

GEWISS

**Handbuch zum
Aufnahmebogen für Bestandsgebäude**

Erläuterungen und Anwendungshinweise

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	2
2. Verwendungszweck	3
3. Vorbereitung des Tools	4
4. Vorbereitung – optional	6
5. Datenaufnahme	7
5.1 Grundlegendes	7
5.2 Gebäude von außen	12
5.3 Anlagentechnik	34
5.4 Sozialstruktur	35
5. Nachbearbeitung	36
Bildquellen	37
Impressum	38

1 Vorwort

Das vorliegende Handbuch sowie das dazugehörige Excel-basierte Aufnahmewerkzeug entstanden im Rahmen des GEWISS-Projektes, um die Aufnahme von gebäudespezifischen und soziodemographischen Eigenschaften zu erleichtern.

Das Projekt GEWISS:

- Ziel: Die Erstellung eines dynamischen, interaktiven Raumwärmeatlas. Dieser soll Wärmebedarfe, Anlagen der Wärmeversorgung und Wärmequellen im Hamburger Stadtgebiet verorten und die heutige Situation sowie mögliche künftige Entwicklungen darstellen. Der Atlas soll Anstöße zu energetischen Sanierungen und zur Umsetzung klimafreundlicheren Wärmeversorgungen im Wohn- und Mischsektor geben.
- Motivation: Die energetische Sanierung des Gebäudebestands sowie die Erneuerung der FernwärmeverSORGUNG sind beide für sich allein CO₂-Reduktionsmaßnahmen mit großer Hebelwirkung. Um das CO₂-Reduktionspotenzial des Systems „Raumwärme“ jedoch voll auszuschöpfen, sollten sie räumlich koordiniert angegangen werden. Es bedarf der integrierten Betrachtung von Wärmequellen, -senken und ihrer Fortentwicklung unter Berücksichtigung der räumlichen Konstellation.
- Methode: Um dies zu erreichen, entwickeln deutsche Kommunen zunehmend Wärmebedarfskarten. Ein Weg dorthin ist die Verknüpfung von elektronischen Katastern und Gebäudetypologien, die wärmerelevante bauphysikalische Charakteristika einfangen.
- Das Aufnahmewerkzeug: Als Grundlage für die Abbildung der Wärmebedarfe und für die Berechnung der Szenarien werden aktuelle Bestandsgebäudedaten benötigt. Um diese Daten einheitlich erfassen zu können, wurde der Aufnahmebogen entwickelt.

GEWISS:

GEographisches **Wärme****I**nformations- und **S**imulations**S**ystem – ist ein Forschungsprojekt mit vier Jahren Laufzeit (Mitte 2014 bis Mitte 2018) im „EnEff-Stadt“ Programm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi).

2 Verwendungszweck

Das Aufnahmewerkzeug:

- Die Erfassung von Gebäudeeigenschaften lehnt sich an die vom Darmstädter Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) entwickelte IWU-Gebäudetypologie an. Gebäudetypen wie Ein- oder Mehrfamilienhäuser haben unterschiedliche energetische Eigenschaften, bedingt durch ihre Fläche-Volumen-Verhältnisse, Baualtersklassen und bereits umgesetzte Sanierungsmaßnahmen. Das Aufnahmewerkzeug hilft, Gebäude einem passenden IWU-Typ zuzuordnen und den Sanierungszustand festzuhalten, um so Raumwärme- und Warmwasserbedarfe für Wohngebäude abzuschätzen.
- Mit Hilfe des Excel-basierten Aufnahmebogens können die Bearbeiter eine Dokumentation einzelner Gebäuden erstellen. Dazu werden vor Ort aufgenommene Gebäudedaten und per Umfrage ermittelte Daten zur Sozialstruktur in den Aufnahmebogen eingepflegt.
- Der Aufnahmebogen ist für Gebäude mit einem deutlich überwiegendem Wohnanteil entwickelt worden und somit nicht für Gewerbegebäude geeignet.
- Für jedes Gebäude wird eine eigenständige Excel-Datei erstellt. Alle erfassten Werte werden in eine reine tabellarische Form konvertiert. Um die Auswertung der Excel-Dateien zu erleichtern, können die tabellarischen Zusammenfassungen jeder Datei durch ein Skript (siehe Kapitel 5 Nachbearbeitung) automatisiert zu einer einzelnen Excel-Datei umgewandelt werden.

3 Vorbereitung des Tools

Der Aufnahmebogen gliedert sich in mehrere Datenblätter mit unterschiedlichen Funktionen:

- Im Reiter „Tabelle1“ ist der Aufnahmebogen, dessen Verwendung ab Seite 7 erläutert wird.
- Im Reiter „Tabelle 2“ sind alle Auswahlmöglichkeiten für die Drop-Down-Menüs hinterlegt. Änderungen der Menüs erfolgen an dieser Stelle. (Die genaue Erläuterung befindet sich auf der folgenden Seite.)
- Reiter 3 „Auswertung“ ist die Umwandlung der einzeln erfassten Daten in einen auswertbaren Datensatz
- Reiter 4 „Anmerkung“ dient der speziellen Auswertung von allen Informationen die nicht per Dop- Down-Menü eingegeben werden können (weil bspw. die benötigte Auswahl nicht gegeben ist).

E25

AUFAHMEBOGEN

Alle Fragen beantwortet:

Grundlagendaten

Strasse: Anmerkung:
Nummer:
Zusatz:

Gebäudeanordnung: Anmerkung:
Anzahl beheizte Kellergeschosse:

Tabelle1

Tabelle 1 „Aufnahmebogen“

C25

ZUSATZ	STRASSE	GEBAEDEANORDNUNG	BEHEIZTE GESCHOS
4	Asbeckstrasse	Freistehend	0
5 a	Baeckerstrasse	Endhaus	1
6 b	Bandelstrasse	Mittelhaus	2
7 c	Bornemannstrasse	Mittelhaus mit freiem Giebel	3
8 d	Bremer Strasse	unbekannt	4
9 e	Brunnstrasse		5
10 f	Eissendorfer Muehlenweg		6
11 g	Gaiserstrasse		7
12 h	Gerade Strasse		8
13 i	Goenibachstrasse		9
14 j	Goeschenstrasse		10
15 k	Gottschalkring		11
16 l	Haeckelstrasse		12
17 m	Harmstrasse		13
18 n	Hastedtplatz		14
19 o	Hastedweg		15
20 p	Hirschfeldstrasse		16
21 q	Hohe Strasse		17
22 r	Julius-Ludwig-Strasse		18
23 s	Knoopstras		19
24 t	Kroosweg		20

Tabelle2

Tabelle 2 „Auswahlmöglichkeiten“

BD36

AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV
F4_LUEFTUN	W1A_ZUSTAND	W1A_ART	W1_ANTEIL	W2A_ZUSTAND	W2A_ART	W2_ANTEIL
1			0	0	0	0
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Auswertung

Tabelle 3 „Auswertung“

BV7

BR	BS	BT	
WE4B	WE4C	WE4D	WE4E
1	0	0	0
2			
3			
4			
5			
6			

Anmerkung

Tabelle 1 „Anmerkung“

3 Vorbereitung des Tools

- Um den Aufnahmebogen für ein gewähltes Quartier anzupassen, müssen die Auswahlmöglichkeiten der Straßennamen (STRASSE –siehe Abbildung rechts grün markiert) im zweiten Tabellenblatt geändert und die Straßennamen des aufzunehmenden Quartiers eingegeben werden. Für die spätere Auswertung muss darauf geachtet werden, dass die Straßennamen keine Umlaute und Sonderzeichen enthalten.
- Neben den Straßennamen können auch alle weiteren Auswahlmöglichkeiten im zweiten Tabellenblatt erweitert oder verändert werden. Ebenso können im ersten Tabellenblatt weitere Kriterien ergänzt werden, sobald der Blattschutz aufgehoben wurde.

A	B	C	D
1			
2	ZUSATZ	STRASSE	GEBÄUDEANORDNUNG
3			
4	kein	Asbeckstrasse	Freistehend
5	a	Baererstrasse	Endhaus
6	b	Bandelstrasse	Mittelhaus
7	c	Bornemannstrasse	Mittelhaus mit freiem Giebel
8	d	Bremer Strasse	Unbekannt
9	e	Brunnstrasse	
10	f	Eissendorfer Muehlenweg	
11	g	Gaiserstrasse	
12	h	Gerade Strasse	
13	i	Goehlbachstrasse	
14	j	Goeschensstrasse	
15	k	Gottschalkring	
16	l	Haeckelstrasse	
17	m	Harmstrasse	

Tabelle1 Tabelle2 Auswertung Anmerkung

4 Vorbereitung-optimal

Eine Möglichkeit, um die Aufnahmezeit im Quartier zu reduzieren, ist der Abgleich mit bestehenden Fotoaufnahmen des Gebietes (z.B. Google StreetView). So können bereits vor der Begehung einige der benötigten Daten eingegeben werden.

Dafür hat sich folgendes Vorgehen als praktikabel erwiesen:

- Es wird für jedes zu erhebende Gebäude im Quartier bereits eine eigenständige Excel-Tabelle angelegt, die mit der Adresse als Name abgespeichert wird (dies ist durch die programmierte Speicherfunktion automatisiert- siehe Seite 7).
- Für die Bestimmung des Baualters, sowie des Denkmalschutzes sollten im Vorfeld verlässliche Quellen organisiert werden (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem - ALKIS, Denkmal-schutzliste, etc.).
- Achtung: Wenn die Aufnahmen nicht aktuell sind, kann es zu erheblichen Abweichungen kommen! In jedem Falle müssen alle im Vorfeld gemachten Annahmen im Feld kontrolliert werden.



5 Datenaufnahme

5.1 Grundlegendes

- Die Erfassung der Daten erfolgte überwiegend im Team (2 Personen). Dies hat sich besonders bei Personen wir weniger baulich-konstruktiven Kenntnissen als hilfreich erwiesen.
 - Während der aktuellen Akkulaufzeit von etwa 4 Stunden und in Abhängigkeit der Komplexität der Gebäude lassen sich ca. 60 – 100 Gebäude erfassen.
- Bei der Aufnahme der Gebäude gibt es einige wichtige Grundsätze:
 - Nur aufnehmen, was man sieht.
 - Unbekanntes als unbekannt markieren.
 - Keine Vermutungen anstellen.
 - Alle notwendigen Kästchen ausfüllen.
 - Alle Drop-Down-Menüs vorzugsweise mit den Vorgaben ausfüllen.
 - Anmerkungen nur bei Sonderfällen ergänzen, möglichst ohne Anmerkungen auskommen.
 - Nicht allein in eine fremde Wohnung / Gebäude gehen.
 - Nicht unbefugt private Grundstücke betreten.
 - Falls sich die Möglichkeit bietet, weitere Informationen direkt bei Bewohnern zu erfragen: Freundlich auftreten und sensibel fragen.
 - Bestenfalls werden die Quartiersanwohner vor der Begehung über die Aufnahme informiert.
 - Zur Datenaufnahme mitzunehmen:
 - Unterlagen, um sich auszuweisen (z. B. Ausweis, Anschreiben zum Projekt), falls Nachfrage durch die Bewohner erfolgt
 - Handbuch
 - Aufgeladenes Tablet inkl. Stylo mit der installierten Software Microsoft Excel 2016 (oder aktueller)
 - Evtl. zusätzliche Akkus oder Ladegeräte
 - Karte vom Gebiet zur Orientierung und zum Abgleich der dokumentierten Gebäude
 - Papier/ Stift für weitere Notizen
 - Zollstock / Distometer
 - USB-Stick mit einer Sicherungskopie des Aufnahmebogens

5 Datenaufnahme

5.1 Grundlegendes

- Zum **Speichern** sollte das eingefügte Speicherfeld verwendet werden. Die Datei wird dann automatisch richtig benannt (Straßenname_Hausnummer_Zusatz) und an dem Ort gespeichert, an dem die Vorlagedatei liegt.
- Obacht ist geboten, dass die Vorlagedatei nicht überschrieben wird. Zur Sicherheit sollte eine funktionierende Vorlagedatei auf einem USB-Stick mitgenommen werden.

The screenshot shows a software interface for data collection. At the top, it says 'AUFNAHMEBOGEN'. Below that, a red bar indicates 'Alle Fragen beantwortet: [checkmark]'. To the right is a 'Speichern' button and a status box stating 'aufgenommen durch _____ aufgenommen am _____ aktualisiert am 29.09.2016'. The main area is labeled 'Grundlagendaten' and has a 'Anmerkungen:' section. A dashed line separates the header from the data entry area. Two arrows point to specific elements: one arrow labeled 'Kontrollfeld' points to the checkmark in the red bar; another arrow labeled 'Speicherfeld' points to the 'Speichern' button.

5 Datenaufnahme

Der Aufnahmebogen liegt zu Beginn der Datenaufnahme als unausgefüllte Vorlagedatei auf dem Tablet vor. Er gliedert sich in 3 Abschnitte:

- Der **erste Teil** fasst alle Daten der äußerlichen Gebäudebegutachtung (Dach, Fassade, Fenster) zusammen. Die Vorbereitung kann am Computer erfolgen, die Kontrolle der Daten erfolgt vor Ort.
 - Der **zweite und dritte Teil** bündelt alle Daten der Anlagentechnik des Gebäudes sowie die soziodemographischen Daten. Diese Daten werden gesondert von dem ersten Teil durch Experten mit Zugang zu den Heizräumen und über Bewohnerumfragen ermittelt. Dieser Teil ist nicht Gegenstand der aktuellen Version des Handbuches.

Kontrollfeld, Aufnahme- und Änderungsdatum
Verortung
Daten zur Größenordnung des Gebäudes
Gebäudesektor
Baujahr
Denkmalschutz (optional)
Bauteildaten-Dach
Bauteildaten-Fassade Teil 1
Abkürzung
Bauteildaten-Fenster Teil 1
Abkürzung
Heizungsanlage
Abkürzung
Warmwasseranlage
Angaben zur Wohneinheit
Angaben zu den Bewohnern

5 Datenaufnahme

5.1 Grundlegendes

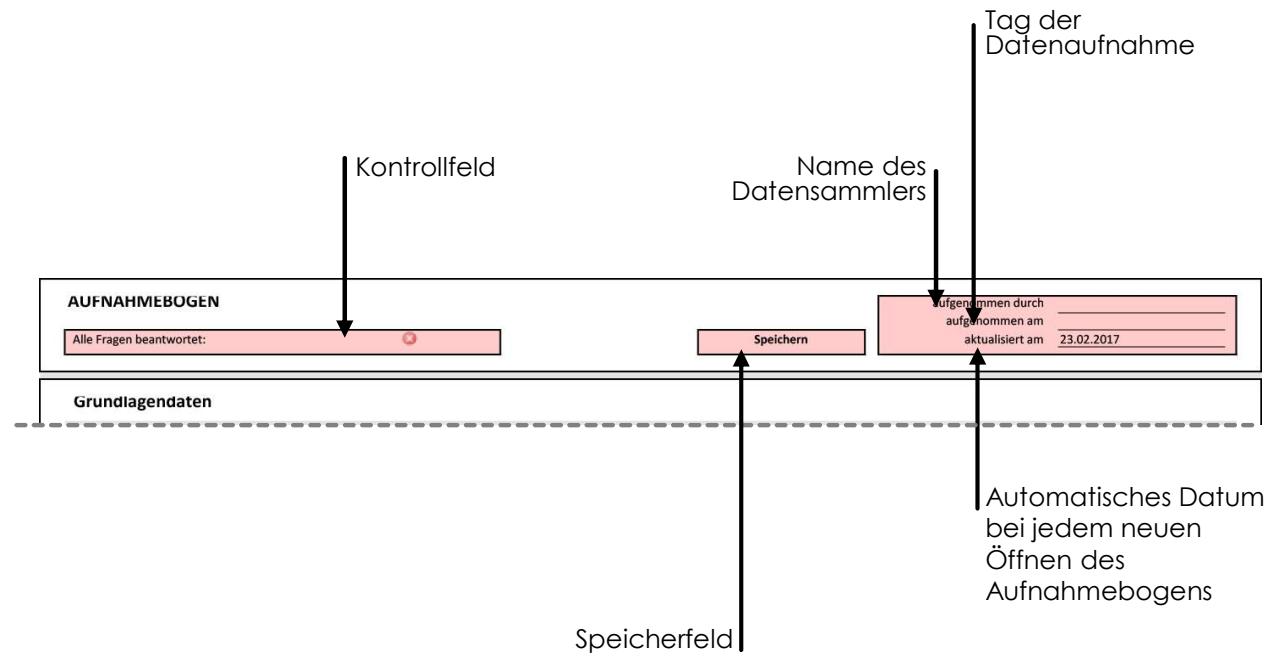
- Die Auswahl der Antworten zu den einzelnen Punkten erfolgt als **Drop-Down-Menü (DDM)**. Hierfür wird zunächst das Antwortfeld angewählt. Dadurch erscheint auf der rechten Seite ein Pfeil. Mit einem Klick auf diesen Pfeil wird das DDM geöffnet und die gewünschte Antwort wird durch einen Klick (mit Stift oder Finger) ausgewählt.
- Einige Felder erfordern eine manuelle Eingabe und sind nicht mit einem DDM hinterlegt.
- Bei nahezu jedem Datenpunkt gibt es die Möglichkeit, noch eigene Anmerkungen zu notieren. Dies soll möglichst vermieden werden, um die optimale Auswertbarkeit des Aufnahmebogens zu sichern.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "AUFAHMEBOGEN". The ribbon at the top has tabs for DATEI, START, EINFÜGEN, SEITENLAYOUT, FORMELN, DATEN, UBERPRÜFEN, ANSICHT, and ENTWICKLERTOOLS. The ANSICHT tab is selected. The spreadsheet contains several data entry fields and a dropdown menu. A callout box labeled "Drop-Down-Menü (DDM)" points to a dropdown arrow in the "Gebäudeanordnung" section. The dropdown menu lists: Freistehend, Endhaus, Mittelhaus, Mittelhaus mit freiem Giebel, and unbekannt. Other sections visible include "Grundlagendaten", "Gebäudesektoren", "Gewerbeanteil in %", "Baujahr", "Datenquelle", and "Denkmalschutz". There are also sections for "Anmerkungen:" and a timestamp indicating the form was last updated on 23.02.2017.

5 Datenaufnahme

5.1 Grundlegendes

- Das **Kontrollfeld** zählt die ausgefüllten Felder bis die benötigten Angaben vollständig sind. Erst wenn das Kontrollfeld einen grünen Haken zeigt, sind alle Informationen erfasst.
- Der **Name des Bearbeiters** (als Initialen) wird benötigt, um bei späteren Rückfragen einen Ansprechpartner zu haben. Damit dieser Punkt nicht bei jedem Aufnahmebogen erneut ausgefüllt werden muss, wird empfohlen, dies bereits bei der Vorlagedatei einzutragen. Ebenso den **Tag der Datenaufnahme**.
- Das **automatische Datum** aktualisiert sich immer, wenn der Aufnahmebogen geöffnet wird. Diese Funktion erleichtert das Nachvollziehen von Änderungen und deren Aktualität.
- Die Datei muss nach Eingabe der Daten zum 1. Teil über das **Speicherfeld** gesichert werden (siehe S. 7).



5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen

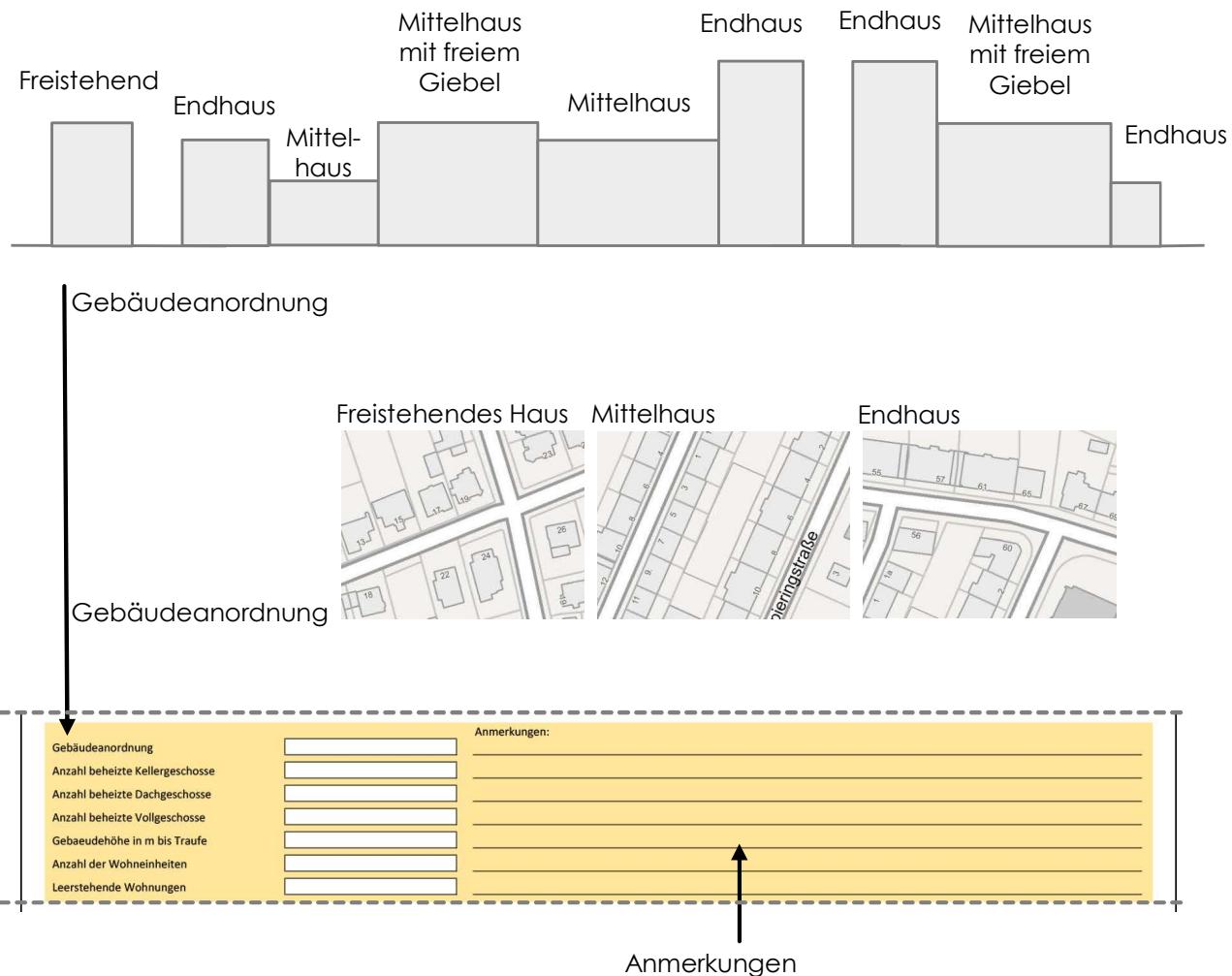
- Das Feld **Straße** (DDM) ist alphabetisch geordnet und muss immer ausgewählt werden, um eine Zuordnung der Daten des Aufnahmebogens zu einem Gebäude zu sichern.
- Mit **Nummer** ist die Hausnummer des Gebäudes gemeint. In diesem Feld sind keine Zahlen hinterlegt, sondern müssen selbst eingetragen werden.
- Der **Adresszusatz** (DDM) ist dann zwingend nötig, wenn es einen Zusatz gibt. Wenn ein Gebäude keinen Zusatz haben sollte, erfolgt an dieser Stelle keine Auswahl und das Feld bleibt leer.
- Sollten Auswahlmöglichkeiten fehlen, kann das in den **Anmerkungen** ergänzt werden. Generell sollte aber vorrangig die Möglichkeit des DDM genutzt werden.

The diagram illustrates the data entry process for building addresses. At the top, two street signs are shown: 'Neustädter Straße' and 'Marktstraße'. Below them is a data entry form with a dashed border. The 'Straßenname' field is connected to the street signs. The 'Grundlagendaten' section contains fields for 'Strasse', 'Nummer', and 'Zusatz'. The 'Nummer' field is connected to images of house numbers '18 - 20' and 'N°4'. The 'Zusatz' field is connected to an image of '28a'. To the right of the form is a 'Anmerkungen:' field connected to an image of graffiti on a brick wall.

5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen

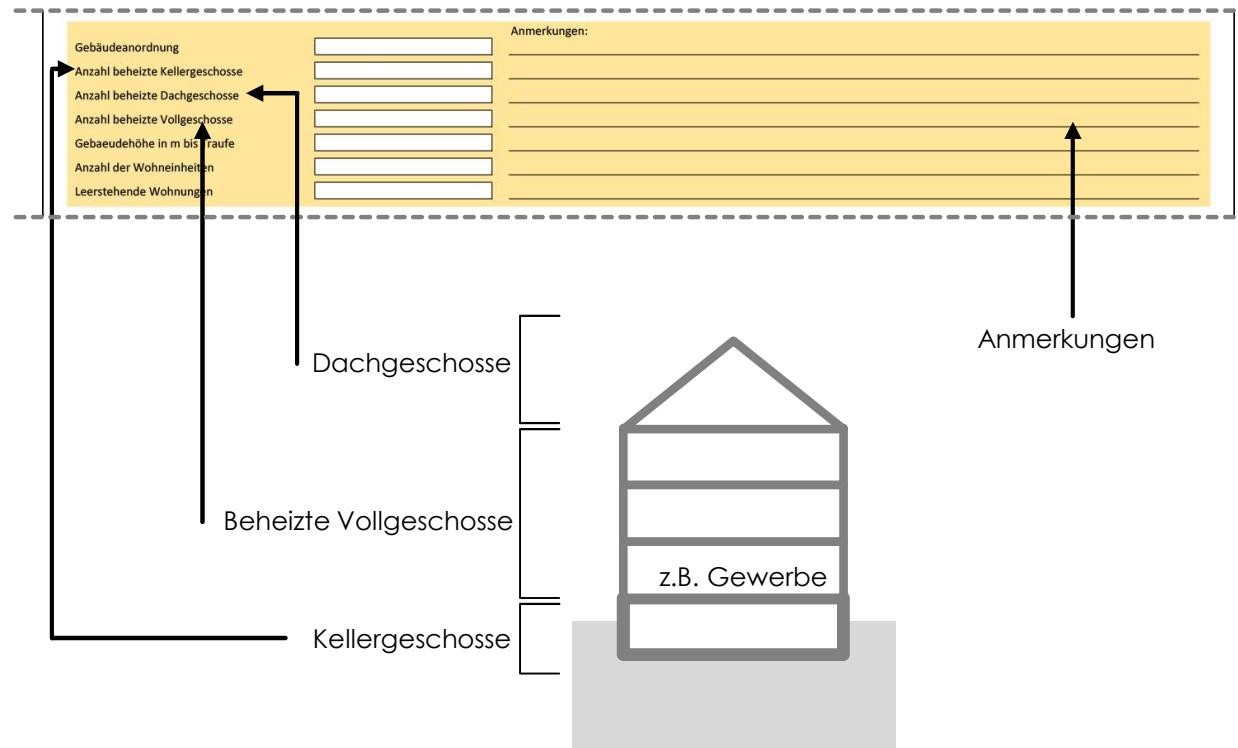
- Die **Gebäudeanordnung** (DDM) erfragt den Standort des Gebäudes im städtebaulichen Kontext.
- Es wird unterschieden zwischen freistehenden Gebäuden, End- und Mittelhäusern.
- Zusätzlich wurde noch die Kategorie „Mittelhaus mit freiem Giebel“ ergänzt. Damit sind Gebäude gemeint, die auf beiden Seiten direkt an ein anderes Gebäude anschließen, dieses jedoch um ein oder mehrere Etagen überragen und somit anteilig freie Giebel besitzen.



5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen

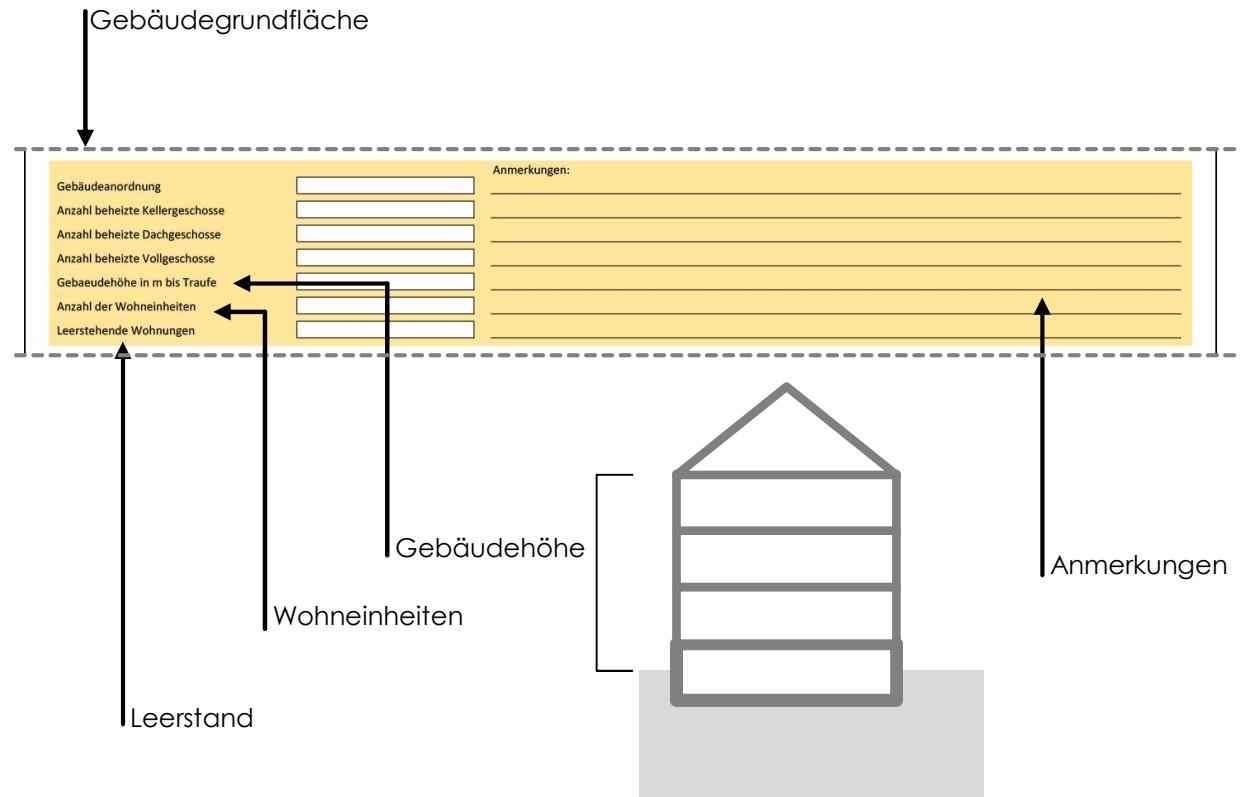
- Um die Größenordnung des Gebäudes zu klären, werden als Nächstes die beheizten Gebäudeanteile erfragt:
 - Ist der **Keller beheizt** (DDM)?
 - Ist das **Dachgeschoss beheizt** (DDM)?
 - Wie viele **beheizte Vollgeschosse** (DDM) hat das Gebäude? Damit sind alle Geschosse OHNE Dach- und Kellergeschoss gemeint, dabei kann die Nutzung der Vollgeschosse auch vom Wohnen abweichen.
- Wenn es keine deutlichen Indikatoren für ein beheiztes Dach oder einen beheizten Keller gibt (Isolierglasfenster, intaktes Klingelschild, sichtbare Möblierung usw.), wird an dieser Stelle jeweils „0“ ausgewählt. Sind Dachgeschoss oder Keller beheizt/bewohnt, wird an dieser Stelle jeweils „1“ ausgewählt.



5 Datenaufnahme

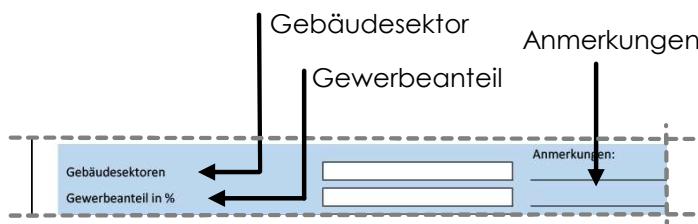
5.2 Gebäude von außen

- Die **Gebäudehöhe bis zur Traufe** wird mit Hilfe eines Distometers aufgenommen. Sollte dies nicht möglich sein (Zäune, kein Dachüberstand, Hochhaus), dann wird hier eine Schätzung eingetragen.
- Die **Anzahl der Wohneinheiten** (DDM) kann meist an der Gebäudestruktur abgelesen werden. Die Anzahl der Klingelschilder oder Briefkästen ist ebenfalls ein verlässlicher Indikator.
- Der **Leerstand** (DDM) kann durch einen Blick in die Wohnungsfenster oder an Klingelschildern abgelesen werden und wird andernfalls als „unbekannt“ markiert.



5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen



- Als **Gebäudesektor** (DDM) wird zwischen sieben Optionen entschieden. Die Abbildungen (rechts) helfen bei der Einschätzung der Kategorien.
- Der **Gewerbeanteil** (DDM) gibt an, wie hoch der Nichtwohnanteil an der Bruttogeschoßfläche des Gebäudes ist und wird als Prozentwert angegeben (von 0% bis 100%).
- Sollte sich ein Gebäude als Nicht-Wohngebäude (Gewerbe, Industrie, öffentliche Gebäude) erweisen, wird es im Bogen entsprechend gekennzeichnet und abgespeichert. Eine weitere Datenerfassung ist nicht nötig.



Einfamilienhaus



Mehrfamilienhaus (OHNE Gewerbe)



Gewerbe (z. B. Bürogebäude, Supermärkte, Hotels)



Wohn- UND Gewerbegebäude



Hochhaus (ab acht Etagen)



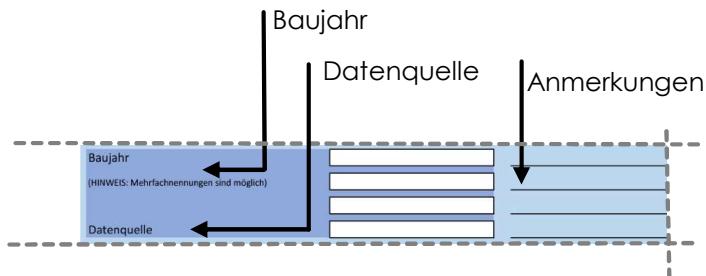
Öffentliche Gebäude (z. B. Schulen, Krankenhäuser, Rathaus)



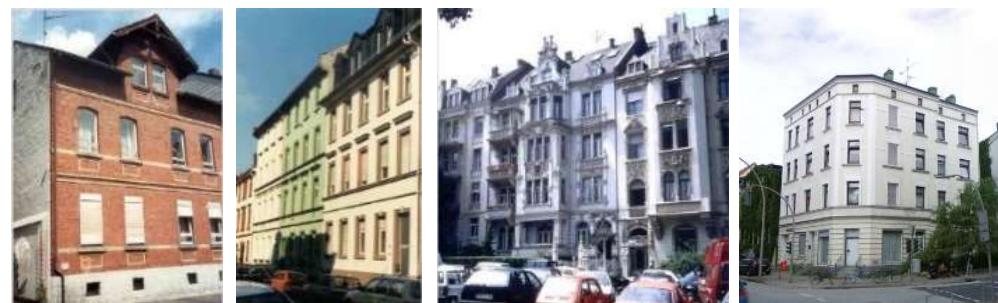
Industrie (Fabriken, Heizkraftwerke, usw.)

5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen



- Die **Baujahre** (DDM) werden in Baualtersklassen der IWU-Typologie eingeteilt. Da die Schätzungen vor Ort ungenau sein können, sind hier Mehrfachnennungen möglich, allerdings nur in aufeinanderfolgenden Altersklassen.
- Das Feld **Datenquelle** (DDM) muss ausgewählt sein, um bei der Auswertung zu wissen, wie verlässlich die Einschätzung des Baujahres ist.



Gebäude bis 1918 in Fachwerkbauweise

Gebäude bis 1918

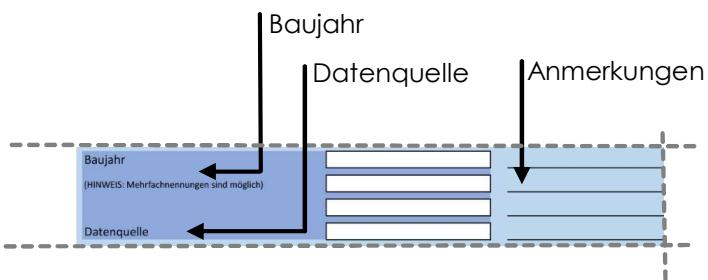
1919-1948

1949-1957

1958-1968

5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen



1969-1978



1979-1983



1984-1994



1995-2001



Nach 2002

5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen

- Häufig können **Eigentumsverhältnisse** (DDM) vor Ort nicht erkannt werden. Dennoch gibt es gelegentlich an Gebäudeeingängen kleinere Plaketten, die auf den Eigentümer hinweisen. Sollte kein Hinweis sichtbar sein, wird an dieser Stelle „unbekannt“ angegeben.
- Gebäude, die unter **Denkmalschutz** (DDM) stehen, sind häufig mit Denkmalschutzplaketten gekennzeichnet. Sollte diese vorgefunden werden, ist vorerst davon auszugehen, dass das gesamte Gebäude unter Schutz steht.

Eigentumsverhältnis

Gebäudesektoren	
Gewerbeanteil in %	
Baujahr	
(HINWEIS: Mehrfachnennungen sind möglich)	
Datenquelle	
Eigentumsverhältnis	
Denkmalschutz	

Anmerkungen:

Denkmalschutz



Denkmalschutzplaketten



Kulturdenkmal

5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen

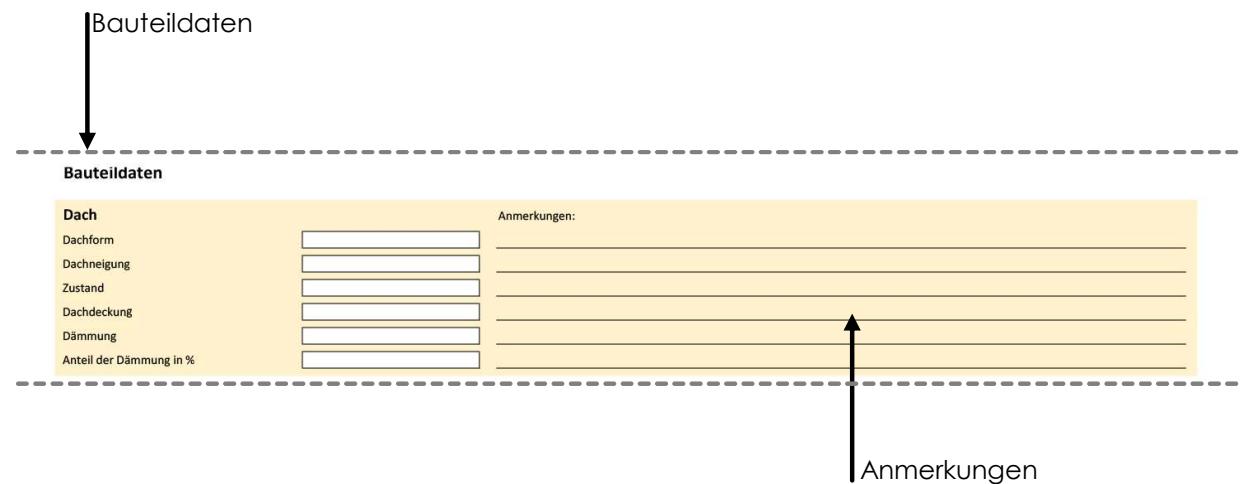
Der Bereich **Bauteildaten** erfragt alle Parameter des Gebäudes, die durch Anschauen oder Anfassen herausgefunden werden können.

Bauteildaten

Bauteildaten

Dach	Anmerkungen:
Dachform	<input type="text"/>
Dachneigung	<input type="text"/>
Zustand	<input type="text"/>
Dachdeckung	<input type="text"/>
Dämmung	<input type="text"/>
Anteil der Dämmung in %	<input type="text"/>

Anmerkungen



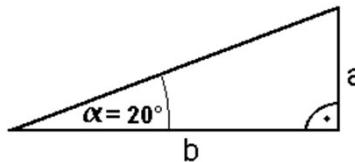
Dach

- Alle Punkte, die nicht zu sehen sind, müssen mit „unbekannt“ markiert werden. (Hilfreich sind aktuelle Luftbildaufnahmen des Gebietes.)
- Sollte das Dach über mehrere Formen oder Materialien verfügen, so wird der überwiegende Teil der Fläche aufgenommen und nicht unterteilt.

5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen

- Die **Dachformen** (DDM) umfassen die häufigsten Dachformen. Sollte eine Dachform nicht aufgeführt sein, wird diese als „sonstige“ markiert und in den Anmerkungen konkret benannt oder beschrieben
- Die **Dachneigung** (DDM) wird in unter und über 20 Grad unterschieden.



- Der **Zustand** (DDM) bewertet, in welchem Zeitraum das Dach erneuert werden sollte. Je dringender der Handlungsbedarf ist, umso schlechter ist der Zustand.

Dachform																																																	
Flachdach	Satteldach	Berliner Dach	Walmdach	Krüppelwalmdach	Mansarddach																																												
						Anmerkungen																																											
Bauteildaten <table border="1"> <tr> <td>Dach</td> <td colspan="5">Anmerkungen:</td> </tr> <tr> <td>Dachform</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Dachneigung</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Zustand</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Dachdeckung</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Dämmung</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Anteil der Dämmung in %</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>								Dach	Anmerkungen:					Dachform	<input type="text"/>	Dachneigung	<input type="text"/>	Zustand	<input type="text"/>	Dachdeckung	<input type="text"/>	Dämmung	<input type="text"/>	Anteil der Dämmung in %	<input type="text"/>																								
Dach	Anmerkungen:																																																
Dachform	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																												
Dachneigung	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																												
Zustand	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																												
Dachdeckung	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																												
Dämmung	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																												
Anteil der Dämmung in %	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																												
Dachneigung <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Unter 20 Grad</td> <td>20 Grad</td> <td>Über 20 Grad</td> <td>Über 20 Grad</td> </tr> </table>												Unter 20 Grad	20 Grad	Über 20 Grad	Über 20 Grad																																		
Unter 20 Grad	20 Grad	Über 20 Grad	Über 20 Grad																																														
Zustand <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zustand: gut Handlungsbedarf nach etwa 10 Jahren.</td> <td>Zustand: mittel Handlungsbedarf in etwa 5 Jahren.</td> <td>Zustand: schlecht Handlungsbedarf in maximal 2 Jahren.</td> </tr> </table>											Zustand: gut Handlungsbedarf nach etwa 10 Jahren.	Zustand: mittel Handlungsbedarf in etwa 5 Jahren.	Zustand: schlecht Handlungsbedarf in maximal 2 Jahren.																																				
Zustand: gut Handlungsbedarf nach etwa 10 Jahren.	Zustand: mittel Handlungsbedarf in etwa 5 Jahren.	Zustand: schlecht Handlungsbedarf in maximal 2 Jahren.																																															

5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen

- **Dämmung** (DDM) wird nur dokumentiert, wenn eindeutige Hinweise für eine Dämmung abgelesen werden können.
- Mögliche Hinweise sind:
 - Anwohner können bestätigen, dass das Dach gedämmt ist.
 - Sowohl Klingelschild (bewohnt), Fenstergestaltung (z. B. frische Pflanzen) und Zustand des Daches (*gut bis sehr gut*) lassen zusammen den Schluss zu, dass das Dach bewohnt ist und kürzlich saniert wurde, also gedämmt ist.

Bauteildaten		Dachdeckung	Anmerkungen
Dach	Dachform Dachneigung Zustand Dachdeckung	Dachdeckung	Anmerkungen:
Dämmung	Dämmung Anteil der Dämmung in %	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

Dämmung



Offensichtlich wurde das rechte Dach erneuert. Dabei hat sich die Höhe des Daches minimal verändert. Es ist deshalb davon auszugehen, dass hier eine Dämmung ergänzt wurde.

Sollte ein Dach zum Begehungszeitraum erneuert werden, lässt sich einfach feststellen, ob eine Dämmung vorhanden ist.

5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen

- Die **Dachdeckung** (DDM) wird, falls sichtbar, ausgewählt. Sollte die Dachfläche nicht sichtbar sein, muss hier unbedingt „unbekannt“ ausgewählt werden.
- Der **Anteil der Dämmung** (DDM) gibt Auskunft darüber, wie groß der prozentuale Anteil des Daches ist, der gedämmt ist.



Dachdeckung

Bauzeildaten

Dach	Anmerkungen:	
Dachform		
Dachneigung		
Zustand		
Dachdeckung		
Dämmung		
Anteil der Dämmung in %		

Anteil der Dämmung

Anmerkungen

5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen

Fassade

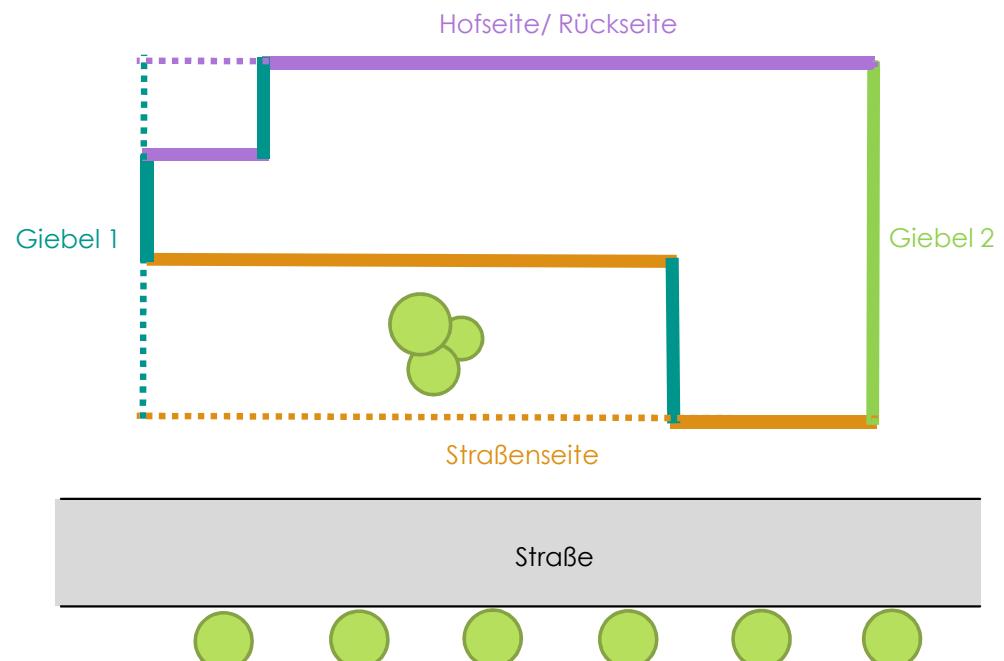
- Das Feld **Fassade** erfasst die sichtbaren und energetisch relevanten Bauteile. Dabei werden alle Fassadenseiten des Gebäudes separat erfasst.
- Der Bereich notiert Zustand, Material und eine mögliche Dämmung der Fassade.
- Wenn bei Gebäuden die Straßen- und Hofseite und sowie die Giebelseiten gleich bzw. sehr ähnlich aussehen, kann dies ausgewählt werden und das Ausfüllen der Kästchen der Hofseite und Giebel 2 erfolgt automatisch (grünes Kästchen).

Fassade			
Zustand	Straßenseite	Hofseite	Giebel 1
Fassadenmaterial			Giebel 2
Dämmung			Anmerkungen:
sichtbare Lüftungsschlitz gesamt			
Straßenseite = Hofseite		Giebel 1 = Giebel 2	

5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen

- Bei komplexeren Gebäudeformen muss das Gebäude auf eine einfache rechteckige (vierseitige) Gebäudeform reduziert werden.
- Es gilt: alle Flächen der Fassade, die vom Standpunkt aus gesehen werden können, gehören dann zur jeweiligen Seite.
- Hausdurchfahrten werden bei der Betrachtung der Fassaden ignoriert und als geschlossen angenommen.



5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen

- Der **Zustand** (DDM) der Fassade gibt an, ob und wie gut die Funktion der Fassade als Schutz der darunter liegenden Konstruktion noch erfüllt wird.
- Wichtig ist, sich nicht davon beeinflussen zu lassen, ob die Fassade besonders neu oder bunt ist, denn Schäden können zu jeder Zeit sichtbar werden. Genauso können ältere Gebäude mit auf den ersten Blick „schlechten“ Fassaden noch völlig funktionstüchtig sein.
- Jede Fassadenseite muss zudem in jeder Hinsicht einzeln betrachtet werden.

Zustand					Anmerkungen	
Fassade						
Bereich 1						
Zustand		Straßenseite	Hofseite	Giebel 1	Giebel 2	Anmerkungen:
Fassadenmaterial						
Dämmung						
sichtbare Lüftungsschlitze gesamt						
Straßenseite = Hofseite				Giebel 1 = Giebel 2		



Fassade gut
Alle Fassaden, die keine sichtbaren Schäden haben, die beispielsweise kürzlich saniert wurden.
Eine gute Fassade würde in etwa 7-10 Jahren eine erneute Überarbeitung benötigen.



Fassade mittel
Fassaden, die kleinere Schäden haben wie z. B. kleinere Risse, einzelne Ausblühungen (Backstein) oder einzelne kleine Löcher im WDVS, die die Funktion der Fassade nicht beeinträchtigen.
Sanierungsbedarf in 3-5 Jahren



Fassade schlecht
Die Fassade hat deutliche Schäden (starker, flächiger Algenbefall, große Risse, abgeplatzter Putz oder großflächig sichtbare Dämmung). Eine Sanierung der Fassade müsste in den nächsten 1-3 Jahren geschehen.

5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen

Fassadenmaterial						Anmerkungen	
Fassade	Bereich 1	Zustand	Straßenseite	Hofseite	Giebel 1	Giebel 2	Anmerkungen:



Putz

ist eines der häufigsten Fassadenmaterialien. Putz kann in jeder Farbe verwendet werden. Die Oberfläche kann sowohl ganz glatt, als auch sehr rau vorkommen. Sollte sich unter dem Putz ein Wärmedämmverbundsystem befinden, so muss das ausgewählt werden.



Ziegel

ist einer der ältesten Baustoffe und kann in farblichen Varianten von weiß-beige bis dunkelbraun vorkommen. Der Ziegel wird, im Gegensatz zum Riemchen, gemauert und hat eine Tiefe. Riemchen werden vor die Fassade geklebt und haben nur eine Tiefe von 1-2 cm. **ACHTUNG:** Eine Riemchenfassade als WDVS eintragen!



Wärme-Dämm-Verbund-System (WDVS)

Als WDVS versteht man eine Wanddämmung, die nach außen unterschiedlich gestaltet werden kann (Putz, Riemchen, Metall) und auf die vorhandene Fassade mehrere Zentimeter dick aufgebracht wird. Es lässt sich aber schnell durch ein Klopfen identifizieren, wodurch ein charakteristisch hohles Geräusch entsteht.

- Das **Fassadenmaterial** (DDM) wird durch optisches Begutachten ausgewählt und kann außerdem durch akustische Eigenheiten sehr sicher ausgewählt werden. Wichtig ist, dass nicht gemutmaßt wird, sondern immer das konkrete Material ausgewählt wird. Sollte sich das Material nicht einwandfrei bestimmen lassen, muss das Feld mit „unbekannt“ markiert werden.

5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen

Fassadenmaterial					Anmerkungen	
Fassade	Bereich 1	Straßenseite	Hofseite	Giebel 1	Giebel 2	Anmerkungen:
Zustand						
Fassadenmaterial						
Dämmung						



Kunststoff

Kunststofffassaden sind im Bereich der Wohngebäude eher selten. Auch hier kann (falls möglich) durch ein Klopfen auf die Fassade schnell herausgefunden werden, ob es sich um einen Kunststoff handelt.



Holz

kann sowohl als konstruktiver, als auch als dekorativer Bestandteil der Fassade verwendet werden. Ebenso kann Holz unbehandelt aber auch in lackiert sein.



Metall

Metallfassaden sind im Wohnungsbau eher ungebräuchlich und werden häufiger für Industriegebäude verwendet. Sie können ebenfalls durch Klopfen identifiziert werden, aber auch durch die Temperatur, da sie sich sehr schnell der Umgebungstemperatur anpassen.

5 Datenaufnahme

- Sollten sich die einzelnen Gebäudeseiten bezüglich ihrer Materialien unterscheiden, muss das entsprechend angegeben werden.
 - Sind Gebäudeseiten nicht sichtbar, muss im DDM „unbekannt“ ausgewählt werden. Ist dies der Fall, werden alle Felder automatisch auf „unbekannt“ gesetzt.

5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen

Fenster

- Das Feld **Fenster** erfasst alle nötigen Informationen zu den sichtbaren Fenstern in der Außenfassade hinsichtlich Zustand, Material und einer möglichen Dämmung der Fenster.
- Wenn bei Gebäuden die Fenster der Straßen- und Hofseite bzw. Giebelseiten gleich oder sehr ähnlich aussehen, wird dies ausgewählt und das Ausfüllen der Kästchen erfolgt automatisch (grünes Kästchen). Sollten Fenster einer Seite nicht einsehbar sein, so wird die Option „unbekannt“ ausgewählt und alle Angaben werden automatisch auf „unbekannt“ gestellt.

Anteil aller Fenster an der Fassade				Anmerkungen:
Straßenseite	Hofseite	Giebel 1	Giebel 2	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> Straßenseite = Hofseite	<input checked="" type="checkbox"/> Giebel 1 = Giebel 2			

5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen

Fenster					Anmerkungen:
Bereich 1	Straßenseite	Hofseite	Giebel 1	Giebel 2	
Zustand					
Fensterart					
Anteil aller Fenster an der Fassade					
Straßenseite = Hofseite			Giebel 1 = Giebel 2		
Zustand					Anmerkungen

- Das Feld **Zustand** erfasst den Zustand der sichtbaren Fenster.
- Bei der Bewertung wird lediglich abgewogen, ob die Fenster noch ihrer Funktion als Schutz vor Wind, Wasser und Kälte gerecht werden.



Fenster gut
Alle Fenster, deren Funktion vollständig gewahrt ist. Dabei ist das vermeintliche Alter der Fenster nicht entscheidend, sondern ausschließlich der Zustand.



Fenster schlecht
Fenster die beispielsweise offensichtlich undicht sind, zerbrochen, deren Scheiben „blind“ geworden sind und die ihre Funktion nicht mehr erfüllen können. Außerdem Einfachverglasung.

5 Datenaufnahme

5.2 Gebäude von außen

- Die **Fensterart** (DDM) wird ebenfalls durch optisches Begutachten bestimmt. Leider sind besonders neuere Fenster kaum voneinander zu unterscheiden. Es gibt deshalb die Möglichkeit, die Fenster als Gruppe auszuwählen (Iso, WS-glas, 3fach-Glas).
- Sollten durch Bewohnerauskünfte oder eine genauere Begutachtung doch genauere Angaben möglich sein, kann das ebenfalls erfasst werden.
- Die Fenster sind als gesamte Fläche zu erfassen. Und nicht jedes Fenster einzeln.

Fensterart				Anmerkungen	
Fenster	Bereich 1	Zustand	Fensterart		
				Anmerkungen:	
Anteil aller Fenster an der Fassade					



Einfachverglasung

ist eine heute nicht mehr übliche Fensterart. Da diese Fenster nach DIN 4108/2 nicht mehr neu eingebaut werden, finden sich diese Fenster nur noch in alten Gebäuden, die z.B. unter Denkmalschutz stehen.



Kastenfenster

sind ebenfalls eine heute nicht mehr gebräuchliche Fensterart und dürfen nicht mehr in Neubauten verwendet werden.



Glasbausteine

Häufig verwendete man sie in den 1960/70er Jahren bei Außenwänden von Treppenhäusern oder in Badezimmern. Heute werden sie besonders als gestalterisches Mittel wiederentdeckt, allerdings hauptsächlich in Innenräumen, da auch die sogenannten Wärmedämmsteine noch verhältnismäßig schlechte Dämmeigenschaften aufweisen.



Isolierglas, Wärmeschutzglas, 3fach-Verglasung

Isolierglas ist ein aus mindestens zwei Glasscheiben zusammengesetztes Bauelement für Fenster. Zwischen den Scheiben befindet sich ein Hohlraum, der luftdicht verschlossen ist und der Wärmedämmung dient.

Wärmeschutzglas ist ein Isolierglasfenster, das durch eine Edelgasfüllung und Edelmetallbeschichtung eine bessere Wärmeschutzeigenschaft aufweist.

3fach-Verglasung hat noch bessere energetische Eigenschaften, da eine weitere Scheibe und Edelgasschicht ergänzt wurde.

5 Datenaufnahme

- Der **Fensteranteil an der Fassade** (DDM) kann am Besten durch überschlägliche Berechnung bestimmt werden.
 - Damit ist der prozentuale Anteil der Fensterfläche an der Fassade der jeweiligen Seite gemeint.
 - Offensichtliche Fenster von Hausfluren werden nicht berücksichtigt.
 - 0% haben Gebäudeseiten ohne Fenster (z. B. Giebel).
 - 1-20% Fensteranteil findet man häufig bei älteren Gebäuden mit hohen Decken und/ oder steilen Satteldächern.
 - 21-35% kommt am häufigsten vor und beträgt damit grob $\frac{1}{4}$ der Fassade.
 - 35% und mehr Fensteranteil gibt es vorwiegend bei moderneren Gebäuden.



5 Datenaufnahme

5.3 Anlagentechnik

- Der gesamte Bereich **Anlagentechnik** wird bei den vor-Ort-Begehungen für die Bauteildatenaufnahme nicht berücksichtigt, sondern zu einem späteren Zeitpunkt durch Experten mit Zugang zu den Heizräumen aufgenommen.

Anlagentechnik		Anmerkungen:
Heizungsanlage		
Bezeichnung		
Einbaujahr		
Wärmeversorgungsart		
Brennstoff		
Waermeerzeuger		
Warmwasseranlage wie Heizungsanlage		HINWEIS: Ausfüllen der nachstehenden Informationen zur Warmwasseranlage entfällt bei Auswahl "ja"
Anmerkungen:		
Warmwasseranlage		
Bezeichnung		
Einbaujahr		
Warmwasserversorgungsart		
Brennstoff		
Waermeerzeuger		
Pumpen		
Hydraulischer Abgleich vorhanden		
Verteilleitungen verlegt in		
Verteilleitungen sind		

5 Datenaufnahme

5.4 Sozialstruktur

- Die Daten zum gesamten Bereich **Sozialstruktur und Soziodemographische Daten je Wohneinheit** werden bei den vor-Ort-Begehungen zur Bauteildaten-aufnahme ebenfalls nicht berücksichtigt, sondern durch gesonderte Bewohnerumfragen ermittelt.

Sozialstruktur					
Größe der WE in m ²	<input type="text"/>	Anmerkungen:			
Anzahl der Räume	<input type="text"/>				
Eigentümer	<input type="text"/>				
Letzte Sanierung					
Fenster	<input type="text"/>				
Fassade	<input type="text"/>				
Decken/ Boden	<input type="text"/>				
Heizungsanlage	<input type="text"/>				
Sozio-demographische Daten je Wohneinheit					
Wohneinheit 1					
Anzahl der Bewohner inkl. Kinder	<input type="text"/>	Bewohner 1	Bewohner 2	Bewohner 3	Bewohner 4
Alter des Bewohners	<input type="text"/>				
Bildungsstand	<input type="text"/>				
Familienstand	<input type="text"/>				
Beschäftigungsstatus	<input type="text"/>				
Mietpreis je m ²	<input type="text"/>				
Anmerkungen	<input type="text"/>				
Wohneinheit 2					
Anzahl der Bewohner inkl. Kinder	<input type="text"/>	Bewohner 1	Bewohner 2	Bewohner 3	Bewohner 4
Alter des Bewohners	<input type="text"/>				
Bildungsstand	<input type="text"/>				
Familienstand	<input type="text"/>				
Beschäftigungsstatus	<input type="text"/>				
Mietpreis je m ²	<input type="text"/>				
Anmerkungen	<input type="text"/>				
Wohneinheit 3					
Anzahl der Bewohner inkl. Kinder	<input type="text"/>	Bewohner 1	Bewohner 2	Bewohner 3	Bewohner 4
Alter des Bewohners	<input type="text"/>				
Bildungsstand	<input type="text"/>				
Familienstand	<input type="text"/>				
Beschäftigungsstatus	<input type="text"/>				
Mietpreis je m ²	<input type="text"/>				
Anmerkungen	<input type="text"/>				

6 Nachbearbeitung

Nachdem alle Dateien kontrolliert wurden, sollten sie in einigen gemeinsamen Ordner kopiert werden. Das unten stehende R-Skript ermöglicht dann aus allen Excel-Tabellen einen einzelnen Datensatz zu erzeugen, der alle Gebäude enthält.

- Das dritte Tabellenblatt „Auswertung“ (ggf. ausgeblendet) ist eine tabellarische Übersicht der im ersten Datenblatt erhobenen Werte. Jeder Wert wird hier in eine eigene Spalte übertragen. Anmerkungen zu Erhebungen werden in das vierte Tabellenblatt „Anmerkungen“ übertragen.
- Das unten abgebildete Skript in der Programmiersprache „R“ fügt die tabellarischen Werten aller erstellten Dateien zusammen und kreiert jeweils einen csv-Datensatz (comma separated values) für die Eintragungen und die Anmerkungen. Jedes Gebäude ist eine Reihe im Datensatz. Die csv-Datensätze können wiederum in eine Excel-Tabelle eingelesen werden (Datei > Einfügen aus Text), aber auch in anderen Programmen verwendet werden.
- Das R-Skript steht im folgenden github-Repositorium kostenfrei zur Verfügung: <https://github.com/hannes-seller/gewiss.git> (Rückfragen an Hannes Seller, hannes.seller@hcu-hamburg.de)

```
1 install.packages("xlsx"); library(xlsx) # make excel files readable
2
3 setwd("C:/ ... ") # set to data folder
4
5 list <- dir(); list <- list[grep("*.xl*",list)] # list of all excel files
6
7 df1 <- NULL; df2 <- NULL # set up empty data sets
8
9 for(i in list){ # copy content of excel files to data frames
10   df1 <- rbind(df1, read.xlsx(i, sheetName="Auswertung",as.data.frame=TRUE)) # content from sheet "Auswertung"
11   df2 <- rbind(df2, read.xlsx(i, sheetName="Anmerkungen",as.data.frame=TRUE)) # content form sheet "Anmerkungen"
12 }
13
14 write.csv(df1, "Auswertung.csv") # write csv data file, Auswertungen
15 write.csv(df2, "Anmerkungen.csv") # write csv data file, Anmerkungen
```

Bildquellen

Für alle Abbildungen in diesem Handbuch, die im Folgenden nicht gesondert aufgeführt sind, liegt das Copyright bei der Metropol Grund GmbH, Hamburg. Folgende weitere Quellen wurden verwendet:

- Seite 6 „Google Street View“ © Google Street View
- Seite 16 „Einfamilienhaus 1-3“; Bild 3 „Industrie“ © Google Street View
- Seite 17 Bild 1 und 2 „1919-1948“ © Google Street View
- Seite 18 Bild 1; 2; „1995-2001“ © Google Street View
- Auf den Seiten 17 und 18 wurden Gebäudebilder aus „Deutsche Wohngebäudetypologie; Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden (zweite Auflage; 10.02.2015) des Institut für Wohnen und Umwelt abgebildet.
- Seite 19 „Denkmalschutzplakette“ © DOC RABE Media
- Seite 21 Bild „Satteldach“, „Krüppelwalmdach“, Bild 1 und 2 „Über 20 Grad“, „Zustand Dach gut“, „Zustand Dach mittel“ © Google Street View
- Seite 21; 22 „Zustand Dach/ Fenster schlecht“ © Spiber.de
- Seite 22 „Dachdecker“ © Karepa
- Seite 28 „Dach begrünt“ © Paul Stock
- Seite 28 „Holzfassade 1 und 2“ © Google Street View
- Seite 31; 37 „Fassade/ Fenster schlecht“ © Varbenov
- Seite 32 „Isolierglas“ © Alterfalter
- Seite 32 „Kastenfenster“ © hydebrink
- Seite 33, alle Bilder zum Fensteranteil © HCU (Hannes Seller)

Impressum

HafenCity Universität Hamburg
Infrastrukturplanung und Stadttechnik
(*Technical Urban Infrastructure Systems*)
Überseeallee 16
20457 Hamburg, Deutschland
Prof. Irene Peters, Ph.D.
Hannes Seller

HCU

HafenCity Universität
Hamburg

sumbi INGENIEURE
Energieberatungs- und
Planungsgesellschaft mbH
Telemannstraße 56a
20255 Hamburg
Holger Krämer

 **sumbi INGENIEURE**
Energieberatungs- und Planungsgesellschaft mbH

Metropol Grund GmbH
Winterstraße 4-8
22765 Hamburg
Dr. Daniel Scherz
Julia Bärschneider



METROPOL GRUND