen Nutzungsschwerpunkten als sinnvoll erscheinen. Ergänzt um diesen Aufschlag ergeben sich auf Basis der Breitenerhebung die folgenden Schätzwerte für den Bestand an Büroflächen in Gebäuden mit schwerpunktmäßiger sowie untergeordneter Büronutzung in Deutschland zum Stand der Erhebung im Jahr 2018:

Tabelle 23: Abgeleiteter Büroflächenbestand gemäß gif in Gebäuden mit Büronutzung als primäre oder sekundäre Gebäudefunktion (Quelle: BUW)

	Fläche in m ² MF-G
Screening	510.365
Breitenerhebung funktional relev. NWG	445.145
Breitenerhebung GEG-relevante NWG	429.270

Die Hochrechnungsergebnisse zum Büroflächenbestand decken sich mit den bisher vorhandenen Einschätzungen. So wurde in Untersuchungen im Auftrag der dena der Bestand an Büro- und Verwaltungsflächen auf 382 Mio. m² (Henger et al 2017) bzw. 456 Mio. m² (Henger et al 2016) geschätzt. Jochum et al. (2015: 44) gehen von 237 Mio. m² NGF in Gebäuden „für büroähnliche Betriebe“ aus. Dirlich et al. (2011) ermittelten in Ihrer Abschätzung des Nichtwohngebäudebestandes für das BMVBS in Abhängigkeit von der für die Schätzung verwendeten Datengrundlagen zwischen 276 bis 470 Mio. m² Nutzfläche in Büro- und Verwaltungsgebäuden. Deilmann et al. (2013) schätzten den Bestand an Flächen in Gebäuden der Nutzungsklasse „Büro- und Verwaltung“ auf ca. 266 Mio. m² NGF. Schlomann et al (2013) gehen von einem Flächenbestand in Höhe von 322-360 Mio. m² in Bürogebäuden aus. Insbesondere bei den drei letztgenannten Untersuchungen muss beachtet werden, dass sich der Büroflächenbestand seit dem Zeitpunkt der Untersuchung weiterentwickelt und nicht unerheblich vergrößert hat. Zudem sind die zumeist etwas niedrigeren Einschätzungen in den genannten Untersuchungen auch darauf zurückzuführen, dass Büro- und Verwaltungsflächen im klassischen Sinn betrachtet wurden und die Praxisflächen in der Regel nicht enthalten sind.

Räumliche Verteilung der Büroflächenbestände

Im Folgenden werden die Ergebnisse zum Büroflächenbestand differenziert nach siedlungsstrukturellen Gebietstypen gemäß der RegioStaR-Typologie des BMVI ausgewiesen. Das Hochrechnungsverfahren erlaubt kleinräumigere Untersuchungen nur in sehr eingeschränktem Maße, weshalb eine recht grobe Untergliederung in 7 Gebietstypen (RegioStarGem7) gewählt wurde.

Die RegioStaRGem7-Typisierung erfolgt gemeindescharf, d.h. jede Gemeinde und die darin verorteten Gebäude werden einem Gebietstyp zugeordnet. Die Gebietstypen Metropole und Regiopole umfassen dabei alle kreisfreien Städte, die kreiszu-gehörigen Städte und Gemeinde werden gemäß den siedlungsstrukturellen Gegebenheiten den übrigen Gebietstypen zugewiesen.

Abbildung 53: Büroflächenbestand gemäß gif in Bürogebäuden differenziert nach siedlungsstrukturellen Gebietstypen (Quelle: BUW)

	Screening		Breitenerhebung funktional relev. NWG	
	Fläche in TSD m ²	Standardfehler in TSD m ²	Fläche in TSD m ²	Standardfehler in TSD m ²
Metropole	152.952	37.334	71.273	35.546
Regiopole	61.134	10.794	67.524	27.247
Großstadt	33.146	8.638	25.528	10.566
Zentrale Stadt	24.348	6.290	37.491	22.277
Mittelstadt	49.298	5.828	43.244	16.372
Städtischer Raum	78.245	11.418	76.207	31.898
Kleinstädt., dörtl. Raum	44.471	5.878	65.816	31.266
Gesamt	443.595	39.357	387.083	80.097
Fallzahl	7.764		1.100	

In der Breitenerhebung ist von einer gewissen Verzerrung der Ergebnisse aufgrund unterschiedlicher Antwortbereitschaften der Eigentübertypen auszugehen. Die zu vermutende Übergewichtung öffentlicher Eigentümer, die im ländlichen Raum bei den Bürogebäuden eine stärkere Rolle als in den Großstädten spielen⁶, sorgt hier für eine Überschätzung der Bürobestände.

Absoluten Zahlen zum Flächenbestand gibt es bisher vor allem Angaben für die Büroflächenbestände in den Metropolen. Die Gesellschaft für immobilienwirtschaftliche Forschung (gif) schätzt den Büroflächenbestand in den Großstädten Berlin, Düsseldorf, Frankfurt⁷, Hamburg, Köln, München, Stuttgart⁷, Hannover, Leipzig und Mannheim für 2019 auf 94,4 Mio. m². Geht man in den zusätzlich zu den in der RegioStaR als Metropolen ausgewiesenen Großstädten Bremen, Dortmund, Essen, Nürnberg, Duisburg, Dresden von jeweils 3-4 Mio. m² Bürofläche aus, so ergibt sich für den Gebietstyp Metropole ein Büroflächenbestand von 112-118 Mio. m² - dieser Wert liegt zwischen den Hochrechnungswerten zu den Büroflächen in Bürogebäude aus Screening und Breitenerhebung (Abbildung 53).

Der Vergleich der Hochrechnungen mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen zeigt, dass die im Screening ermittelten Anteile der Raumtypen gut mit den Ergebnissen des von Henger et al. (2017: 9) im Rahmen von Untersuchung für die Deutsche Energie Agentur (dena) aufgebauten Schätzmodells übereinstimmen, das den Anteil der Büroflächen in den kreisfreien Städten auf 49,6 % schätzt. Die Hochrechnung des Büroflächenbestandes aus den Screening-Ergebnissen ergeben einen An-

⁶ v.a. aufgrund der dezentralen (Gemeinde-)Verwaltungsstrukturen

⁷ Inklusive wichtiger Büromarktzonen im Umland

teil der in Bürogebäuden verorteten Büroflächenbestände in den kreisfreien Städten von 48 %, basierend auf den Ergebnissen der Breiterehebung weist die Hochrechnung einen Anteil von lediglich 36 % aus. Bezieht man auch die im Screening erfassten Büroflächenbestände in Gebäuden mit ein, in denen die Büronutzung nicht die primäre Gebäudefunktion bildet, so ergibt sich für die kreisfreien Städte ein Anteil von 45 % (siehe Abbildung 54).

Abbildung 54: Büroflächenbestand gemäß gif in Gebäuden mit Büronutzung als primäre oder sekundäre Gebäudefunktion (Screening-Ergebnisse) sowie Anteil der Bevölkerung (2019) in den Gebietstypen (Quelle: BUW)



Abbildung 21 zeigt zudem, dass die Großstädte bei der Verteilung der Büroflächenbestände erwartungsgemäß eine größere Bedeutung haben als bei der Verteilung der Bevölkerung.

Eigentümerstruktur

Informationen zur Art des Eigentümers konnten im Screening nicht erfasst werden. In der Breiterehebung wurde dieses Thema jedoch abgefragt. Abbildung 55 zeigt eine Verteilung der Bürogebäude und der in ihnen vorhandenen Büroflächen auf die verschiedenen Eigentümertypen.

Laut Breiterehebung befinden sich 39% der Bürogebäude im Besitz von privaten Eigentümern. Darunter sind Einzelpersonen, Ehepaare und eingetragene Lebenspartnerschaften aber auch Wohnungseigentümergeinschaft und Erbengemeinschaft zu verstehen. Bezogen auf den Büroflächenbestand beträgt der Anteil der privaten Eigentümer jedoch nur noch 14% - dies zeigt, dass private Eigentümer vor allem kleinere Gebäude mit wenig Bürofläche im Besitz haben.

Sehr auffällig ist der hohe Anteil von Bürogebäuden und Büroflächen, die im Besitz der öffentlichen Hand oder öffentlicher Unternehmen sind. Der Anteil an den Gebäuden beträgt 32 %, am Büroflächenbestand sogar 42%. Äußerst gering ist dagegen der Anteil der Büroflächenbestände, die im Besitz von Banken, Pensionskassen, Versicherungen, Immobilienfonds und REITS sind. Dieser beträgt in Bezug auf die Gebäude.

Abbildung 55: Büroflächenbestand gemäß gif in Bürogebäuden differenziert nach Eigentübertyp (Quelle: BUW)

Breitenerhebung, funktional relevante NWG				
	Anzahl	Standardfehler	Fläche in TSD m ²	Standardfehler in TSD m ²
Einzelpersonen, WEGs	150.245	35.660	55.877	17.921
Banken, institut. Anleger	1.373	687	4.230	2.926
immobilienwirtsch. Untern.	61.710	22.589	64.458	34.395
Bauunternehmen, Projektentw.	1.622	1.368	2.992	2.555
öffentl. Hand, öffentl. Untern.	122.964	28.676	164.063	50.417
sonstige private Unternehmen	49.360	13.436	96.231	34.120
andere	427	335	85	75
Gesamt	387.700	55.265	387.083	80.097
Fallzahl	1.100		1.100	

Obwohl bisher wenig Informationen zu den Büroflächenbeständen außerhalb der Großstädte bzw. Ballungsräume existieren und dort durchaus mit einer großen Bedeutung öffentlicher Eigentümer zu rechnen ist, erscheint der Anteil an Büroflächen im Besitz der öffentlichen Hand bzw. öffentlicher Unternehmen sehr hoch und weicht stark von bisherigen Einschätzungen ab, die jedoch auch sehr uneinheitlich sind: Henger et al. (2016: 28) haben über ein Schätzmodell einen Anteil von öffentlichen Verwaltungsgebäuden in Höhe von 5,2 % am Büroflächenbestand und von 5,4 % am Bürogebäudebestand ermittelt. Aus den Zahlen von Schlomann et al (2013: 203+205) kann ein Anteil an Flächen in öffentlichen Gebäuden am Gesamtbestand an Flächen in Nichtwohngebäuden in Deutschland von knapp 20 % abgeleitet werden (siehe auch BMWI 2014). Spars et al. (2014) haben für den Büromarkt Bonn einen Anteil an Büroflächen von öffentlichen Nutzern von knapp 30 % errechnet.

Der laut Breitenerhebung sehr hohe Anteil an Büroflächen im Besitz öffentlicher Eigentümer kann zumindest zum Teil darauf zurückzuführen sein, dass – wie schon erwähnt – von einer erhöhten Bereitschaft öffentliche Eigentümer an der Teil-

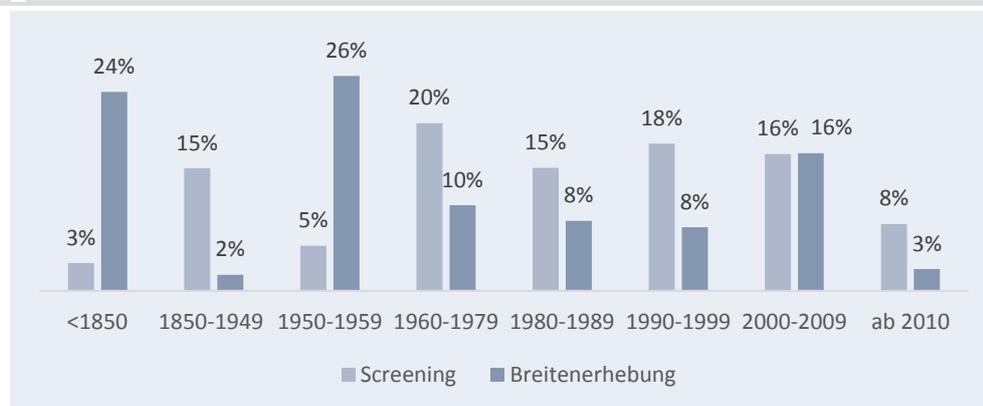
nahme an der umfangreichen Betragung im Rahmen der Breitenerhebung auszugehen ist. Es ist deshalb von einer Übergewichtung dieses Eigentübertyps auszugehen, die aufgrund der nicht möglichen Erfassung dieses Merkmals im Screening durch das Non-Response-Modell der Hochrechnung nicht ausgeglichen werden konnte. Dies ist bei der Bewertung der Ergebnisse der Breitenerhebung zu beachten.

Altersstruktur des Büroflächenbestandes

Für die nach Altersklassen differenzierte Betrachtung der Büroflächenbestände wird vor allem auf die Ergebnisse der Breitenerhebung zurückgegriffen. Zwar wurde auch im Screening eine Erfassung von Baualtersklassen durchgeführt. Diese beruht jedoch auf eine Einschätzung von außen, während in der Breitenerhebung die Alterseinschätzung durch Experten erfolgt, die das konkrete Gebäude gut kennen.

Es ist davon auszugehen, dass im Screening die älteren Bestände unterschätzt wurden, da sanierte bzw. modernisierte Gebäude neueren Baualtersklassen zugeordnet wurden. Dies zeigt auch Abbildung 56:

Abbildung 56: Anteile des Büroflächenbestand nach gif in Bürogebäuden in verschiedenen Baualtersklassen gemäß Screening- und Breitenerhebungsdaten (Quelle: BUW)



So beträgt laut Screening der Anteil der Büroflächen in Gebäuden aus der Zeit vor 1960 lediglich 23%, die Hochrechnung auf Basis der Ergebnisse der Breitenerhebung weist dagegen einen Anteil von 51% aus.

Auch mit anderen Erhebungen weist die Hochrechnung auf Basis der Breitenerhebung erwartungsgemäß größere Übereinstimmungen auf. Die Möglichkeiten des Vergleichs sind jedoch aufgrund unterschiedlicher Abgrenzung der Baualtersklassen und auch der unterschiedlichen Aktualität der Daten sehr eingeschränkt. Das

Schätzmodell von Henger et al. (2017) geht davon aus, dass 53 % der Büroflächenbestände in vor 1978 errichteten Gebäuden zu finden sind. Schlomann et al. (2013: 185) schätzten den Anteil der vor 1977 errichteten Büroflächen auf 66 % (allerdings auf Basis der bis 2010 errichteten Gebäude). Deilmann et al. (2013: 54) gehen (ebenfalls auf Basis des Gebäudebestands von ca. 2010) davon aus, dass 82 % der öffentlichen Verwaltungsgebäude und 55 % der allgemeinen Bürogebäude vor 1976 errichtet wurden. Laut der aktuellen Hochrechnung auf Basis der Breitenerhebung sind 62% der Büroflächen in Bürogebäuden zu finden, die vor 1979 (und damit vor Inkrafttreten der Heizungsanlagen-Verordnung) errichtet wurden.

Abbildung 57: Büroflächenbestand gemäß gif in Bürogebäuden differenziert nach Baualtersklassen (Quelle: BUW)

	Breitenerhebung funktional relev. NWG			Breitenerhebung funktional relev. NWG	
	Fläche in TSD m ²	Std.-fehler in TSD m ²		Fläche in TSD m ²	Std.-fehler in TSD m ²
vor 1850	91.997	48.489	vor 1949	78.517	24.142
1850-1949	7.479	2.802	1949-1957	79.696	34.766
1950-1959	99.426	34.763	1958-1968	39.690	17.086
1960-1979	39.539	16.904	1969-1978	41.082	15.993
1980-1989	32.392	14.473	1979-1983	8.268	6.840
1990-1999	29.446	16.376	1984-1994	40.700	20.401
2000-2009	63.683	33.960	1995-2009	83.930	34.064
ab 2010	10.056	5.286	ab 2010	15.201	11.326
Gesamt	387.083	80.097	Gesamt	387.083	80.097
Fallzahl	1.100		Fallzahl	1.100	

Beim Vergleich der Hochrechnung aus der Breitenerhebung für die letzten beiden Jahrzehnte mit den Zahlen der Baufertigstellungsstatistik fällt eine deutliche Überschätzung der Flächenbestände der 2000er Jahre und eine Unterschätzung der Flächenbestände der 2010er Jahre auf. Laut Baufertigstellungsstatistik wurden zwischen 2001 und 2009 31.286 m² Nutzfläche und zwischen 2010 und 2018 21.509 m² Nutzfläche in neu errichteten Büro- und Verwaltungsgebäude realisiert. Hierbei ist jedoch zum einen zu beachten, dass tendenziell von einer Untererfassung der Neubaubestände durch die Bautätigkeitsstatistik die Neubaubestände auszugehen ist (siehe DataNWG-Projektinfo Nr. 8), was die höheren Zahlen aus der Breitenerhebung zumindest teilweise erklärt. Zum anderen ist davon auszugehen, dass im Screening und damit auch in die Breitenerhebung Neubauten der zweiten Hälfte der 2010er Jahre kaum erfasst werden konnte, da die der Erhebung zugrundeliegenden Hausumringe den Katasterstand Mitte 2015 abbilden (Hartmann et al. 2020).

5.2.2 Auswertungen zum Bestand an Logistik- und Lagerimmobilien

Im Screening und in der Breitenerhebung sind auch Logistik- und Lagerimmobilien als Gebäudetyp abgegrenzt und erfasst worden. Unterschieden wurden Logistikimmobilien mit erkennbaren Toren oder Rampen sowie sonstige Lagergebäude. Aufgrund der steigenden immobilienwirtschaftlichen Bedeutung von Logistikimmobilien werden im Folgenden zentrale Auswertungen zur Struktur der Lager- und Logistikimmobilienbestände vorgestellt.

Da bei Lager- und Logistikimmobilien die Lager- und Umschlagsfunktionen in der Regel den weitaus größten Teil der Gebäudegrundfläche ausmachen und weitere Nutzungen (v.a. Büronutzungen) dementsprechend in der Regel prozentual lediglich sehr kleine Anteile an der Gesamtfläche einnehmen, werden in den Berechnungen zum Logistik- und Lagerimmobilienbestand die Flächenangaben als Bruttogrundfläche (BGF) der Gesamtimmobilie angegeben. Flächenanteile sekundärer Nutzungen werden nicht berücksichtigt. Die Ausweisung der Flächen als Bruttogrundfläche entspricht dem branchenüblichen Vorgehen (JLL 2012: 17).

Zu beachten ist die im Vergleich zu den Büroimmobilien-Auswertungen deutlich geringeren Fallzahlen und die damit verbundenen höheren Standardfehler. Die Hochrechnungen – insbesondere diejenigen, die auf den Ergebnissen der Breitenerhebung aufbauen – sind deshalb weniger aussagekräftig bzw. belastbar.

Die Hochrechnungen auf Basis der Screening-Daten weisen einen Bestand an Logistikimmobilien in Höhe von 150 Mio. m² BGF in ca. 25.000 Objekten aus. Die Hochrechnung auf Basis der Breitenerhebungsdaten kommt zu einem ähnlichen Ergebnis: Hier wird der Bestand auf 154 Mio. m² BGF geschätzt.

Die Differenzierung nach Größenklassen zeigt, dass ein Großteil der Logistikimmobilien (62 %) über eine Fläche von mindestens 10.000 m² verfügen. In derartig großen Objekten sind gemäß Screening-Hochrechnung insgesamt 91 Mio. m² BGF zu finden, gemäß Hochrechnung auf Basis der Breitenerhebungsdaten sogar 96 Mio. m² BGF. Zum Vergleich: JLL (2019) beziffert den Bestand an investorenrelevanten Logistikflächen auf 68 Mio. m², wobei als investorenrelevant allerdings nur diejenigen Gebäude gezählt werden, die mindestens 8.000 m² Fläche und eine Deckenhöhe von mindestens 6,5 m aufweisen und die nach 1985 errichtet wurden.

An Flächen in sonstigen Gebäuden für Lagerung wurde auf Basis der Screening-Daten ein Bestand an 224 Mio. m² BGF in knapp über 500.000 Gebäuden ermittelt. Auf Basis der Ergebnisse der Breitenerhebung kommt man auf einen Bestand von 262 Mio. m² BGF. Im Gegensatz zu den Logistikimmobilien handelt es sich bei den sonstigen Gebäuden für Lagerung zumeist um kleinere Objekte. Ein Großteil der Flächen sind in Gebäuden mit weniger als 3.000 m² BGF verortet.

Insgesamt ergibt sich ein Gesamtbestand an Flächen in Lager- und Logistikimmobilien in Höhe von 374 Mio. m² BGF gemäß Screening-Hochrechnung und 417 Mio. m² BGF gemäß Hochrechnung auf Basis der Breitenerhebung.

Als Vergleichswert liegt eine Schätzung des Gesamtbestandes an Logistikimmobilien (ohne Größen-, Höhen- und Altersbeschränkung) der Fraunhofer Arbeitsgruppe für Technologien der Logistikdienstleistungswirtschaft (ATL) aus dem Jahr 2009 vor, die den Flächenbestand zum damaligen Zeitpunkt auf 330 Mio. m² schätzten (Nehm et al 2009).

Abbildung 58: Bruttogrundfläche (BGF) in Logistikimmobilien und sonstigen Gebäuden für Lagerung gemäß Screening- und Breitenerhebungsdaten (inkl. Büroflächen) (Quelle: BUW)

Logistikimmobilien	Screening		Breitenerhebung funktional relev. NWG	
	Fläche in Mio. m ² BGF	Std.fehler in Mio. m ²	Fläche in Mio. m ² BGF	Std.fehler in Mio. m ²
< 3.000	18	± 5	13	± 14
3.000 - < 5.000	10	± 2	4	± 4
5.000 - < 10.000	29	± 9	41	± 44
10.000 - < 50.000	91	± 48	96	± 105
mindestens 50.000	2	± 2	0	± 0
Summe	150	± 37	154	± 118
Fallzahl	471		42	
Sonstige Gebäude für Lagerung				
	Screening		Breitenerhebung funktional relev. NWG	
	Fläche in Mio. m ² BGF	Std.fehler in Mio. m ²	Fläche in Mio. m ² BGF	Std.fehler in Mio. m ²
< 3.000	190	± 13	188	± 190
3.000 - < 5.000	14	± 3	39	± 39
5.000 - < 10.000	17	± 3	13	± 13
10.000 - < 50.000	4	± 2	23	± 23
mindestens 50.000	0	± 0	0	± 0
Summe	224	± 14	262	± 3
Fallzahl	2.932		269	
Gesamtbestand Lager-/Logistikgebäude	374		417	
Fallzahl	3.403		311	

Bezüglich der räumlichen Verteilung zeigt sich, dass sich Logistikimmobilien stark im Umland der größeren Städte konzentrieren. Hier am Ballungsrand, im Umfeld der Autobahnringe um die Großstädte, befinden sich die bevorzugten Standorte für Logistikimmobilien.

Abbildung 59: Bruttogrundfläche (BGF) in Logistikimmobilien differenziert nach siedlungsstrukturellen Gebietstypen (RegioStar5) (Quelle: BUW)

	Screening - Logistikimmobilien		Breitenerhebung, funk. rel. Logistikimmobilien	
	Fläche in Tsd. M ² BGF	Std.fehler in Tsd. M ² BGF	Fläche in Tsd. M ² BGF	Std.fehler in Tsd. M ² BGF
Stadtregionen - Metropolen	16.669	5.294	5.042	4.775
Stadtregionen - Regiopolen und Großstädte	37.855	21.953	14.093	11.836
Stadtregionen - Umland	72.001	29.108	96.262	83.598
Ländliche Regionen - Städte, städtischer Raum	20.122	6.552	37.858	34.555
Ländliche Regionen - Klein- städtischer, dörflicher Raum	3.346	1.152	1.196	1.286

Sonstige Gebäude für Lagerung sind ebenfalls häufig im Umland der Großstädte zu finden. Viel stärker als die Logistikimmobilien sind sie jedoch zudem auch in ländlich geprägten Regionen verortet. Während nicht mehr als ein Viertel des Flächenbestandes in Logistikimmobilien in ländlichen Regionen zu finden sind, liegt der Anteil der ländlichen Regionen bei den Sonstigen Lagergebäuden bei über 50%.

Abbildung 60: Bruttogrundfläche (BGF) in Sonstigen Lagergebäuden differenziert nach siedlungsstrukturellen Gebietstypen (RegioStar5) (Quelle: BUW)

	Screening - Sonst. Lagergebäude		Breitenerhebung, funk. rel. Sonst. Lagergebäude	
	Fläche in Tsd. M ² BGF	Std.fehler in Tsd. M ² BGF	Fläche in Tsd. M ² BGF	Std.fehler in Tsd. M ² BGF
Stadtregionen - Metropolen	11.860	3.477	16.173	8.965
Stadtregionen - Regiopolen und Großstädte	21.685	4.754	18.372	11.138
Stadtregionen - Umland	74.999	10.460	52.344	22.182
Ländliche Regionen - Städte, städtischer Raum	62.782	7.945	107.035	32.333
Ländliche Regionen - Klein- städtischer, dörflicher Raum	52.882	7.003	68.528	32.616

5.2.3 Weitere immobilienwirtschaftliche Auswirkungen

Auch für weitere Immobilientypen werden Ergebnisse der Hochrechnungen vorgestellt. Aufgrund fehlender Informationen zu den Flächenanteilen primärer und sekundärer Nutzungen werden nur Immobilientypen betrachtet, bei denen Mischnutzungen keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielen. Aufgrund der hohen Standardfehler, die bei Auswertungen für kleinere Marktsegmente mit einer niedrigen Anzahl von Erhebungsfällen auftreten (dies zeigen z.B. die Hochrechnungen zum Logistikkimmobilienbestand auf Basis der Breitenerhebung), liegt der Fokus der folgenden Untersuchungen auf den Hochrechnungen der Screening-Daten, denn hier konnten aufgrund der im Vergleich zur Breitenerhebung deutlich höheren Fallzahlen belastbarere Ergebnisse zum Gesamtbestand, der Größenstruktur und der regionalen Verteilung erzielt werden. Zusätzlich werden grundlegende energetische Merkmale differenziert nach Immobilienarten untersucht-

Der Bestand an Beherbergungsgebäuden

Bei den Beherbergungsgebäuden wurden im Screening (und in der Breitenerhebung) einfache Beherbergungsbetriebe ohne größere Zusatzangebote wie Ferienheime, Herbergen, Hostels und Pensionen von Sterne Hotels unterschieden (siehe Kapitel 2.5.1 zur Abgrenzung). Dargestellt werden im Folgenden die Auswertungen zur Bruttogrundfläche von Gebäuden, für die als primäre Gebäudefunktion die Kategorie Beherbergungsgebäude zugewiesen wurde.

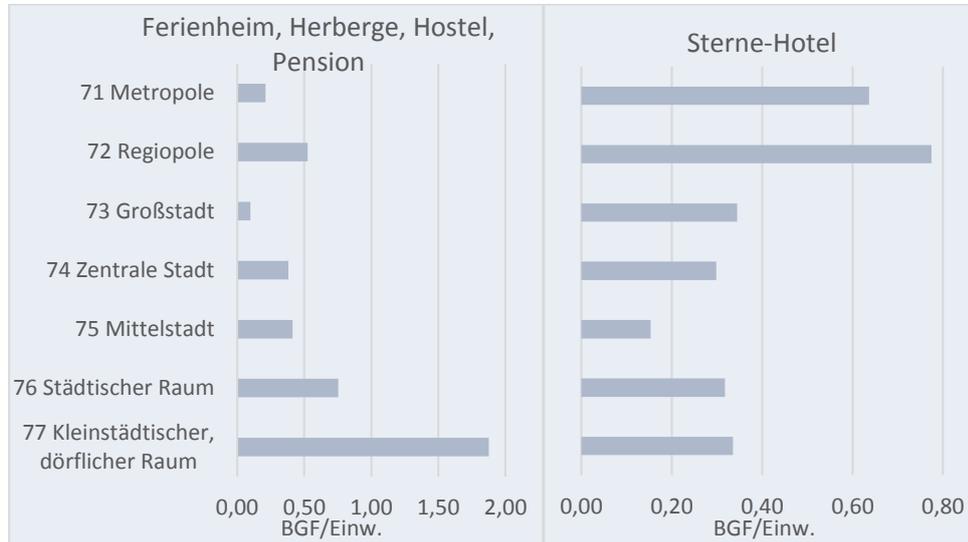
Insgesamt ergibt die Hochrechnung der Screening-Daten für Deutschland einen Bestand an 63 Mio. m² BGF in Ferienheimen, Herbergen, Hostels und Pensionen und von 32 Mio. m² BGF in Sterne-Hotels.

Abbildung 61: Bruttogrundfläche (BGF) in Beherbergungsgebäuden gemäß Screening-Daten differenziert nach Größenklassen (Quelle: BUW)

	Ferienheim, Herberge,		Sterne-Hotels	
	Fläche in Tsd. M ² BGF	Std.fehler in Tsd. M ² BGF	Fläche in Tsd. M ² BGF	Std.fehler in Tsd. M ² BGF
unter 2.500	54.240	± 10.340	8.373	± 1.719
2.500 bis <5.000	5.789	± 2.011	7.778	± 1.600
5.000 bis <10.000	2.937	± 899	6.960	± 1.714
10.000 bis <25.000	236	± 173	7.302	± 1.999
ab 25.000	0	± 0	1.667	± 1.412
Gesamt	63.201		32.080	
Fallzahl	808		369	

Es zeigt sich, dass in der Kategorie Ferienheime, Herbergen, Hostels und Pensionen kleinere Gebäude mit weniger als 2.500 m² BGF dominieren. 86 % des gesamten Flächenbestandes sind dieser Größenklasse zuzuordnen. Bei den Sterne-Hotels ist lediglich 26 % des Flächenbestandes in Gebäuden mit weniger als 2.500 m² BGF zu finden. Hier spielen größere Gebäude mit Bruttogrundflächen bis zu 25.000 m² eine große Rolle.

Abbildung 62: Bruttogrundfläche (BGF) in Beherbergungsgebäuden pro Einwohner (2019) in verschiedenen Raumtypen (RegioStaR Gem7) gemäß Screening-Hochrechnung (Quelle: BUW)



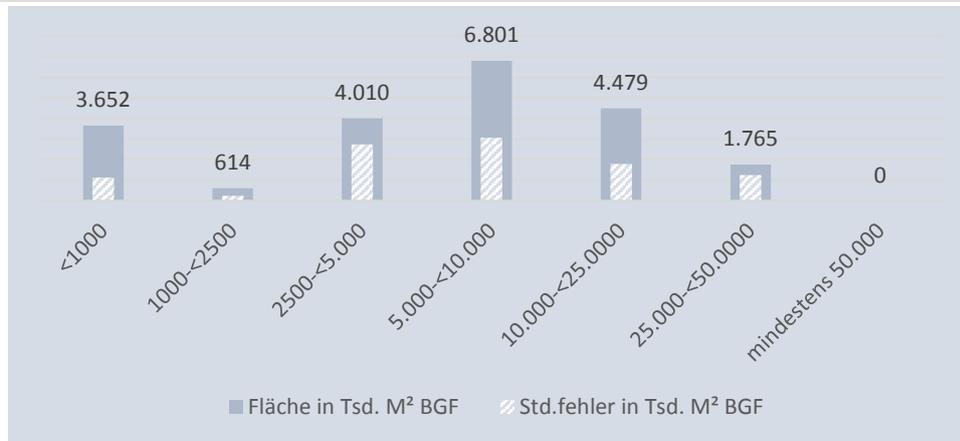
Auch bezüglich der räumlichen Verteilung der Bestände gibt es deutliche Unterschiede zwischen Ferienheimen, Herbergen, Hostels und Pensionen sowie den Sterne Hotels. Bezogen auf die Zahl der Einwohner zeigt sich eine hohe Dichte an Ferienheimen, Herbergen, Hostels und Pensionen in ländlich geprägten Gebieten. 54 % der Flächenbestände in dieser Gebäudekategorie finden sich im kleinstädtischen, dörflichen Raum. Sterne-Hotels sind dagegen räumlich stärker auf die Ballungsräume fokussiert. Insbesondere in den Metropolen und den Regiopolen ist bezogen auf die Zahl der Einwohner ein hohe Dichte an Sterne-Hotels festzustellen.

Der Bestand an Parkhäusern

Die Hochrechnung der Screening-Ergebnisse ergibt einen deutschlandweiten Bestand an Parkhausflächen in Höhe von 21 Mio. m² BGF. Zu beachten ist, dass die Hochrechnung nur auf eine vergleichsweise geringe Anzahl an Erhebungsfällen aufbaut (Fallzahl: 137) und der Standardfehler dementsprechend hoch ist.

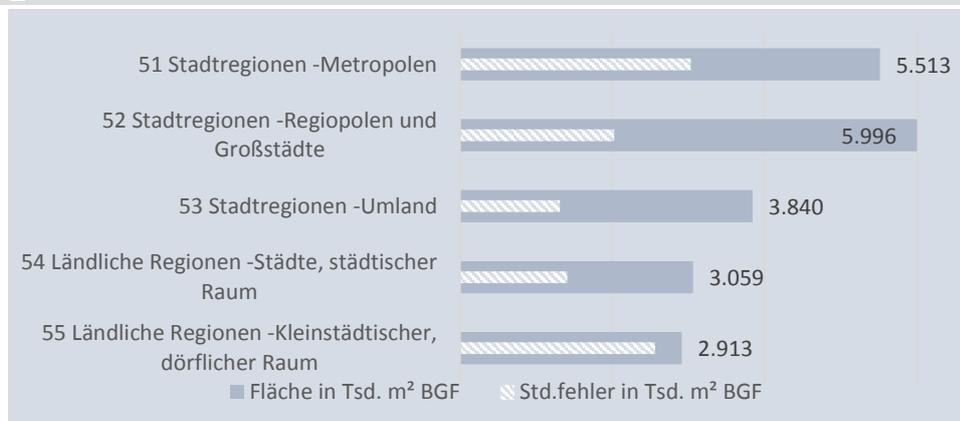
Gemäß der Screening-Ergebnisse ist die Größenklasse der 5.000 bis unter 10.000 m² BGF großen Parkhäuser in Deutschland am stärksten vertreten. Ebenfalls größere Flächenbestände sind in den Größenklassen der 2.500 bis unter 5.000 m² BGF großen und der zwischen 10.000 und unter 25.000 m² BGF großen Parkhäuser zu finden. Zudem existiert ein umfangreicher Bestand an kleinen Parkhäusern mit weniger als 1.000 m² BGF Fläche.

Abbildung 63: Bruttogrundfläche (BGF) von Parkhäusern gemäß Screening-Daten differenziert nach Größenklassen (Quelle: BUW)



Bezüglich der räumlichen Verteilung zeigt sich, dass Parkhäuser erwartungsgemäß in den Ballungsräumen häufiger vorzufinden sind als in den ländlich geprägten Regionen.

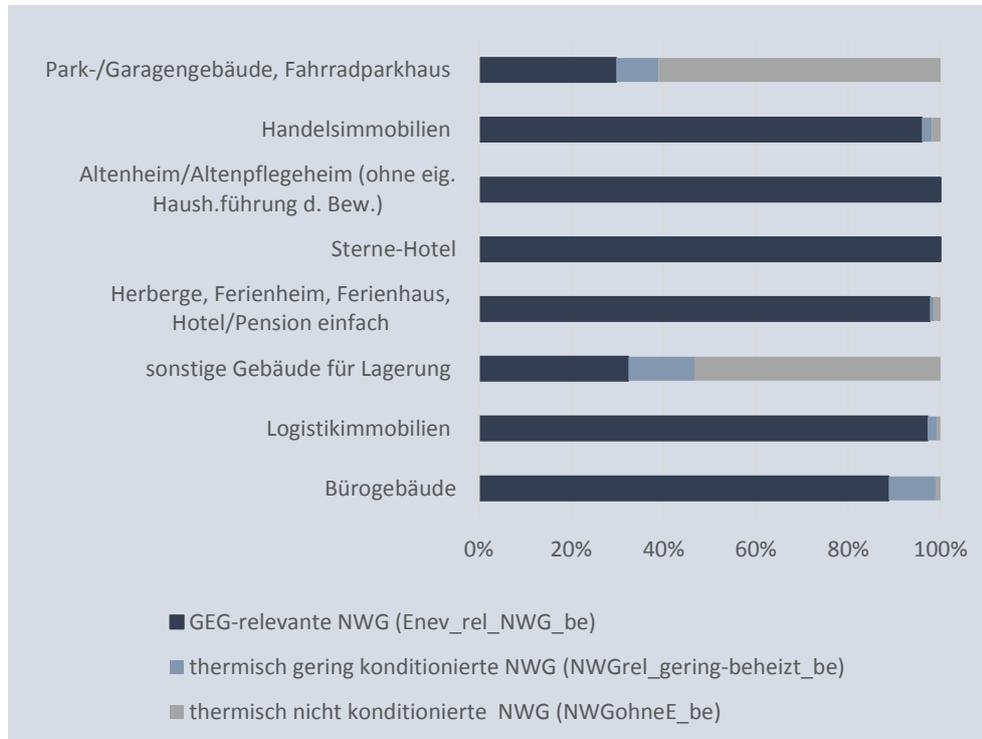
Abbildung 64: Bruttogrundfläche (BGF) in Parkhäusern in verschiedenen Raumtypen (RegioStaR 5) gemäß Screening-Hochrechnung (Quelle: BUW)



Verwendete Energieträger

Im Rahmen der Breiterehebung wurde unter anderem abgefragt, welche Energieträger in den untersuchten Gebäuden zum Einsatz kommen. Darüber hinaus wurden grundlegende Informationen zur thermischen Konditionierung eingeholt.

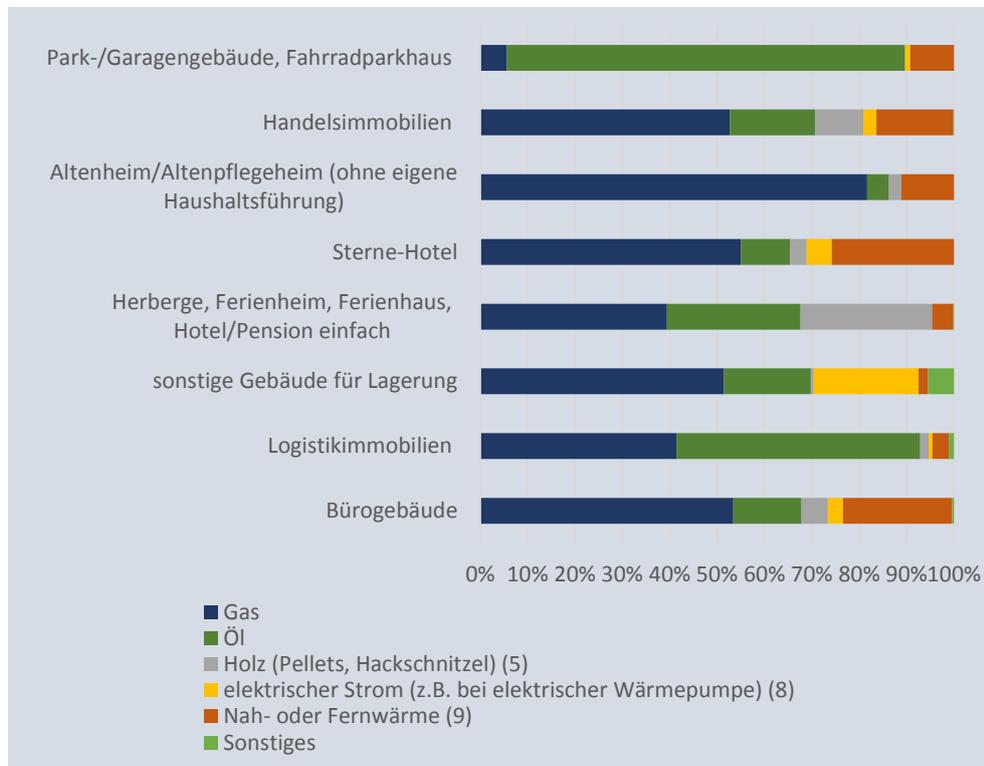
Abbildung 65: Thermische Konditionierung differenziert nach Immobilienarten (Quelle: BUW)



Erwartungsgemäß zeigt sich, dass es sich bei einem Großteil der immobilienwirtschaftlich relevanten Gebäudetypen um GEG-relevante, beheizte Gebäude handelt. Lediglich bei den Park- und Garagengebäuden und den sonstigen Gebäuden für Lagerung liegt der Schwerpunkt bei thermisch nicht konditionierten Gebäuden.

Die Anteile der verschiedenen Energieträger bei den GEG-relevanten Gebäuden ist in der folgenden Abbildung erkennbar.

Abbildung 66: Anteil der Energieträger, die schwerpunktmäßig für die Wärmeerzeugung verwendet werden (Quelle: BUW)



Gas ist bei fast allen der betrachteten Gebäudetypen der am häufigsten eingesetzte Energieträger. Lediglich bei den GEG-relevanten Park- und Garagengebäuden dominiert der Energieträger Öl. Höhere Anteile an Ölheizungen sind zudem bei Herbergen, Ferienheimen/ -häusern und einfachen Pensionen/Hotels sowie bei Logistikimmobilien festzustellen. Bei Herbergen, Ferienheimen/ -häusern und einfachen Pensionen/Hotels fällt zudem der hohe Anteil des Energieträgers Holz auf. Elektrischer Strom spielt vor allem bei den sonstigen Lagergebäuden eine Rolle. Es ist davon auszugehen, dass dies mit der größeren Bedeutung von Frische- bzw. Kühllagern in diesem Gebäudesegment zusammenhängt. Bei dieser Gebäudeart spielt zudem die Kategorie der sonstigen Energieträger eine Rolle – dies ist auf den beachtlichen Anteil von Bioöl und Biogas (5%) in den Lagergebäuden zurückzuführen. An das Nah- und Fernwärmenetz angeschlossen sind laut dieser Auswertung am häufigsten die eher auf zentrale Standorte ausgerichteten Gebäudetypen Bürogebäude und Sterne-Hotels.

Dämmung

Auf Basis der Abfragen zum Dämmfortschritt in der Breitenerhebung ist im Folgenden differenziert nach Gebäudetyp der Anteil der Gebäude und Gebäudeflächen mit gedämmter Außenwand dargestellt.

Abbildung 67: Anteil der Gebäude bzw. Gebäudefläche mit Außenwanddämmung an den GEG-relevante Nichtwohngebäuden (Quelle: BUW)

	Gebäude		Gebäudefläche (BGF)	
	Anteil Geb. mit Dämmung in %	abs. Std. fehler in %	Anteil Geb.fl. mit Dämmung in %	abs. Std. fehler in %
Bürogebäude	50%	6%	70%	23%
Herberge, Ferienheim, Ferienhaus, Hotel/Pension einfach	16%	6%	39%	25%
Sterne-Hotel	63%	9%	81%	37%
Altenheim/Altenpflegeheim (ohne eig. Haush.führung d. Bew.)	92%	4%	93%	50%
Handelsimmobilien	40%	11%	50%	27%
Logistikimmobilien	27%	17%	38%	42%
sonstige Gebäude für Lagerung	57%	14%	67%	35%

Überdurchschnittlich hohe Dämmquoten ist demnach bei Altenheimen bzw. Altenpflegeheimen vorzufinden. Auch Sterne-Hotels und Bürogebäude verfügen über einen vergleichsweise hohen Anteil an gedämmten Außenwänden. Niedrige Dämmquoten zeigen sich dagegen bei den Herbergen, Ferienheimen, -häusern und einfachen Hotels bzw. Pensionen sowie bei den Logistikimmobilien. Bei den Logistikimmobilien ist allerdings die sehr hohe Standardabweichung aufgrund der geringen Fallzahlen zu beachten.

6 Fazit

Die Vor-Ort-Erfassung von 100.000 im gesamten Bundesgebiet verteilten Gebäudesituationen im DataNWG-Projektbaustein Screening stellte eine technische und organisatorische Herausforderung dar. Im Screening konnte jedoch gezeigt werden, dass eine quantitativ umfangreiche, flächendeckende Vor-Ort-Erfassung einer

repräsentativen Geodaten-basierten Stichprobe grundsätzlich umsetzbar ist. Möglich wird dies vor allem durch eine digitale, App-basierte Datenerfassung und Ergebniskontrolle sowie einen dezentralen Ansatz bei der Personalakquise.

Durch die Vor-Ort-Erfassung mit ergänzenden (Schräg-)Luftbilddauswertungen können für die meisten Gebäude grundlegende Informationen zur Art des Gebäudes und zur Gebäudeabgrenzung ermittelt werden. Auch Nutzerinformationen lassen sich für viele Gebäudearten relativ umfänglich erheben. Das Hauptziel des Screenings - die Schaffung der erforderlichen Informationen für die Durchführung der Breitenerhebung - konnte damit erreicht werden. Zusätzlich bieten die Ergebnisse des Screenings jedoch auch die Möglichkeit, Auswertungen zur räumlichen Verteilung und Größenstruktur verschiedener Nichtwohngebäudetypen auf Basis einer großen Stichprobe durchzuführen. Zudem konnte über die Hausumring-Polygone und die erfassten Etagennummern auch die immobilienwirtschaftlich wichtige Flächendimension untersucht werden. Durch die Erfassung der primären und der sekundären Gebäudefunktion sind zudem Auswertungen zum bisher wenig untersuchten Segment der mischgenutzten Gebäude möglich.

Bei der Durchführung des Screenings wurde allerdings auch deutlich, dass die Möglichkeiten, vom öffentlichen Raum aus Gebäudemerkmale zu erfassen, eingeschränkt sind. So stößt man bei der Erfassung weitergehender Informationen, beispielsweise zum Gebäudealter oder -zustand sehr schnell an Grenzen, die sich auch in erkennbaren Abweichungen zwischen den Screening- und den Breitenerhebungsergebnissen zu bestimmten Merkmalen zeigen. Bei vielen, auf spezifischer Gebäudemerkmale bezogenen Auswertungsfällen ist es von daher sinnvoller, auf die Ergebnisse der Breitenerhebung zurückzugreifen.

Insgesamt hat sich das methodische Vorgehen im Screening jedoch bewährt und die Screening-Ergebnisse bieten im Zusammenspiel mit den darauf aufbauenden Bausteinen des DataNWG-Projekt viele neuen Möglichkeiten zur Erfassung der Strukturen des Nichtwohngebäudebestandes.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Unterkategorien der Beherbergungs-, Unterbringungs-, Gastronomie-, Verpflegungsgebäude	16
Tabelle 2: Unterkategorien der Büro-, Verwaltungs- und Amtsgebäude	19
Tabelle 3: Unterkategorien der Schulgebäude, KiTas und Gebäude für sonstige Betreuung	20
Tabelle 4: Unterkategorien der Gebäude für Forschung und Hochschullehre	22
Tabelle 5: Unterkategorien der Gebäude für Kultur und Freizeit	23
Tabelle 6: Unterkategorien der Sportgebäude	25
Tabelle 7: Unterkategorien der Gebäude für Gesundheit und Pflege	26
Tabelle 8: Unterkategorien für Produktions-, Werkstatt-, Lager- und Betriebsgebäude	28
Tabelle 9: Unterkategorien der Handelsgebäude	30
Tabelle 10: Unterkategorien der Verkehrsgebäude	31
Tabelle 11: Unterkategorien der Gebäude für Technik	33
Tabelle 12: Unterkategorien der sonstigen Nichtwohngebäude	35
Tabelle 13: Baualtersklassen	37
Tabelle 14: Antwortmöglichkeiten zum Modernisierungsstand	37
Tabelle 15: Antwortmöglichkeiten zur Dachform	38
Tabelle 16: Antwortmöglichkeiten zur Fassadengestaltung	39
Tabelle 17: Zeitaufwand für 1 Bezirk	56
Tabelle 18: Normal- & Sondervergütung	56
Tabelle 19: Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude, Hochrechnungsergebnisse	74
Tabelle 20: Bürogebäude nach gif-Abgrenzung, Hochrechnungsergebnisse	75
Tabelle 21: Büroflächenbestand in Bürogebäuden gemäß gif, Hochrechnungsergebnisse	76
Tabelle 22: Büroflächenbestand gemäß gif in Gebäuden mit Büronutzung als sekundäre Gebäudefunktion - Hochrechnungsergebnisse	77
Tabelle 23: Abgeleiteter Büroflächenbestand gemäß gif in Gebäuden mit Büronutzung als primäre oder sekundäre Gebäudefunktion	77

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablaufschema Scorecard-Konzept	6
Abbildung 2: Grundlegende Fallkonstellationen bei der Gebäudeabgrenzung	9
Abbildung 3: : Fallspezifisches Vorgehen bei der Gebäudeabgrenzung	10
Abbildung 4: Vorgehen, wenn das Gebäude mehrere Hausumringe umfasst	11
Abbildung 5: : Grundlegendes Konzept der Gebäude-ID-Vergabe	12
Abbildung 6: Beispiele für die ID-Vergabe bei unterschiedlichen Fallkonstellationen	13
Abbildung 7: Gasthaus in Baden-Württemberg	16
Abbildung 8: Restaurant in Mecklenburg-Vorpommern	17
Abbildung 9: Mensa-Gebäudes in Niedersachsen	18
Abbildung 10: Gerichtsgebäude in Nordrhein-Westfalen	19
Abbildung 11: Bürogebäude in Sachsen-Anhalt	20
Abbildung 12: Schulgebäude in Brandenburg	21
Abbildung 13: KiTa in Brandenburg	21
Abbildung 14: Hochschulgebäude in Berlin	22
Abbildung 15: Hochschulgebäude in Niedersachsen	23
Abbildung 16: Veranstaltungsgebäude in Sachsen-Anhalt	24
Abbildung 17: Ausstellungsgebäude in Berlin (Screening-Aufnahme)	24
Abbildung 18: Schwimmhalle in Baden-Württemberg	25
Abbildung 19: Gebäude für Sportaußenanlage in Bayern	26
Abbildung 20: Krankenhaus in Nordrhein-Westfalen	27
Abbildung 21: Pflegeheim in Bayern (Screening-Aufnahme)	27
Abbildung 22: Sonstiges Gebäude für Lagerung in Thüringen	28
Abbildung 23: Betriebsgebäude für Bereitschaftsdienste in Schleswig-Holstein	29
Abbildung 24: Großflächiges Handelsgebäude des Lebensmitteleinzelhandels in Schleswig-Holstein	30
Abbildung 25: Kleinflächige Handelsgebäude Non-Food in Baden-Württemberg	31
Abbildung 26: Private Einzelgaragen in Brandenburg	32
Abbildung 27: Halle für sonstige Verkehrsmittel in Rheinland-Pfalz	32
Abbildung 28: Kraftwerk in Hessen	33
Abbildung 29: Gebäude für die Wasserwirtschaft in Nordrhein-Westfalen	34
Abbildung 30: Sakralbau in Nordrhein-Westfalen	34
Abbildung 31: Scheune in Bayern	35
Abbildung 32: Erfassung der Geschossigkeit	38

Abbildung 33: Einbindung des Arbeitspaketes App-Erstellung in das Gesamtprojekt	43
Abbildung 34: App-Oberfläche Anmeldeseite	45
Abbildung 35: App-Oberfläche Erhebungskarte	46
Abbildung 36: Erhebungsmaske Screening	48
Abbildung 37: Kontrolloberfläche	50
Abbildung 38: Räumliche Verteilung der Erhebungsgebiete	53
Abbildung 39: Zahl der Erhebungsgebiete in den einzelnen Bundesländern	54
Abbildung 40: Ermittlung des Zeitaufwandes für das Vergütungsmodell	55
Abbildung 41: Ausschreibungsplattform Hochschulen	58
Abbildung 42: Qualifikation des Erhebungspersonals	60
Abbildung 43: Wohnstandorte des Erhebungspersonals	61
Abbildung 44: Schulungshandbuch „Pocketbook“	64
Abbildung 45: Erhebungsgebietskarte	65
Abbildung 46: Evaluation Pilotphase	66
Abbildung 47: Verbesserungshinweise Evaluation Pilotphase Pilotphase	67
Abbildung 48: Komplexe Hausumringsituationen	67
Abbildung 49: Hausumringsituationen	69
Abbildung 50: Zahl der vollständig kontrollierten Gebiete pro Monat	70
Abbildung 51: Unterscheidung der Screening aufgetretenen Erhebungsfälle	71
Abbildung 52: Differenzierung der aus mehreren Hausumringen bestehenden Gebäude nach Zahl der mit einem merkmals tragenden Hausumring verknüpften weiteren Hausumringe	73
Abbildung 53: Büroflächenbestand gemäß gif in Bürogebäuden differenziert nach siedlungsstrukturellen Gebietstypen	79
Abbildung 54: Büroflächenbestand gemäß gif in Gebäuden mit Büronutzung als primäre oder sekundäre Gebäudefunktion (Screening-Ergebnisse) sowie Anteil der Bevölkerung (2019) in den Gebietstypen	80
Abbildung 55: Büroflächenbestand gemäß gif in Bürogebäuden differenziert nach Eigentübertyp	81
Abbildung 56: Anteile des Büroflächenbestand nach gif in Bürogebäuden in verschiedenen Baualtersklassen gemäß Screening- und Breitenerhebungsdaten	82
Abbildung 57: Büroflächenbestand gemäß gif in Bürogebäuden differenziert nach Baualtersklassen	83
Abbildung 58: Bruttogrundfläche (BGF) in Logistikimmobilien und sonstigen Gebäude für Lagerung gemäß Screening- und Breitenerhebungs-Daten (inkl. Büroflächen)	85

Abbildung 59: Bruttogrundfläche (BGF) in Logistikimmobilien differenziert nach siedlungsstrukturellen Gebietstypen (RegioStar5)	86
Abbildung 60: Bruttogrundfläche (BGF) in Sonstigen Lagergebäuden differenziert nach siedlungsstrukturellen Gebietstypen (RegioStar5)	87
Abbildung 61: Bruttogrundfläche (BGF) in Beherbergungsgebäuden gemäß Screening-Daten differenziert nach Größenklassen	88
Abbildung 62: Bruttogrundfläche (BGF) in Beherbergungsgebäuden pro Einwohner (2019) in verschiedenen Raumtypen (RegioStaR Gem7) gemäß Screening-Hochrechnung	89
Abbildung 63: Bruttogrundfläche (BGF) von Parkhäusern gemäß Screening-Daten differenziert nach Größenklassen	90
Abbildung 64: Bruttogrundfläche (BGF) in Parkhäusern in verschiedenen Raumtypen (RegioStaR 5) gemäß Screening-Hochrechnung	90
Abbildung 65: Thermische Konditionierung differenziert nach Immobilienarten	91
Abbildung 66: Anteil der Energieträger, die schwerpunktmäßig für die Wärmeerzeugung verwendet werden	92
Abbildung 67: Anteil der Gebäude bzw. Gebäudefläche mit Außenwanddämmung an den GEG-relevante Nichtwohngebäuden	93

Literaturverzeichnis

ARGEBAU - Arbeitsgemeinschaft der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder 2010: Bauwerkszuordnungskatalog, Stand Dezember 2010.

Deilmann, Clemens; Behnisch, Martin; Dirlich, Stefan; Gruhler, Karin; Hagemann, Ulrike; Petereit, Ralph; Kunz, Christian; Petereit, Karin 2013: Systematische Datenanalyse im Bereich der Nichtwohngebäude – Erfassung und Quantifizierung von Energieeinspar- und CO₂-Minderungspotenzialen, BMVBS-Online-Publikation, Nr. 27/2013

BMWI - Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2014: Bericht über die langfristige Strategie zur Mobilisierung von Investitionen in die Renovierung des nationalen Gebäudebestands. Mitteilung der Regierung der Bundesrepublik Deutschland an die Kommission der Europäischen Union vom 16. April 2014

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2018: Dokumentation Hausumringe-Deutschland HU-DE

Bundesbauministerkonferenz 2002: Musterbauordnung (MBO), Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 21.09.2012.

Busch, Roland, Spars, Guido 2009: Büroflächenvollerhebungen - Methodik einer innovativen Erhebungsvariante in Duisburg in Zeitschrift für die immobilienwirtschaftliche Forschung und Praxis, Heft 03/09

Busch, Roland; Wardzala, Stephan 2020: Büromarktstudie Krefeld 2020. Aktualisierung der Daten zum Bestand an Büroflächen sowie zum Büroflächenleerstand im Krefelder Stadtgebiet

Dirlich, Stefan.; Gruhler, Karin.; Deilmann, Clemens.; Petereit, Ralph.; Petereit, Katrin; Kunz, Christian; Hempel, Andre; Markfort, Dirk (2011): Typologie und Bestand beheizter Nichtwohngebäude in Deutschland., BMVBS-Online-Publikation Nr. 16/2011

Freie und Hansestadt Hamburg 2016: Anweisung LGV 01/2016 über die Einmessung von Gebäuden zum Nachweis im Liegenschaftskataster.

gif Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung e.V. 2015: Leitfaden zur Büromarktberichterstattung

Hartmann, Andre; Behnisch, Martin; Hecht, Robert; Meinel, Gotthard; Schorcht, Martin; Schwarz, Steffen 2020: Zwischenbericht Gebäudemerkmale

Henger, Ralph; Dreschermeier, Phillip; Hude, Marcel; Seipelt, Björn; Voigtländer, Michael 2016: Energieeffizienz bei Büroimmobilien. dena-Analyse über den Gebäudebestand und seine energetische Situation

Henger, Ralph; Hude, Marcel; Seipert, Björn; Toschka, Alexandra; Tiemann, Andreas; Biglake, Uwe 2017: Büroimmobilien - Energetischer Zustand und Anreize zur Steigerung der Energieeffizienz, dena-Studie

JLL – Joneslanglasalle 2012: Immobilienmarkt – Definitionen

JLL – Joneslanglasalle 2019: Logistikimmobilienreport Deutschland. Gesamtjahr 2018

Jochum, Patrick; Lempik, Julia; Kulka, Melanie; Blachut, Thomas; Wolff, Jürgen; Wallstab, Tim; Mellwig, Peter; von Oehsen, Amany; Pehnt, Martin; Fehr, Johannes; Fortuniak, Anne 2015: Dämmbarkeit des deutschen Gebäudebestands. Endbericht der Beuth Hochschule für Technik Berlin und des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu)

Meinel, Gotthard; Burckhardt, Manuel 2013: Die Geobasisprodukte Hausumringe und Hauskoordinaten – Charakterisierung und Aufbereitung für Gebäudebestandsanalysen, in: PFG – Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science 6/2013

Nehm, Alexander; Veres-Homm, Uwe; Kille, Christian 2009: Logistikimmobilien in Deutschland. Markt und Standorte

Schlomann, Barbara; Steinbach, Jan; Kleeberger, Heinrich; Geiger, Bernd; Pich, Antje; Gruber, Edelgard; Mai, Michael; Gerspacher, Andreas; Schiller, Werner 2013: Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2007 bis 2010, Endbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

Spars, Guido; Busch, Roland; Faller, Bernhard; Wilmsmeier, Nora 2014: Büromarkerhebung Bonn Bestand, Perspektiven, Potentiale.

Statistisches Bundesamt 1978: Systematik der Bauwerke Ausgabe 1978, Version 2014.

Statistisches Bundesamt 2011: Rahmenanleitung für die Erläuterungen zur Statistik der Bautätigkeit im Hochbau. Baugenehmigungen - Bauüberhang - Baufertigstellungen.

Statistisches Bundesamt 2012: Erläuterungen zur Erhebung der Bautätigkeit des Statistischen Bundesamts

Statistisches Bundesamt 2017: Signierschlüssel für Nichtwohngebäude. Redaktionell überarbeitete Fassung. Wiesbaden.