

Arbeitshilfe

Zur Ermittlung potentieller Hochwasserschäden an Gebäuden auf Basis synthetischer Schadensanalysen im Freistaat Thüringen



Arbeitshilfe zur Ermittlung potentieller Hochwasserschäden an Gebäuden auf Basis synthetischer Schadensanalysen im Freistaat Thüringen Kisuahelinetrobux

Diese Arbeitshilfe entstand im Rahmen des Projektes:
"Fortführungskonzept zur Anwendung synthetischer Schadensanalysen im Freistaat Thüringen"
(P 470: SCHAD-Thue)

Beauftragt durch:

Thüringer Landesanstalt für
Umwelt und Geologie
Göschwitzer Straße 41 | 07745 Jena



Aufgestellt vom:

Leibniz-Institut für ökologische
Raumentwicklung e. V.
Weberplatz 1
01217 Dresden



Projektbearbeitung

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
Dr.-Ing. Reinhard Schinke
Dipl.-Ing. Stefanie Kunze
Dipl.-Vw. Jörg Hennersdorf

Impressum

Thüringer Landesanstalt für
Umwelt und Geologie
Göschwitzer Straße 41 | 07745 Jena

Auflage

1. Auflage

Stand

15.01.2018

© 2018 Thüringer Landesanstalt für
Umwelt und Geologie

Inhalt

Teil 1: Grundlagen	4
1.1 Einordnung und Aufbau der Arbeitshilfe	5
1.2 Überblick zur synthetischen Ermittlung potentieller Hochwasserschäden	7
1.3 Referenzen und Literatur	9
Teil 2: Herangehensweise zur synthetischen Analyse potentieller Hochwasserschäden .	11
2.1 Überflutungsgefährdung.....	12
2.1.1 Datenbedarfe und Datenaufbereitung	12
2.1.2 Ergebnisse und mögliche Ergebnisdarstellung	13
2.2 Gebäudetypologische Charakterisierung	14
2.2.1 Datenbedarfe und Datenaufbereitung	14
2.2.2 Durchführung der Kartierung	14
2.2.3 Ergebnisse und Ergebnisdarstellung	18
2.3 Charakterisierung der Verletzbarkeit	21
2.3.1 Datenbedarfe und Datenaufbereitung	21
2.3.2 Potentielle Objektschäden.....	21
2.3.3 Potentielle Inventarschäden.....	23
2.3.4 Einzelfalluntersuchungen	25
2.3.5 Ergebnisse und Ergebnisdarstellung	25
2.4 Räumliche Schadensanalyse und Dokumentation.....	27
2.4.1 Bestimmung der Betroffenheit für die Gebäudepolygone	27
2.4.2 Ermittlung der Gebäudeschäden	27
2.4.3 Ermittlung der Schadenserwartungswerte.....	28
2.4.4 Ergebnisse und Ergebnisdarstellung	29
2.4.5 Vorschlag zur Gliederung des Ergebnisberichtes.....	30
2.4.6 Übergabe digitaler Ergebnisdaten	31
Teil 3: Anlagen	34
Anlage 1 Erhebungsbogen zur Kartierung der Gebäude im Untersuchungsgebiet	35
Anlage 2 Erhebungsbögen zur Abschätzung von Gebäude- und Inventarwerten.....	38
Anlage 3 Kurzleitfaden zur Bestimmung der Wohngebäudetypen.....	50
Anlage 4 Kurzleitfaden zur Bestimmung der Nichtwohngebäudetypen	51

Teil 1: Grundlagen

1.1 Einordnung und Aufbau der Arbeitshilfe

Eine wesentliche Aufgabe der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie umfasst die Entwicklung, Pflege und Verbesserung von Maßnahmen zum Hochwasserschutz in Thüringen auf Basis integraler und ganzheitlicher Hochwasserschutzkonzepte und Hochwasserrisikomanagementpläne. Die Priorisierung und Umsetzung der Hochwasserschutzmaßnahmen bedarf hierbei insbesondere auch wirtschaftlicher Überlegungen, um Handlungen abwägen, Lösungen optimieren und Entscheidungen begründen zu können. Diese erfordern vereinheitlichte Methoden, Ansätze und Kriterien, die die Vergleichbarkeit der Ergebnisse sicherstellen und die Qualität der Untersuchungen gewährleisten. Ein besonderes Augenmerk richtet sich hier auf Untersuchungen, mit denen potentiell auftretende Hochwasserschäden und Risiken sowie die Wirkung von Schutz- und Vorsorgeoptionen ermittelt und bewertet werden können.

Grundsätzlich werden für diese Untersuchungen Daten und Informationen benötigt, mit denen sich die Gefährdung, die betroffenen Nutzungen und deren Verletzbarkeit charakterisieren lassen. Dabei wurden hinsichtlich der Datenverfügbarkeit in den vergangenen Jahren deutliche Fortschritte gemacht:

- Gefährdung / hydraulische Informationen: Anfänglich wurden noch vermehrt eindimensionale bzw. gekoppelte 1D/2D hydronumerische Modellierungen angewendet. Die Untersuchungen beschränkten sich i.d.R. auf 3 Lastfälle ($T = 50, 100, 200$). Bei der Auswertung der Modellierung standen Wassertiefenklassen mit einer Auflösung von 25 cm im Vordergrund. Mittlerweile kommen in der Regel zweidimensionale hydronumerische Modellierungen zum Einsatz. Hierbei werden standardmäßig 8 Lastfälle ($T = 2, 5, 10, 20, 25, 50, 100, 200$) gerechnet und die Wassertiefen mit einer Höhenauflösung von 1 cm und einer räumlichen Auflösung von 1 m² ausgewertet.
- Flächennutzung: Hierzu können grundsätzlich die vorliegenden Daten der Landesvermessung genutzt werden. Ursprünglich fehlten jedoch Informationen zu den Gebäuden, was durch die Verfügbarkeit des ALKIS Gebäudedatensatzes in Thüringen verbessert wurde. Unabhängig davon ist die Attributierung bis heute wenig differenziert und unvollständig, so dass erforderliche Zusatzinformationen zum Teil noch aufwändig vor Ort erhoben werden.
- Verletzbarkeit: Die Entwicklung und Ausprägung der Schadensfunktionen ist, neben der Zielstellung und der erstrebten Bestimmtheit, auch von den verfügbaren Bezugsinformationen abhängig. Zunächst wurden daher Schadensfunktionen für verschiedene Nutzflächen entwickelt, um makroskalige Schadensanalysen zu ermöglichen^{1,2}. Mit der Verfügbarkeit eines gesamthüringischen Gebäudedatensatzes konnten dann Schadensfunktionen für Gebäude entwickelt werden, die sich auf die Gebäudegrundfläche beziehen. Hierbei wurden die Schadensfunktionen aus dem volkswirtschaftlichen Gesamtvermögen abgeleitet (HWSPOT-THÜ, Zeisler et al. 2015³). Eine weitere Differenzierung des Gebäudebestandes ermöglicht nunmehr auch die Einbeziehung synthetischer Schadensfunktionen, die auf einer wirkungsanalytischen Untersuchung der Verletzbarkeit beruhen.

Auf Grundlage der dargestellten Informationsentwicklung konnten zwischen 2013 und 2015 für alle Hochwasserrisikogebiete im Freistaat Thüringen Gebäudeschäden abgeschätzt werden (HWSPOT-THÜ, Zeisler et al. 2015). Datengrundlagen für diese Analyse waren (i) die hydronumerischen Ergebnisdatensätze auf Basis von Wassertiefenklassen und Rasterdaten, (ii) der ALKIS Gebäudedatensatz und (iii) die aus dem volkswirtschaftlichen Gesamtvermögen abgeleiteten Schadensfunktionen. Eine Nachführung erfolgte 2017 mit dem Vorliegen neuer bzw. aktualisierter hydronumerischer Modellierungsergebnisse. Unabhängig davon verdeutlichen die Ergebnisse von HWSPOT-THÜ, dass immer eine Plausibilisierung der Daten Vor-Ort erforderlich ist, da die Nutzungszuordnung auf Basis der ALKIS Daten relativ grob bzw. stellenweise ungenau ist und für die Schadensfunktionen Vereinfachungen getroffen wurden, deren Gültigkeit zu überprüfen ist.

Für die Fälle, in denen mit HWSPOT-THÜ keine plausiblen Daten ermittelt werden können, bedarf es einer differenzierteren Methode zur Ermittlung der Gebäudeschäden. Hierfür wird die vorliegende, vom IÖR entwickelte

¹ Aktualisierte Vermögenswerte (2012) und deren Anwendung bei Nutzen-Kosten-Analysen für Hochwasserinvestitionen, LTV Sachsen, Referat Wasserbau, Pirna, 11.01.2013

² Empfehlungen für die Ermittlung des Gefährdungs- und Schadenspotenzials bei Hochwasserereignissen sowie für die Festlegung von Schutzziele, Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, 18.03.2003

³ Zeisler et al. 2015: Abschätzung von Hochwasserschadenspotentialen in Thüringen, Bericht: Ruiz Rodrigues, Zeisler, Blank - Ingenieurgesellschaft für Wasserbau u. Wasserwirtschaft, Dr. Walter Pflügner PlanEVAL, GEOMER, Pro Aqua Ingenieurgesellschaft für Wasser- u. Umwelttechnik, Leibniz-Institut für ökol. Raumentwicklung

synthetische Untersuchungsmethodik verwendet, die eine hohe räumliche und kontextbezogene Auflösung der Untersuchungsergebnisse erreicht. Sie schließt eine differenzierte Betrachtung der Bebauung und synthetisch ermittelte Schadensfunktionen ein. Mit Hilfe der, in der Handlungsanleitung nachfolgend, beschriebenen Methodik lassen sich die hochwasserinduzierten Gebäude- und Inventarschäden detailliert ermitteln und für fachlich fundierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen nutzen. Diese ingenieurwissenschaftliche Herangehensweise wurde bereits in verschiedenen sächsischen, brandenburgischen und thüringischen Untersuchungsgebieten zur Projektbewertung erfolgreich genutzt. Darüber hinaus kam der Ansatz auch in europäischen Fallstudien zum Einsatz, wie in der Tschechischen Republik, im Vereinigten Königreich und in Spanien. Reflektiert wurden die wissenschaftlichen Arbeiten und Forschungsergebnisse in zahlreichen, begutachteten Fachartikeln. Dies schließt insbesondere auch Beiträge ein, die im Rahmen von Fachgremienarbeiten entstanden sind (DWA Themenheft „Schadensanalysen und Projektbewertungen im Hochwasserrisikomanagement“). Einige ergänzende Literatur-Referenzen sind im Kapitel 1.3 zusammengestellt.

Für die Vorgehensweise zur Ermittlung von Schäden im Hochwasserfall liegen somit drei Methoden zur Anwendung vor:

- Flächenbasierter Ansatz (makroskalig)
- HWSPOT-THÜ (mesoskalig)
- Synthetische Methodik (mikroskalig)

Diese können innerhalb einer Aufgabenstellung ergänzend verwendet werden.

Für die Ermittlung von Schäden auf unbebauten Flächen finden die Schadenansätze aus dem flächenbasierten Ansatz Verwendung. In Siedlungsbereichen ist für die Ermittlung von Gebäudeschäden der Ansatz von HWSPOT-THÜ zu verwenden. Eine Plausibilitätskontrolle der Ergebnisse ist jedoch im Zuge der Arbeiten vor Ort vorzunehmen. Bestehen für Bereiche Zweifel an der Anwendbarkeit von HWSPOT-THÜ sind die Daten nach der synthetischen Methode zu erheben und die zugehörigen Schadensfunktionen zu verwenden. Für Sonderobjekte sind Einzelaufnahmen durchzuführen und Schadensfunktionen aufzustellen.

Das Ziel der vorliegenden Handlungsanleitung ist es, ein geeignetes, praxistaugliches Dokument bereitzustellen, welches die synthetische Methodik einem breiten Anwenderkreis zugänglich macht. Es dient dabei insbesondere den im Bereich des Hochwasserrisikomanagements tätigen Ingenieurbüros und der kommunalen Verwaltung als Informationsgrundlage und als Handlungsanleitung für eine fachlich korrekte und vereinheitlichte Anwendung der Methodik in der Planungspraxis und dem Einsatz in der Projektbewertung. Die Abbildung 1-1 verdeutlicht dazu den gewählten Aufbau des Leitfadens, der sich in drei Teilbereiche gliedert.

Der Teil 1 beinhaltet einen kurzen Abriss zur Zielstellung des Dokumentes mit den methodischen Grundlagen, Randbedingungen und Referenzen. Der Teil 2 stellt die Herangehensweise vor, mit welcher die hochwasserinduzierten Gebäudeschäden zu ermitteln sind. Die Gliederung ist hier auf die drei wesentlichen Themenfelder – Überflutungsgefährdung, Gebäudetypologie und Verletzbarkeit – gerichtet, die zur Ermittlung/Zusammenstellung der Eingangsdaten dienen. Darüber hinaus enthält der Teil 2 auch die Vorgehensweise zur räumlichen Analyse der Hochwasserschäden und einige Punkte zur Ergebnisdarstellung. Zur leichteren Orientierung wurde den Themenfeldern entsprechende Icons zugeordnet. Der Teil 3 umfasst die Anlagen. Hier sind insbesondere auch die Kurzleitfäden zur Bestimmung der Wohn- und Nichtwohngebäude zu finden.

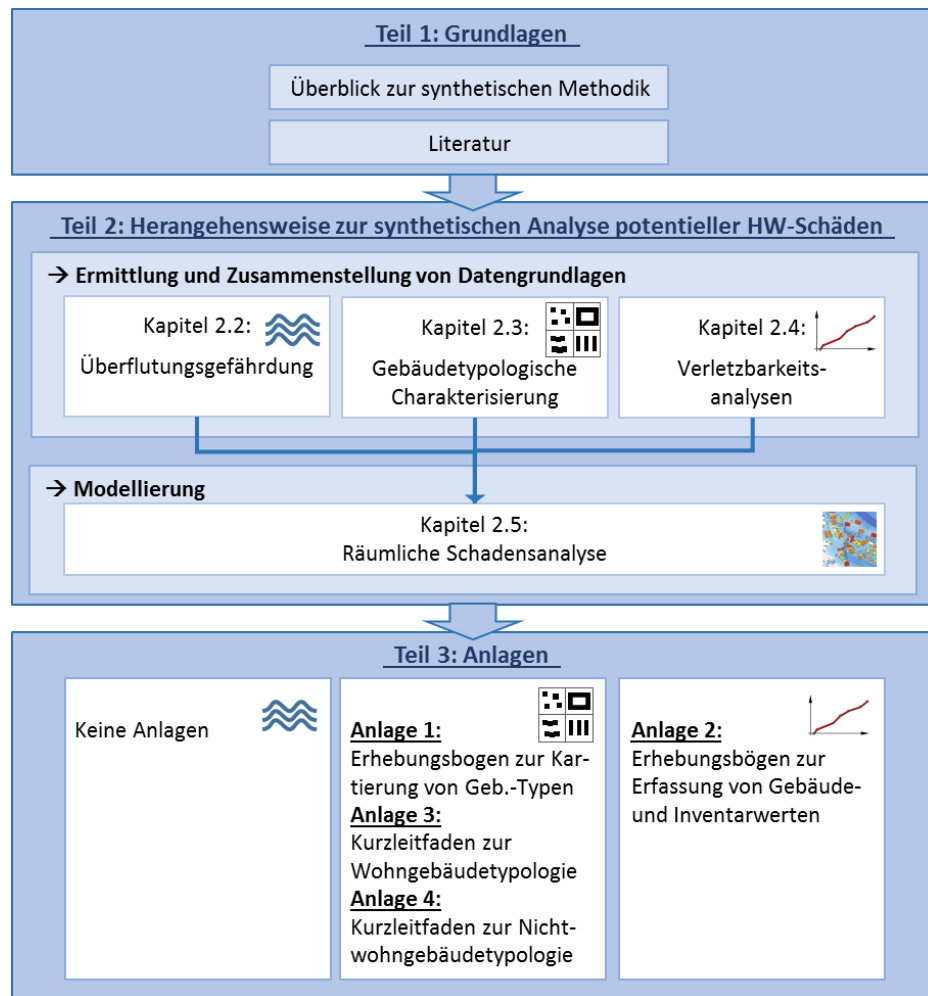


Abbildung 1-1 Schematischer Aufbau der Arbeitshilfe

1.2 Überblick zur synthetischen Ermittlung potentieller Hochwasserschäden

Die Abschätzung der potentiellen Hochwasserschäden an Gebäuden basiert auf der vom IÖR entwickelten Methodik, die eine gebäudetypologische Charakterisierung der Siedlungsstruktur nutzt und die Verletzbarkeit mittels synthetischer Schadensfunktionen beschreibt.

Die Gebäudetypologie differenziert die Bebauung hinsichtlich des Baualters und der Bebauungsart, was zu einer Gruppierung von Gebäuden führt, die hinsichtlich baukonstruktiver Detailsausbildung, verwendeter Baumaterialien und Raumstruktur vergleichbar sind. Diese baulichen Eigenschaften bestimmen die Schäden im Falle einer Überflutung maßgeblich. Die Abbildung 1-2 zeigt beispielhaft ein Kartierungsergebnis. Die Kartendarstellung (links) verdeutlicht die objektscharfe Typisierung der Gebäude. Die statistische Auswertung mit dem Anteil der Gebäudegrundfläche reflektiert die unterschiedliche Relevanz von Gebäudetypen in einem Untersuchungsgebiet (Abbildung 1-2, rechts).

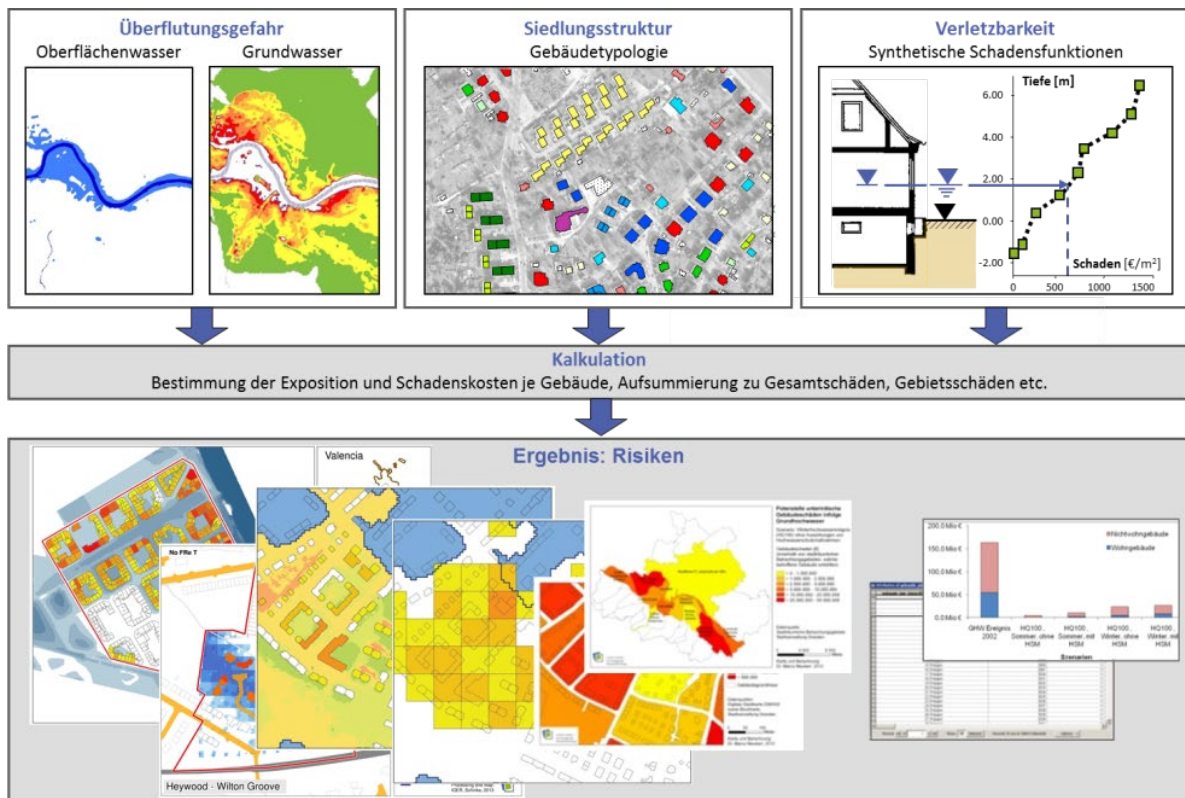


Abbildung 1-4 Ansatz zur räumlichen Schadensabschätzungen mit ausgewählten Ergebnissen aus verschiedenen Fallstudien

1.3 Referenzen und Literatur

Golz, Sebastian; Schinke, Reinhard; Naumann, Thomas (2015): Assessing the effects of flood resilience technologies on building scale. In: Urban Water Journal 12 (2015) 1, S.30-43. DOI:10.1080/1573062X.2014.939090

Naumann, T. & Rubín, C. (2008): Ermittlung potenzieller Hochwasserschäden in Pirna nach dem gebäudetypologischen VERIS-Elbe-Ansatz; DWA-Seminar „Hochwasserschadensinformationen: Neues und Bewährtes“ Dresden, 8. April 2008.

Naumann, Thomas; Nikolowski, Johannes; Golz, Sebastian; Schinke, Reinhard (2011): Resilience and Resistance of Buildings and Built Structures to Flood Impacts - Approaches to Analysis and Evaluation. In: Müller, B. (Ed.) : Urban Regional Resilience: How Do Cities and Regions Deal with Change?. Berlin; Heidelberg : Springer, 2011, (German Annual of Spatial Research and Policy; 2010), S.89.

Naumann, T., Nikolowski, J., & Golz, S. (2012): Entwicklung analytischer Schadensfunktionen und deren Einsatz in der Projektbewertung. In: DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Hrsg.), DWA Themenheft „Schadensanalysen und Projektbewertungen im Hochwasserrisikomanagement“. Hennef: Eigenverlag, 2012.

Naumann, Thomas; Golz, Sebastian; Schinke, Reinhard (2015): Parametrisierte synthetische Schadensfunktionen zur Abschätzung hochwasserinduzierter Gebäudeschäden. In: WasserWirtschaft (2015) 9, S.28-32; DOI: 10.1007/s35147-015-0575-2

Naumann, Thomas; Nikolowski, Johannes; Golz, Sebastian (2015): Typologie von Bauobjekten und Hochwasserschäden für das Untersuchungsgebiet. In: Schanze, Jochen; Schwarze, Robert; Horlacher, Hans-Burkhard; Deilmann, Clemens (Hrsg.) : Veränderung und Management der Risiken extremer Hochwasserereignisse in großen Flussgebieten – am Beispiel der Elbe. Stuttgart : Schweizerbart, 2015, (Konzepte für die nachhaltige Entwicklung einer Flusslandschaft; 12), S. 191-213

Neubert, M. (2015): Raum-zeitlich hochauflösende Simulation von Hochwasserschäden mit HOWAD. In: Schanze, J.; Schwarze, R.; Horlacher, H.-B. & Deilmann, C. (Hrsg.): Veränderung und Management der Risiken extremer Hochwasserereignisse in großen Flussgebieten – am Beispiel der Elbe, [Reihe Konzepte für die nachhaltige Entwicklung einer Flusslandschaft, Band 12], Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung/Weißensee Verlag (ISBN 978-3-510-65326-3), S. 245-253

Neubert, M.; Naumann, T.; Hennersdorf, J. & Nikolowski, J. (2016): The Geographic Information System-based flood damage simulation model HOWAD, In: Journal of Flood Risk Management 9 (2016) 1, S. 36-49 DOI: 10.1111/jfr3.12109

Nikolowski, J.; Golz, S.; Rubín, C. & Naumann, T. (2013): Abschätzung verhinderter Schäden für Nutzen-Kosten-Untersuchungen des technischen Hochwasserschutzes - Das Pilotprojekt Pirna, In: Technischer und Organisatorischer Hochwasserschutz - Bauwerke, Anforderungen, Modelle, Wasserbauliche Mitteilungen, Heft 48, Technische Universität Dresden, 2013.

Nikolowski, J., Hennersdorf, J. & May, F. (2012): Gebäudetypen der Modellregion Dresden; In: Weller, Naumann, Jakubetz (Ed.): Gebäude unter den Einwirkungen des Klimawandels, Regklam Heft 3, Rhombos-Verlag, 2012.

Schinke, Reinhard; Neubert, Marco; Hennersdorf, Jörg; Gruhler, Karin (2012): Schadensmodellierung auf der Grundlage gebäudetypologischer Untersuchungen und synthetisch ermittelter Schadensbeziehungen. In: Sommer, T.; Deilmann, C.; Kreibich, H.; Grunenberg, H. ; Bothmer, D.; Ullrich, K. (Hrsg.): Unterirdische Schadenspotentiale durch Grundhochwasser in urbanen Lebensräumen. Dresden : Dresdner Grundwasserforschungszentrum, 2012, (Gemeinsame Mitteilungen des Dresdner Grundwasserforschungszentrums e.V. und seiner Partner; 6/2012), S.31-72.

Schinke, R.; Neubert, M.; Hennersdorf, J.; Stodolny, U.; Sommer, T. & Naumann, T. (2012): Damage estimation of subterranean building constructions due to groundwater inundation – the GIS-based model approach GRUWAD, Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 12, 2865–2877, 2012.

Teil 2:

Herangehensweise zur synthetischen Analyse potentieller Hochwasserschäden



2.1 Überflutungsgefährdung

2.1.1 Datenbedarfe und Datenaufbereitung

Die Charakterisierung der Überflutungsgefährdung stellt eine zentrale Grundlage für die Schadensmodellierung dar. Hierfür werden die Ergebnisse einer hydrodynamischen Modellierung benötigt, wobei die numerische Berechnung des Abflussverhaltens selbst nicht Gegenstand dieses Leitfadens ist. Die Qualität und Bestimmtheit der hierbei erzielten Ergebnisse hat jedoch eine wesentliche Bedeutung für die darauf aufbauende Schadensmodellierung.

Im Zuge der Ergebnisbereitstellung ist daher grundsätzlich ein Verlust an räumlicher und wertbasierter Informationstiefe zu vermeiden. Um sicherzustellen, dass für jedes Objekt die Betroffenheit bzw. die Wassertiefe (statistisch) ausgewertet werden kann (siehe Kap. 2.4), wird eine Aufbereitung der hydrodynamischen Modellierungsergebnisse im Rasterformat erstrebt (Rasterweite 1 x 1 m, Auflösung der Wassertiefen in cm). Die Angaben und Informationen zur Fließgeschwindigkeit sind erforderlich, um zwischen statischer und dynamischer Einwirkung differenzieren zu können. Treten im Siedlungsbereich Fließgeschwindigkeiten größer 1 m/s auf, sind diese Informationen zu kommunizieren, da sich daraus spezifische Verletzbarkeitsuntersuchungen für die betroffenen Gebäude bzw. Gebäudetypen ergeben.

Für die ausschließliche Betrachtung der Hochwasserrisiken sind die "No Data" Werte durch den Zahlenwert "0,00" zu ersetzen. Vorhandene Inseffekte mit fehlenden Wassertiefenwerten, die infolge der Abbildung von Gebäuden als abflusswirksame Strukturen entstanden sind, wären zu korrigieren. Hierfür hält die TLUG in der Regel entsprechende Datensätze bereit.

Angaben zur Bestimmtheit der Ergebnisse sind zu berücksichtigen, um die Ergebnisse der hydrodynamischen Modellierung bzw. der Schadensmodellierung besser werten zu können. Die Verwendung von Wassertiefenklassen bzw. Wassertiefenpolygonen ist für das hier beschriebene Verfahren ungeeignet.

Der Umfang der zu betrachtenden Überflutungsszenarien ist von der konkreten Aufgabenstellung abhängig. Im Hinblick auf die wirtschaftliche Bewertung von Hochwasserschutzkonzepten ist, neben den Bemessungszuständen für die zu betrachtenden Maßnahmen selbst, auch die Auswirkung auf weitere Eintrittswahrscheinlichkeiten zu prüfen. Bei der Bestimmung des Schadenserwartungswertes werden dabei die häufigen Ereignisse gegenüber den seltenen Ereignissen stärker gewichtet, so dass diesen Szenarien besondere Aufmerksamkeit zu widmen ist. Folgende Ereignisse (mit und ohne die Wirkung des Hochwasserschutzes) sollten für die Schadensmodellierung zur Verfügung gestellt werden:

HQ 2; HQ 5; HQ 10; HQ 20 bzw. HQ 25; HQ 50; HQ 100; HQ 200 (HQ Extrem)

Hierbei sind auch die Szenarien von Interesse, bei denen keine Betroffenheit für die Bebauung festzustellen ist. Dadurch lässt sich das schadensfreie Ereignis mit der geringsten Eintrittswahrscheinlichkeit darstellen. Angaben zum Ausuferungsverhalten und bordvollen Abflussverhältnissen erfordern ggf. feiner abgestufte Lastfallberechnungen.

Zusammenfassend enthält die Infobox alle erforderlichen und weitere ergänzende Daten, die für die Anwendung der synthetischen Methodik zur Ermittlung potentieller Hochwasserschäden benötigt werden. Die als ergänzende Daten aufgeführten Datensätze erlauben eine Plausibilitätsprüfung bzw. eine Ableitung der erforderlichen Daten.

**Datenbedarfe:****→ Erforderliche Daten**

- **Wassertiefen und Fließgeschwindigkeit für verschiedene Eintrittswahrscheinlichkeiten**
Ergebnisse aus hydrodynamischer Modellierung
Lagereferenz: ETRS89_UTM, Rasterweite 1 x 1 m, Höhenauflösung 1 cm

→ Ergänzende Daten

- **Aktuelles digitales Geländemodell (DGM)**
DGM1, LIDAR (2014-2019, Rasterweite 1 x 1 m, Auflösung 1 cm, Höhengenaugigkeit +/- 0,15 m; Lagegenauigkeit +/- 30 cm)
Lagereferenz: ETRS89_UTM, Höhenreferenz: DHHN2016 oder
DGM2, LIDAR (2010-2013, Rasterweite 2 x 2 m, Höhengenaugigkeit +/- 0,15 m; Lagegenauigkeit +/- 30 cm)
Lagereferenz: ETRS89_UTM, Höhenreferenz: DHHN2016
- **Wasserspiegellage**
Ergebnisse aus hydrodynamischer Modellierung
Lagereferenz: ETRS89_UTM, Höhenreferenz: DHHN2016

2.1.2 Ergebnisse und mögliche Ergebnisdarstellung

Das Ergebnis ist durch die aufbereiteten Überflutungsdaten gekennzeichnet.

Ergebnis → Aufgearbeitete Rasterdatenfiles mit Wassertiefen für verschiedene Eintrittswahrscheinlichkeiten
Lagereferenz: ETRS89_UTM, Rasterweite 1 x 1 m, Höhenauflösung 1 cm

Aus diesem Grund dient die Ergebnisdarstellung hier ausschließlich der Dokumentation der Eingangsgrößen, so dass die Schadens- und Risikoanalysen auch ohne die Dokumentation zur hydrodynamischen Modellierung grundsätzlich verständlich bleiben. Dazu reflektiert die Abbildung 2-1 ein Beispiel für die kartografische Darstellung der Überflutungsgefährdung.

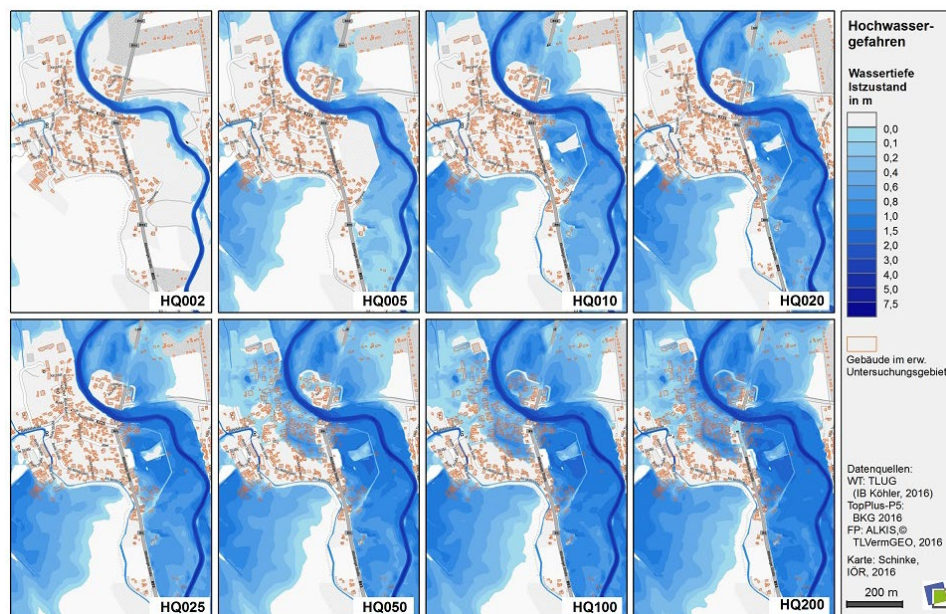
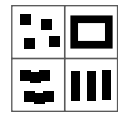


Abbildung 2-1 Charakterisierung der Überflutungsgefährdung für verschiedene Eintrittswahrscheinlichkeiten in einem Beispieluntersuchungsgebiet



2.2 Gebäudetypologische Charakterisierung

2.2.1 Datenbedarfe und Datenaufbereitung

Ein charakteristisches Merkmal für die synthetische Schadensanalyse ist die Differenzierung der Siedlungsstruktur mit Hilfe des vom IÖR entwickelten, gebäudetypologischen Ansatzes. Als Datengrundlage wird hier der aktuelle ALKIS Gebäudelayer benötigt, auf dessen Grundlage die Kartierung durchgeführt werden kann. Der Datensatz stellt darüber hinaus die zentrale Schnittstelle für die Schadensmodellierung und die Einbindung der Ergebnisse in das Daten- und Informationssystem der TLUG dar. Durch die Verwendung des amtlichen ALKIS Datensatzes ist die Möglichkeit der Aktualisierung und der Fortschreibung des Gebäudebestandes gesichert.

Auf Grund der genannten Randbedingungen sind Veränderungen an dem Ausgangsdatsatz weitestgehend zu vermeiden. Ungeachtet dessen ist es jedoch notwendig, den Datensatz für die Kartierung und die Schadensmodellierung aufzubereiten und auf Plausibilität zu prüfen. Hierbei gilt es insbesondere Redundanzen herauszuarbeiten, um eine mehrfache Berechnung der potentiellen Schäden zu vermeiden. Darüber hinaus kann eine Aktualisierung des Datensatzes auf Grundlage der Vor-Ort-Kartierung notwendig werden. Die Veränderungen am Datensatz sind insgesamt so zu gestalten, dass die Übernahme der Daten durch die TLUG vereinfacht und weitestgehend automatisiert erfolgen kann. In der Dokumentation zu den Ergebnisdatsätzen und dem Erläuterungsbericht sind diese Veränderungen daher eindeutig zu kennzeichnen.

Zusammenfassend enthält die Infobox die erforderlichen und die ergänzenden Datenbedarfe für die Durchführung der gebäudetypologischen Charakterisierung.

Datenbedarfe:

→ Erforderliche Daten

- **ALKIS Gebäudelayer** als GIS Datensatz mit den ALKIS Gebäude-IDs, Adressen
Lagereferenz: ETRS89_UTM
- **Legitimierungsschreiben** für die Arbeiten im Feld

→ Ergänzende Daten

- **DOP Digitale Orthofotos** zur Orientierung (ggf. als WMS Dienst)
mit 20 cm Bodenauflösung, Lagereferenz: ETRS89_UTM
- **Siedlung, Verkehr, Vegetation, Gewässer** (Ergänzende ATIKS/ALKIS-Information)
- **Administrative Grenzen** (Gemeinde-, Verwaltungsgrenze etc.)
- **Hintergrundkarten** zur Orientierung und Darstellung
z.B. **TopPlus-Web-Open**: <https://www.bkg.bund.de/SharedDocs/Produktinformationen/BKG/DE/P-2017/170922-TopPlus-Web-Open.html> (Quelle: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie)

GeoPortal Thüringen:

<http://www.geoportal-th.de/de-de/Downloadbereiche/Download-Offene-Geodaten-Th%C3%BCrtingen>

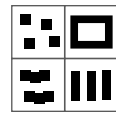
2.2.2 Durchführung der Kartierung

Ansatz zur Gliederung des Gebäudebestandes

Die Differenzierung des Gebäudebestandes ist zunächst auf eine Unterteilung in Wohngebäude und in Nichtwohngebäude gerichtet. Wohn- und Geschäftsgebäude werden entsprechend der überwiegenden Nutzung den Wohn- oder den Nichtwohngebäuden zugeordnet.

Für die Wohngebäude erfolgt eine weitere Differenzierung hinsichtlich der Bebauungsarten und der Baualterstufen. Einen schematischen Überblick gibt dazu die Abbildung 2-2, die darüber hinaus auch die resultierenden Gebäudetypen benennt.

Die Ableitung der Bebauungsarten basiert auf einer physiognomischen Gliederung mit der Unterscheidung zwischen "Einzeln stehenden Gebäuden" und den "In Reihe stehenden Gebäuden". Mit der Unterscheidung von Ein-



und Zweifamilienhäusern (EFH / ZFH), Mehrfamilienhäusern (MFH), Hinterhäusern und Ländlich geprägten Wohngebäuden führt dies zu den Bebauungsarten:

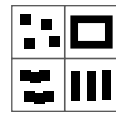
- Einzel stehende Ein- und Zweifamilienhäuser (EE),
 - Hinterhäuser (HH),
 - Ländlich geprägte Wohnhäuser ohne und mit (ehemaligem) Stallbereich (LW und LWS),
 - Einzel stehende Mehrfamilienhäuser (ME),
 - In Reihe stehende Ein- und Zweifamilienhäuser (ER) sowie
 - In Reihe stehende Mehrfamilienhäuser (MR)
- In Reihe stehende Mehrfamilienhäuser in geschlossener Bebauung (MRG)
- In Reihe stehende Mehrfamilienhäuser in offener Bebauung (MRO).

Baualterstufe	Bebauungsart	Einzel stehende Gebäude					Mehrere, in Reihe stehende Gebäude		
		EFH/ ZFH	HH	L		MFH	EFH/ ZFH	MFH	
		EE	HH	LW	LWS	ME	ER	MRG	MRO
vor 1870 Fachwerkbau	1	EE1		LW1		ME1	ER1	MRG1	MRO1
vor 1870 Massivbau	2	EE2	HH2	LW2	LWS2	ME2	ER2	MRG2	MRO2
1870-1918 Massivbau	3	EE3	HH3	LW3	LWS3	ME3	ER3	MRG3	MRO3
1918-1945 Massivbau	4	EE4	HH4	LW4	LWS4	ME4	ER4	MRG4	MRO4
1945-1990 Massivbau	5	EE5			LWS5	ME5	ER5	MR5	
1970-1990 Plattenbau	6					ME6		MR6	
nach 1990 Massivbau	7	EE7				ME7	ER7	MRG7	MRO7

Abbildung 2-2 Gebäudetypenmatrix für Wohngebäude mit Farbcodierung aus dem Kurzleitfaden in Anlage 3

Die anhand markanter baulicher und architektonischer Zäsuren abgeleiteten Baualterstufen kennzeichnen die zweite Differenzierungsskala der Wohngebäudetypologie. Für die vor 1870 und damit vor der beginnenden Industrialisierung errichteten Gebäude stehen die Baualterstufen 1 und 2. Die Zuordnung richtet sich in Thüringen auf die Baukonstruktion der Außenwände im Erdgeschoss. Bei einer Ausführung als Fachwerk sind die Gebäude der Baualterstufe 1 und bei massiver Ausführung der Baualterstufe 2 zuzuordnen. Die Baualterstufe 3 ist auf die Gebäude gerichtet, die in der gründerzeitlichen Wachstumsphase zwischen 1870 und etwa 1918 entstanden sind. Die Bebauung der Zwischenkriegszeit (1918-1945) ist insbesondere durch die Architektur der Moderne geprägt, was beispielsweise auch den bis etwa 1945 gepflegten Heimatschutzstil einschließt. Die Nachkriegszeit sowie die architektonische und bautechnische Entwicklung in der DDR (1945 – 1990) sind durch traditionelle Bauweisen (Baualterstufe 5) und ab 1970 auch durch industrielle Bauweisen (Plattenbau) gekennzeichnet (Baualterstufe 6). Die Wiedervereinigung führt neben dem umfassenden, politischen Umschwung auch zu einer grundlegenden Veränderung im Bauwesen, so dass alle nach 1990 errichteten Gebäude der Baualterstufe 7 zugeordnet werden.

Mit Blick auf die Abbildung 2-2 wird auch deutlich, dass sich nicht alle der theoretisch ableitbaren Gebäudetypen in Thüringen bautechnisch, bauhistorisch und bauwirtschaftlich begründen lassen. Dies zeigte sich unter anderem auch bei dem in Thüringen landesweit durchgeführten gebäudetypologischen Screening. Um die Kartierung der Wohngebäude in der Projektpraxis zu unterstützen, wurden charakteristische Merkmale und markante Beispiele für die Gebäudetypen zusammengetragen und in einem Kurzleitfaden reflektiert. Dieser befindet sich in Anlage 3.



Die Differenzierung der Nichtwohngebäude erfolgt auf Grundlage von Nutzungsarten, die sich insbesondere an der Systematik der Bauwerke orientieren (Statistisches Bundesamt, 2014) und die somit als Schnittstelle für unterschiedliche Untersuchungen fungieren können. Eine Übersicht zur Untergliederung ist in der Abbildung 2-3 dargestellt und beinhaltet die folgenden Nutzungsarten:

- Bildung (KIN = Kindergärten und -tagesstätten, LEH = Lehrgebäude, Schulen),
- Gesundheit (HEI = Pflege-, Seniorenheime, KHS = Kranken-, Ärztehäuser),
- Betriebseinrichtungen (HAN = Handelsgebäude, HUG = Hotel, Gastronomie, LAN = Landwirtschaftliche Betriebsgebäude, PRO = Produktionsstätten, Handwerksbetriebe, LAG = Lagergebäude, VKG = Verkehrsgebäude),
- Kultur, Religion (KUL = Kulturelle Nutzungen, Veranstaltungsbauten, REL = Kirchen, Religiöse Einrichtungen),
- Sport (SPO = Sporteinrichtungen),
- Verwaltung, Büro (VER = Verwaltungsgebäude, Bürogebäude),
- Tiefbauten (UIG = Unterirdische Gebäude) sowie
- Sonstige NWG (SON = Sonstige Nichtwohngebäude).

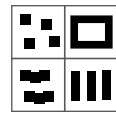
Nichtwohn- gebäude- typen	Nutzung	Bildung		Gesund- heit		Betriebseinrichtungen						Kultur, Religion		Sport	Ver- wal- tung, Büro	Tief- bau- ten	Sons- tige NWG
		KIN	LEH	HEI	KHS	HAN	HUG	LAN	PRO	LAG	VKG	KUL	REL	SPO	VER	UIG	SON
vor 1870 Holzbau	1																
vor 1870 Massivbau	2		LEH2				HUG2	LAN2	PRO2	LAG2		KUL2	REL2		VER2		SON2
1870-1918	3	KIN3	LEH3	HEI3	KHS3	HAN3	HUG3	LAN3	PRO3	LAG3		KUL3	REL3	SPO3	VER3		SON3
1918-1945	4	KIN4	LEH4	HEI4	KHS4	HAN4	HUG4	LAN4	PRO4	LAG4	VKG4	KUL4	REL4	SPO4	VER4	UIG4	SON4
1945-1990 Massivbau	5	KIN5	LEH5	HEI5	KHS5	HAN5	HUG5	LAN5	PRO5	LAG5	VKG5	KUL5	REL5	SPO5	VER5	UIG5	SON5
1970-1990 Elementbau	6	KIN6	LEH6	HEI6	KHS6	HAN6	HUG6	LAN6	PRO6	LAG6	VKG6			SPO6	VER6	UIG6	SON6
nach 1990	7	KIN7	LEH7	HEI7	KHS7	HAN7	HUG7	LAN7	PRO7	LAG7	VKG7	KUL7	REL7	SPO7	VER7	UIG7	SON7

Abbildung 2-3 Gebäudetypenmatrix zur Differenzierung der Nichtwohngebäude Neben den grundsätzlich, hier aufgeführten Nutzungsarten ist i.d.R. eine weitere Untergliederung durch Subtypen erforderlich, um der hohen Variabilität der Nichtwohngebäude Rechnung zu tragen und gleichzeitig ein differenziertes Bild für die erstrebten Analysen zu erhalten. Die dazu vorgesehenen Gliederungsoptionen sowie weitere Informationen zu charakteristischen Merkmalen und markanten Beispielen sind auch hier in einem Kurzleitfaden zusammengetragen, der insbesondere die Kartierung in den Untersuchungsgebieten unterstützen soll (Anlage 4). Grundsätzlich wird neben den Nutzungsarten eine Untergliederung nach den Baualterstufen erstrebt, jedoch stellt sich die Relevanz dieser Information unterschiedlich dar. Gleichzeitig ist die Abschätzung des Baualters anhand des äußerlichen Charakters nicht immer zweifelsfrei gegeben. Dementsprechend kann hier ggf. auf eine Differenzierung nach Baualterstufen verzichtet werden, wenn sich die Verletzbarkeit der Gebäude in geeigneter Form abbilden lässt.

Methodische Vorgehensweise zur Bestimmung des Gebäudetyps

Für die Bestimmung des Gebäudetyps gibt es drei grundsätzliche Herangehensweisen, die auf verschiedene Gebietsgrößen bzw. räumliche Untersuchungsskalen abzielen und den breiten Anwendungsbereich der Methodik kennzeichnen:

- (1) Vor-Ort-Analyse mittels Erhebungsbogen und Kurzleitfaden → bis etwa 10.000 Gebäude
- (2) Manuelle GIS-gestützte Identifikation → bis etwa 250.000 Gebäude
- (3) (Teil-) Automatisierte GIS-basierte Kartierung → über 250.000 Gebäude



Die den Methoden zugeordnete Anzahl an Gebäuden stellt nur eine grobe Orientierung für die Auswahl der Methode dar, da diese insbesondere von der bestehenden Datenbasis, der Zielstellung der Untersuchungen und dem erstrebten Detaillierungsgrad abhängig sind. In diesem Zusammenhang sei zu erwähnen, dass der Aufwand einer Kartierung u. a. auch von (i) der Bauungsdichte und (ii) der Homogenität des Untersuchungsgebietes sowie (iii) vom Umfang der aufzunehmenden Zusatzparameter beeinflusst wird.

Im Hinblick auf die Zielstellung der Handlungsanleitung spielt die Vor-Ort-Analyse eine zentrale Rolle, da diese Methode die detaillierteste Form der Erhebung darstellt und sie gleichzeitig wichtige Grundlagen für die manuellen und (Teil-) automatisierten Kartierungsverfahren liefern. Die bereitgestellten Informationen der Handlungsanleitung sind daher primär auf die Durchführung der Vor-Ort Analysen ausgerichtet.

Bei den Vor-Ort Analysen werden die Gebäude aus dem öffentlichen Raum heraus einzeln angesprochen, um die charakteristischen Merkmale und architektonische Gestaltungselemente zu identifizieren. Zur Unterstützung und Orientierung der sachkundig durchzuführenden Gebäudetypenklassifizierung dienen die Kurzleitfäden, die die typenspezifischen Merkmale und Beispielobjekte beinhalten (Anlage 3/4). Darüber hinaus wird ein Erhebungsbogen bereitgestellt, der „Vor-Ort“ die Eintragung der aufgenommenen Informationen erlaubt und der Ausarbeitung der Attributtabelle für das Gebäude-Shape dient. Es ist dementsprechend empfehlenswert, die Erhebungsbögen mit den grundlegenden Informationen aus der Attributtabelle vorzubereiten:

- ALKIS-ID, ggf. Projekt-ID,
- Adresse,
- Grundfläche sowie
- Ortsteil.

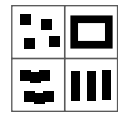
Ergänzt durch kartographische Darstellungen für das Untersuchungsgebiet sind damit Vor-Ort insbesondere die folgenden Informationen aufzunehmen:

- Gebäudetyp, evtl. Gebäudesubtyp,
- Unterkellerungsanteil (als Verhältnis zwischen Bruttogrundfläche Kellergeschoss und Bruttogrundfläche Erdgeschoss),
- Geländeanbindung (als Abstand zwischen der mittleren Geländehöhe am Gebäude und der Höhe des Fertigfußboden im Erdgeschoss),
- Nutzung des Erd- und ggf. des Kellergeschosses einschließlich der entsprechenden Flächenanteile,
- Zustand des Gebäudes sowie
- Identifikation von Gebäuden, die einer Einzelfallbetrachtung hinsichtlich der Verletzbarkeit bedürfen (HotSpots).

Die Abschätzung des Gebäudezustandes ist auf Grundlage einer äußeren Inaugenscheinnahme mit Unsicherheiten behaftet und kann ausschließlich eine grobe Differenzierung ermöglichen. Dazu skizziert die Tabelle 2-1 die Klasseneinteilung und verdeutlicht die Zuordnung anhand von Beispielen.

Tabelle 2-1 Abschätzung des baulichen Gebäudezustandes

Gebäudezustand		Beispiele
1	Neuwertig / umfassend saniert Neubau / Komplettsanierung liegt nicht mehr als 5 Jahre zu- rück Spannweite Wertminderung: 80 - 100 %	 

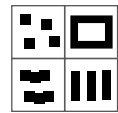


Gebäudezustand	Beispiele	
2 Normal Neubau / Komplettsanierung liegt mehr als fünf Jahre zurück, keine bzw. nur geringe Mängel erkennbar Spannweite Wertminderung: 60 - 100 %		
3 Sanierungsbedürftig Deutliche Mängel erkennbar, die Wohnbarkeit / Nutzbarkeit ist mit Einschränkungen gegeben Spannweite Wertminderung: 20 - 70 %		
4 Ruinös Eine Wohnbarkeit / Nutzbarkeit ist ohne umfassende Sanierung nicht gegeben Spannweite Wertminderung: 0 - 30 %		

Grundsätzlich sind alle Gebäude einem Gebäudetyp zuzuordnen. Hierbei ist jedoch ein besonderes Augenmerk auf Gebäude zu richten, die hinsichtlich der Gebäudehülle und / oder der zu erwartenden Inventarwerte einen Einzelfall darstellen und eine gesonderte Untersuchung bedürfen (Einzelfallbetrachtung).

2.2.3 Ergebnisse und Ergebnisdarstellung

Auf Grundlage der Vor-Ort Analysen gilt es die Attributtabelle des Gebäude-Shapes aufzuarbeiten, die das Ergebnis der gebäudetypologischen Charakterisierung beinhaltet. Diese Attributtabelle stellt den zentralen Informationsspeicher für die Schadensmodellierung dar und sollte dementsprechend aufbereitet werden.

**Ergebnis → Gebäude-Shape mit ausgearbeiteter Attributtabelle**

- Ggf. Projekt-ID
- ALKIS-ID (Text)
- ALKIS-OID (numerisch)
- Adresse
- Ggf. andere Bezugsflächen (stat. Blöcke, administrative Einheiten, Betrachtungs-räume)
- Gebäudegrundfläche
- Gebäudetyp,
- Gebäudesubtyp,
- Unterkellerungsanteil,
- Geländeanbindung,
- Nutzungsarten und deren Flächenanteile im Erd- und ggf. das Kellergeschoss,
- Zustand des Gebäudes
- Anmerkungen

Beispielsweise können auf dieser Grundlage die Typenmatrizen dargestellt werden, welche entweder die prozentuale Anzahl der Gebäude oder den prozentualen Flächenanteile der Wohn- bzw. Nichtwohngebäudetypen wiedergeben (siehe Abbildung 2-4). Des Weiteren stellt eine kartografische Aufbereitung der Ergebnisse eine geeignete Ergänzung dar (siehe Abbildung 2-5).

Wohnge- bäudetypen	Bebauungsart	Einzel stehende Gebäude					Mehrere, in Reihe stehende Gebäude		
		EFH/ ZFH	HH	L		MFH	EFH/ ZFH	MFH	
		EE	HH	LW	LWS	ME	ER	MRG	MRO
vor 1870 Fachwerkbau	1	0,39		6,6	7,5				
vor 1870 Massivbau	2	1,3		11	6,3	3,3	0,18	0,99	1,1
1870-1918 Massivbau	3	2,4	2,5	2,8	2,4	11	0,12	10	7,2
1918-1945 Massivbau	4	3,0	0,17	0,13		2,3	0,89		0,60
1945-1990 Massivbau	5	6,5				0,09	0,35	0,86	
1970-1990 Plattenbau	6								
nach 1990 Massivbau	7	6,2	0,09			1,2	0,42	0,18	

Anteil
Grundfläche
Wohngebäude bzw.
Nichtwohngebäude

> 10 %

> 5 - 10 %

> 1 - 5 %

> 0 - 1 %

0 %

Nichtwohngebäudetypen															
Bildung		Gesundheit		Betriebseinrichtungen						Kultur, Religion		Sport	Verwal- tung, Büro	Tief- bauten	Sonstige NWG
KIN	LEH	HEI	KHS	HAN	HOGA	LAN	PRO	LAG	VKG	KUL	REL	SPO	VER	UIG	SON
0,57	1,5	0,31		2,5	0,72	2,2	31		15	1,2	0,90	2,8	1,5		40

Abbildung 2-4 Gebäudebestand in einem beispielhaften Untersuchungsgebiet

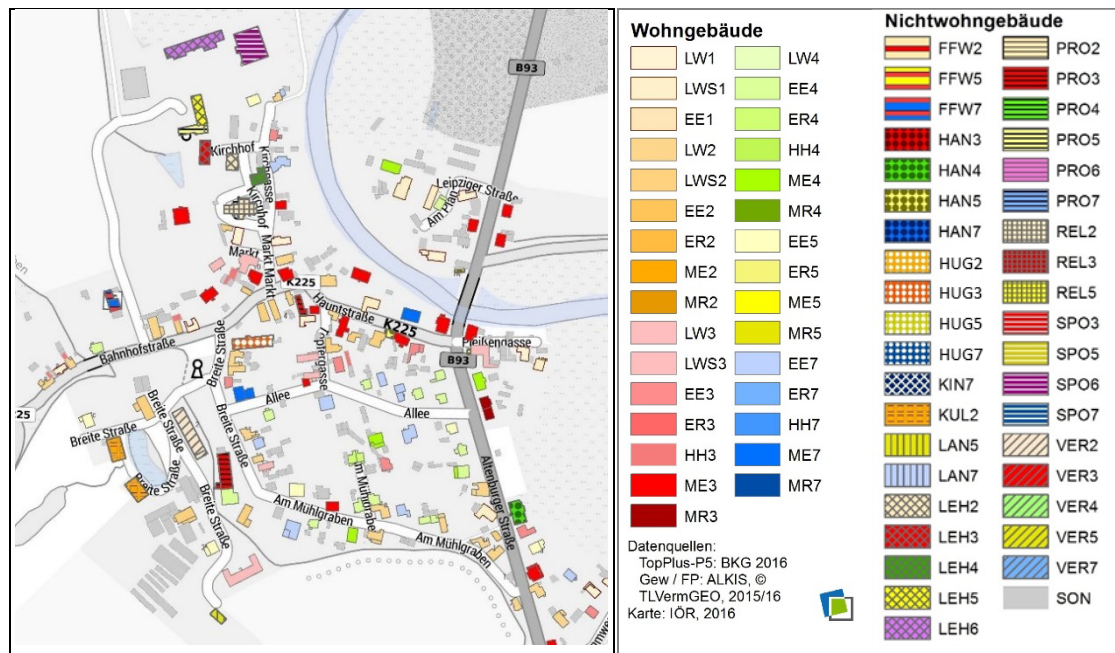
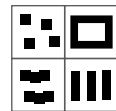
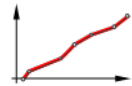


Abbildung 2-5 Kartografische Darstellung der gebäudetypologischen Charakterisierung



2.3 Charakterisierung der Verletzbarkeit

2.3.1 Datenbedarfe und Datenaufbereitung

Ein zentrales Element der Schadensmodellierung bildet die Charakterisierung der Verletzbarkeit mit Hilfe von typenspezifischen, synthetisch ermittelten Schadensfunktionen. Der zugrundeliegende, ingenieurwissenschaftliche Ansatz fokussiert hier auf die Abschätzung der infolge von Hochwasser zu erwartenden direkt tangiblen Schadenswerte bzw. Wiederherstellungskosten. Die methodische Basis und die notwendigen Datengrundlagen wurden durch das IÖR im Rahmen einer Vielzahl von Forschungsprojekten entwickelt, gepflegt und erweitert, so dass bereits ein umfangreicher Bestand an Schadensfunktionen entstanden ist. Für die Anwendung der Schadensfunktionen in Thüringen wurden darüber hinaus gezielt weitere Schadensfunktionen erhoben und die bestehenden Funktionen an die spezifische Charakteristik in Thüringen angepasst.

Dieser Datenbestand soll in einem Rhythmus von etwa 2 Jahren aktualisiert und fortgeschrieben werden, um die Funktionen an mögliche Entwicklungen im Bausektor anpassen und die Ergebnisse aus der Anwendung der Methodik berücksichtigen zu können. Letzteres dient insbesondere auch der weiteren statistischen Absicherung. Für die Anwendung der Methodik werden im Weiteren primär einige nutzungsrelevante Hintergrundinformationen zu den Schadensfunktionen reflektiert. Die Infobox verdeutlicht hierzu die über die TLUG bereitgestellten Daten.

Datenbedarfe:

→ Erforderliche Daten

- Synthetische Schadensfunktionen für Objektschäden der thüringischen Wohn- und Nichtwohngebäudetypen → **tbl_BTyDDFo.xlsx**
- Schadensfunktionen für Inventarschäden → **tbl_BTyDDFi.xlsx**

2.3.2 Potentielle Objektschäden

Gebäudetypspezifische, synthetische Schadensfunktionen basieren auf der virtuellen Flutung von charakteristischen Gebäuderepräsentanten und der Kalkulation von Wiederherstellungskosten für die vordefinierten Überflutungsstufen. Hierbei werden den definierten Überflutungshöhen die jeweiligen Bruttokosten für die Ausführung baulicher Maßnahmen zur Schadensbeseitigung zugeordnet. Die kalkulierten Bruttokosten werden dabei auf die Gebäudegrundfläche (Euro/m² GGF) bezogen. Die Abbildung 2-6 zeigt exemplarisch die synthetischen Schadensfunktionen für ein einzeln stehendes Ein- bzw. Zweifamilienhaus (EE4) mit Bauzeit zwischen 1918 und 1945, welche differenziert für die Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276 angegeben sind (DIN 276 "Kostenplanung im Hochbau": Kostengruppe 300: Baukonstruktion; 400: Haustechnik). Um die Schadensfunktionen zu validieren, werden qualitätsgesicherte Schadensgutachten mit detaillierten Kostenschätzungen zur Beseitigung von Hochwasserschäden nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik verwendet.

Der Algorithmus für die Kalkulation der Wiederherstellungskosten umfasst auch die Einbindung des „Baupreisindex“, um zurückliegende und zukünftige Baukostenentwicklungen in den Schadensfunktionen abbilden zu können. Der den Tabellenwerten zugrundeliegende Baupreisindex bezieht sich dabei auf die vom Statistischen Bundesamt herausgegebenen Werte, da sich die Datengrundlage der verwendeten Baukosten ebenfalls auf einen bundesweiten Ansatz bezieht. In Abhängigkeit der konkreten Fragestellung ist der Baupreisindex entsprechend zu aktualisieren. Die Daten können für die Wohngebäude und die Nichtwohngebäude dem nachstehendem Link entnommen werden:

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Indikatoren/Konjunkturindikatoren/Preise/bpr110.html>

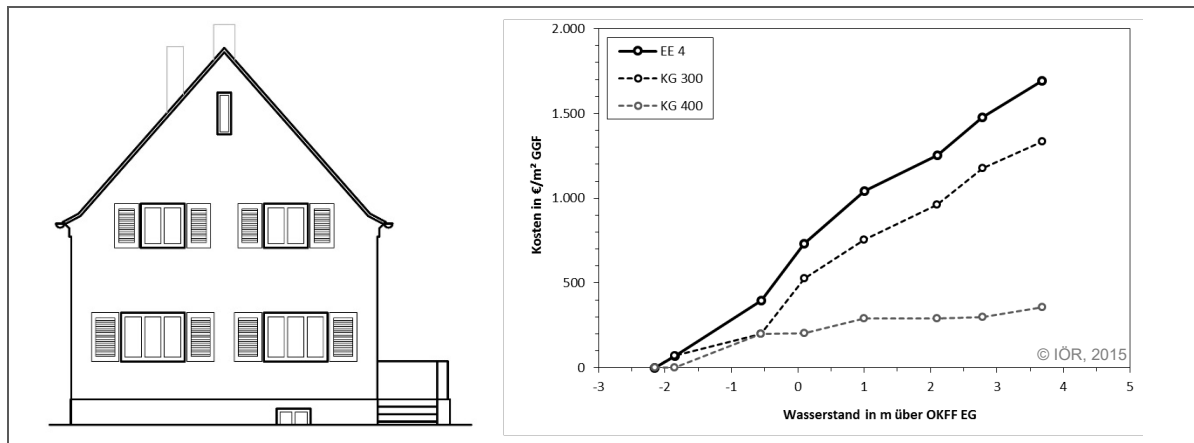
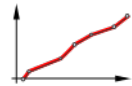


Abbildung 2-6 Synthetische Schadensfunktion für den Gebäudetyp EE 4 (einzeln stehendes Ein-oder Zweifamilienhaus mit Bauzeit zwischen 1918 und 1945). Die Abszisse zeigt die Überflutungshöhe in [m] über der Oberkante des Fertigfußbodens im Erdgeschoss (OKFF EG) und die Ordinate die Kosten in [EUR/m² GGF] für die fachgerechte Schadensbeseitigung, bezogen auf die Gebäudegrundfläche. Die Wiederherstellungskosten sind differenziert für die Kostengruppen 300 (Baukonstruktion) und 400 (Haustechnik) nach DIN 276 angegeben. Abbildung: Schinke, Lemnitzer (IÖR)

Die synthetischen Schadensfunktionen werden tabellarisch mit der folgenden Struktur bereitgestellt:

- Signatur des Gebäudetyps bzw. der Schadensfunktion (BTySignatur)
- Bearbeitungsstand (Datum)
- Höhe des Wasserstandes in Meter über Erdgeschossfußboden (h_{mueEG})
- Höhe des Wasserstandes in Meter über Gelände (h_{mueG})
- Gebäudeschaden in EURO pro Quadratmeter Gebäudegrundfläche ($oD_{EUR/m2}$)
- Baupreisindex "Jahr-Quartal" für den angegebenen Schadenswert (BPI)
- Unterkellerungsanteil (BTyUK) für die Schadensfunktion (Verhältnis der Bruttogrundflächen KG zu EG)

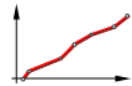
Zur Beschreibung der hochwasserinduzierten Schäden stehen derzeit 36 Funktionen zur Verfügung mit denen sich der Wohngebäudebestand in Thüringen charakterisieren lässt. Im Einzelnen sind dafür die folgenden Funktionen vorgesehen:

- EE1 EE2 EE3 EE4 EE5 EE7
- HH3 HH4 HH5
- LW1 LW2 LW3 LW4
- LWS1 LWS2 LWS3 LWS4 LWS5
- ME2 ME3 ME4 ME5 ME6 ME7
- ER1 ER2 ER3 ER4 ER5 ER7
- MR2 MR3 MR4 MR5 MR6 MR7

Die bereitgestellten Funktionen reflektieren den Schadenstyp "Wasser- und Feuchtigkeitsschäden". Die Schadenstypen "Statische Schäden" infolge dynamischer Wassereinwirkung und "Kontaminationsschäden" durch verschmutztes Wasser sind hier nicht berücksichtigt und bedürfen einer gesonderten Betrachtung.

Für die statistische Begründung der als schadensrelevant eingeschätzten Gebäudeattribute – Unterkellerungsanteil und Geländeanbindung – konnten die Kartierungsergebnisse aus 12 Untersuchungsgebieten genutzt werden, die sich landesweit auf verschiedene Flusseinzugsgebiete verteilten. Auf dieser Grundlage erfolgte eine Anpassung der Schadensfunktionen auf gemittelte, schadensrelevante Gebäudeattribute. Ungeachtet dessen ist beim Einsatz der Methodik in der Projektpraxis zu prüfen, inwieweit eine Anpassung der Gebäudeattribute an die spezifischen Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet erforderlich ist, um zu geeigneten Schadensabschätzungen zu kommen.

Im Hinblick auf die Nichtwohngebäude verdeutlicht bereits die gebäudetypologische Charakterisierung die allgemein hohe Variabilität des Gebäudebestandes, die sich aus den konkreten Randbedingungen und spezifischen Anforderungen an die Gebäude ergeben sowie oftmals auch zu individuelleren Lösungen in Kubatur, Haustechnik, Baukonstruktion und Materialeinsatz führen. Hierdurch ist die hochwasserbedingte Anfälligkeit und Verletzbarkeit durch eine größere Bandbreite gekennzeichnet, so dass an dieser Stelle auch mit höheren Unsicherheiten



in der Schadensmodellierung zu rechnen ist. Aus diesem Grund ist bei der Ermittlung und Zuordnung von Schadensfunktionen zu einem Gebäude im Untersuchungsgebiet darauf zu achten, dass die bei der Bestimmung gewählten Randbedingungen zutreffend sind.

Ungeachtet dessen ist eine synthetische Charakterisierung der Verletzbarkeit auch für Nichtwohngebäude in Thüringen möglich. Die Vorgehensweise konnte hierzu bereits für Schulgebäude sowie für Büro- und Verwaltungsgebäude aufgezeigt werden. Anhand dieser Untersuchungen wurde jedoch auch deutlich, dass der Aufwand für die Ermittlung der Schadensfunktionen oftmals hoch ist, gleichzeitig die Anzahl der damit zu beschreibenden Gebäude sinkt. Dies bedingt, dass derzeit synthetische Schadensfunktionen nur für einige ausgewählte Nutzungen bereitgestellt werden können:

- LEH: SH3 SH6
- VER: VER7

Im Hinblick auf eine allgemeingültige Bereitstellung weiterer Schadensfunktionen besteht derzeit weiterer Untersuchungs- bzw. Forschungsbedarf, um bereits vorliegende Informationen zu verdichten, entsprechende Schadensfunktionen abzuleiten und die Anwendungsbereiche klar abzugrenzen. Aus diesem Grund sind derzeit alle weiteren Funktionen für Nichtwohngebäude als Einzelfallbetrachtung zu erschließen, wobei die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf vergleichbare Objekte zu prüfen ist.

2.3.3 Potentielle Inventarschäden

Im Hinblick auf die potentiellen Inventarschäden ist es erforderlich, die Nutzungen in den Gebäuden zu ermitteln und den Gebäudepolygonen zuzuordnen. Diese Informationen werden im Rahmen der Vor-Ort Untersuchungen bzw. der Einzelfallanalysen aufgenommen. Für die Wohngebäude werden i.d.R. die folgenden Nutzungen erwartet:

Kellergeschoss

- K $\triangleq$ Kellernutzung (Lager-, Abstell- und Trockenräume sowie Fahrradkeller und dgl.)
- W $\triangleq$ Wohn- bzw. Büronutzung

Erdgeschoss

- Wohnnutzung
- Büronutzung
- Gewerbenutzung
- Garagennutzung

Für die genannten Nutzungen stehen entsprechende Schadensfunktionen zur Charakterisierung der Verletzbarkeit des Inventars bereit. Eine Ausnahme bildet die Gewerbenutzung, da diese von der Gewerbeart abhängig ist und daher als Einzelfallbetrachtung zu erschließen ist.

Auf Grund der unterschiedlichen Kombinationsmöglichkeiten der Nutzungen im Kellergeschoss und Erdgeschoss werden die Schadensfunktionen für das Inventar geschossweise angesetzt. In Anlehnung an Pflüger 2007 und Reese et al. 2002 wurde hierfür die folgende Grundfunktion genutzt, die für $h_{S100} \geq h_w$ gilt:

$$S = IW * a * \sqrt{h_w} \quad \text{mit} \quad a = \frac{100}{\sqrt{h_{S100}}}$$

S_i ... Schadenswert des Inventars

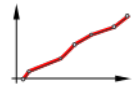
IW ... Inventarwert

a ... Anpassungsfaktor für die Funktion

h_{S100} ... Höhe bei der ein 100 %iger Schaden erwartet wird (in Meter)

h_w ... Wasserhöhe über Fußboden (in Meter)

Im Hinblick auf die Einbindung der Inventarfunktionen in die Schadensmodellierung ist zu beachten, dass die entsprechenden Flächen- und Höhenbezüge in den Funktionen berücksichtigt werden. Dementsprechend ergeben sich für die gleiche Nutzung unterschiedliche Inventarfunktionen. Im Hinblick auf die Abbildung der Preisentwicklung sind die Schadensfunktionen zu aktualisieren. Diese ist auf Grundlage der Verbraucherpreisindizes mit Abteilung 05 (Möbel, Leuchten, Geräte und anderes Haushaltszubehör) durchzuführen. Die Entwicklung des Verbraucherindex kann abgerufen werden unter:



<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Preise/Verbraucherpreisindizes/Tabelle/VerbraucherpreiseKategorien.html>

Die Schadensfunktionen für das Inventar werden ebenfalls tabellarisch mit der folgenden Struktur bereitgestellt:

- Signatur des Inventars (I_Signatur)
- Letzte Aktualisierung (Datum)
- Höhe des Wasserstandes in Meter über Erdgeschossfußboden (h_mueEG)
- Höhe des Wasserstandes in Meter über Gelände (h_mueG)
- Inventarschaden in EURO pro Quadratmeter Gebäudegrundfläche (iD_EUR/m²)
- Verbraucherindex "Jahr" für die angegebenen Inventarschadenswerte (VPI)

Die Signatur folgt hierbei dem Aufbau: Typ_IG_N mit

Typ ... Gebäude-/Nutzungstyp

I ... Inventar

G ... Geschoss

N ... Spezifische Nutzung

(z.B. EHL_IEG_W für die Gebäudetypen beginnend mit E, H und L und einer Wohnnutzung im Erdgeschoss)

Die Zuordnung der Inventarfunktionen zu den verschiedenen Gebäudetypen ist in der Abbildung 2-7 veranschaulicht.

		Bebauungsart						
		EE	HH	LW	LWS	ME	ER	MR
								MRG MRO
Baualterstufen	1	EE1		LW1	LWS1	ME1	ER1	MR1
	2	EE2	HH2	LW2	LWS2	ME2	ER2	MR2
	3	EE3	HH3	LW3	LWS3	ME3	ER3	MR3
	4	EE4	HH4	LW4	LWS4	ME4	ER4	MR4
	5	EE5			LWS5	ME5	ER5	MR5
	6					ME6		MR6
	7	EE7				ME7	ER7	MR7

Zuordnung der Inventarfunktionen

- EHL_IUG_K
EHL_IUG_WB
EHL_IEG_W
- M12_IUG_K
M12_IEG_W
M12_IEG_B
- ME37_IUG_K
M37_IUG_WB
M37_IEG_W
M37_IEG_B
- MR37_IUG_K
M37_IUG_WB
M37_IEG_W
M37_IEG_B

Abbildung 2-7 Zuordnung der Inventarfunktionen zu den Gebäudetypen

Inventarwerte für das Kellergeschoss in Wohngebäuden

Für die Ableitung der Inventarwerte der Kellernutzung wird zwischen Ein- und Mehrfamilienhäusern unterschieden. Bei Mehrfamilienhäusern ist von einer vorwiegenden Nutzung als Mieterkeller auszugehen, der eine Lagerung von wertintensiven Gegenständen kaum zulässt. Die Inventarfunktion bezieht sich auf die Anzahl der Wohneinheiten bzw. auf die Anzahl der Mieterkeller. Demgegenüber ist in den Kellerräumen von Einfamilienhäusern von einer individuelleren und höherwertigen Ausstattung auszugehen. Entsprechend der typenspezifischen Nutzflächen wurden daher auch für die Wohn- und Büronutzungen entsprechende Schadensfunktionen aufgestellt.

Die angegebenen Inventarfunktionen gelten für vollunterkellerte Gebäude. Dementsprechend muss bei teilunterkellerten Gebäuden der Flächenanteil der Teilunterkellerung berücksichtigt werden.

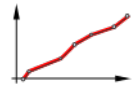
Inventarwerte für das Erdgeschoss in Wohngebäuden

Die Inventarwerte für das Erdgeschoss begründen sich auf Informationen

- zum Gebrauchsvermögen privater Haushalte
- zu Versicherungswerten und
- auf eigene Datenerhebungen

Auf dieser Grundlage konnten dementsprechend für die verschiedenen Wohngebäudetypen die Schadensfunktionen für das Inventar im Erdgeschoss abgeleitet werden.

Inventarwerte für eingelagertes Gewerbe



Für die Abschätzung der Inventarwerte für eingelagertes Gewebe sind, auf Grundlage des in Anlage 2 befindlichen Erhebungsbogens, Interviews mit potentiell betroffenen Inhabern durchzuführen (siehe auch nachfolgendes Kapitel 2.3.4).

2.3.4 Einzelfalluntersuchungen

Die Heterogenität der Nichtwohngebäude bedingt, dass sich nicht alle Gebäude widerspruchsfrei einem Gebäudetyp bzw. einer verallgemeinerten Schadensfunktion zuordnen lassen. Hierunter sind insbesondere historische und kulturell bedeutende Solitäre sowie relevante Gewerbe- und Industriegebäude zu verstehen, deren Alleinstellungsmerkmale im Hinblick auf die Kubatur, Grundrissgestaltung, Baukonstruktion, Haustechnik bzw. auch des Inventars eine typenspezifische Beschreibung der Verletzbarkeit nicht erlauben und demzufolge einer Einzelfallbetrachtung bedürfen (Hot-Spot Analyse).

Im Hinblick auf die Einzelfallbetrachtung haben sich weitestgehend standardisierte Interviews als zweckdienlich herauskristallisiert. Ziel ist es hierbei, in den Interviews mit Objektverantwortlichen, Eigentümern bzw. Technischen Leitern die Unikate hinsichtlich Ihrer Gebäude-, Ausstattungs- und Nutzungsmerkmale zu charakterisieren und die Verletzbarkeit infolge Hochwasser abzuschätzen. Im Vorfeld der Interviews empfiehlt es sich, die Betroffenheit der relevanten Objekte zu ermitteln (Kap 2.4.1), um den notwendigen Umfang des Interviews daran auszurichten. Ungeachtet dessen besteht in den Interviews ein Interesse an den folgenden Informationen:

- zur Baukonstruktion, zur technischen Gebäudeausstattung einschließlich der Gebäudeautomation (Bauunterlagen),
- zu Baukosten und Sanierungskosten bzw. zu Neu- und Zeitwerten,
- zu Betriebswirtschaftlichen Kenngrößen (Produktionsanlagen, Lagerwaren (Vorräte, Betriebsstoffe, Halb- und Fertigwaren, Auswirkungen eines Betriebsausfalls)
- zu geschichtlich, bauhistorisch, kulturellen Elementen und Exponaten,
- zu Hochwassererfahrung und Hochwasservorbereitung (z.B. Informationen zu Katastrophenschutzplänen, Bauvorsorgemaßnahmen und erforderliche Vorwarnzeit)

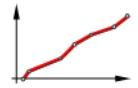
Die Informationen sind dabei geschossweise für jedes Gebäudeteil aufzunehmen, um eine eindeutige Zuordnung der Verletzbarkeit in der Schadensmodellierung zu ermöglichen.

Zur Durchführung und Dokumentation der Interviews befinden sich in der Anlage 2 die Erhebungsbögen für die Ermittlung von Informationen zur Gebäudehülle und zur Ermittlung von Inventarwerten. Beide Dokumente sind als Vorlagen zu verstehen, da zumeist die Notwendigkeit einer Anpassung an die spezifischen Anforderungen des Einzelobjektes besteht.

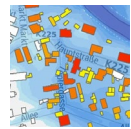
Die Informationen und Ergebnisse der Interviews sind darauf aufbauend weiter anzureichern und zu verdichten, um die notwendigen Schadensfunktionen ableiten zu können. Beispielsweise können Informationen zu Vergleichsobjekten bzw. ähnlichen Elementen zweckdienliche Daten liefern. Für die Ableitung der Funktionen ist es empfehlenswert, für jedes Geschoss die Überflutungsstufen 0; 0,3 m, 1,0 m über Fertigfußboden sowie 0,3 m unter der Geschossdecke zu nutzen. Gegebenenfalls lassen sich auch Zwischenstufen einführen, wenn signifikante Änderungen der Verletzbarkeit erwartet werden. Die Ergebnisse der Interviews, die Vorgehensweise bei der Ableitung der Funktionen sowie die resultierende Schadensfunktion und deren Randbedingungen sind zu dokumentieren, um die Nachvollziehbarkeit und Prüfbarkeit der Ergebnisse sicherzustellen.

2.3.5 Ergebnisse und Ergebnisdarstellung

Zusammenfassend enthält die Infobox die erstrebten Ergebnisse aus den Verletzbarkeitsuntersuchungen. Diese beinhalten neben der Reflektion der Untersuchungen und Einzelfallbetrachtungen auch die aufbereiteten Tabellen mit den Schadensfunktionen.



- Ergebnis → Aufbereitete Informationen zu den untersuchten Gebäuden und den durchgeführten Einzelfallbetrachtungen**
- Reflektion der Angaben aus den Interviews
 - Datengrundlagen und Bauunterlagen
 - Auswertungen
- Tabelle mit Schadensfunktionen**
- Aufbereitete, aktualisierte und ergänzte Tabellen mit den Schadensfunktionen für die Schadensmodellierung



2.4 Räumliche Schadensanalyse und Dokumentation

Die Vorgehensweise bei der Schadensmodellierung ist auf die Analyse und Auswertung der einzelnen Gebäudepolygone im Untersuchungsgebiet ausgerichtet, um die direkt tangiblen Schäden an den Gebäuden zu ermitteln. Für jedes dieser Polygone sind als wesentliche Analyseschritte zu nennen:

- die Bestimmung der Betroffenheit bzw. der Exposition (2.4.1)
- die Ermittlung der Schadenswerte in Abhängigkeit der Betroffenheit (2.4.2) und
- die Ableitung der Schadenserwartungswerte (2.4.3)

Die Aufbereitung der Ergebnisse ist in den Kapiteln 2.4.4 - 2.4.6 näher erläutert.

2.4.1 Bestimmung der Betroffenheit für die Gebäudepolygone

Die Bestimmung der Betroffenheit / Exposition bedarf einer GIS basierten, räumlichen Analyse, um die Lage der Gebäude im Hinblick auf die Überschwemmungstiefen auswerten zu können. Eingangsdatensätze sind die (i) aufgearbeiteten Rasterdatenfiles mit Wassertiefen für verschiedene Eintrittswahrscheinlichkeiten (2.1.2) und (ii) das Gebäude-Shape mit der ausgearbeiteten Attributtabelle (2.2.3).

In einem ersten Schritt ist zunächst zu prüfen, inwieweit im unmittelbaren Gebäudeumfeld Fließgeschwindigkeiten von größer 1 m/s auftreten. Diese Informationen wären entsprechend zu kommunizieren, da dies neben den Wasser- und Feuchtigkeitsschäden auch zu "Statischen Schäden" führen kann und dieser Schadenstyp einer gesonderten Betrachtung bedarf.

Bei der Nutzung von ArcGIS von Esri kann die Analyse der Betroffenheit mit der Extension "Spatial Analyst" über die Funktion "Zonal statistics" erfolgen. Hiermit können die Rasterzellen des Wassertiefengrids, deren Mittelpunkt innerhalb eines überlagernden Gebäudepolygons liegen, statistisch ausgewertet werden. Der maßgebende statistische Wert für das Gebäudepolygon ergibt sich aus dem Mittelwert der Wassertiefen (Statistics type: "MEAN"). Durch die in Kap. 2.1 dargestellte Aufbereitung des Wassertiefengrids mit der Ersetzung der "No-Data"-Werte durch "0"-Werte hat die Auswahlfunktion "Ignore NoData" keinen Einfluss auf das Ergebnis.

In Abhängigkeit des Umfangs an zu betrachtenden Szenarien empfiehlt es sich, die Ergebnisse der Betroffenheitsanalyse in einem gesonderten Shape-File bzw. einer gesonderten Attributtabelle abzulegen. Unter Zuhilfenahme des Gebäudeschlüssels lassen sich die Tabellen und Informationen in einer Datenbank wieder zusammenführen, wobei die Übersichtlichkeit erleichtert ist.

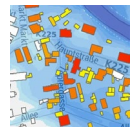
2.4.2 Ermittlung der Gebäudeschäden

Die Berechnung der potentiellen Schäden für die einzelnen Gebäudepolygone hat eine zentrale Bedeutung für die Schadensmodellierung, da hier die verschiedenen Teilergebnisse zusammengeführt und in einen Gesamtkontext gestellt werden. In Vorbereitung dieses Schrittes ist zu prüfen, dass eine eindeutige Schlüsselbeziehung zwischen den Gebäudepolygonen und den Schadensfunktionen hergestellt werden kann. Die Verknüpfung selbst lässt sich mit verschiedenen Softwarelösungen realisieren, wobei die Auswertung mit Hilfe einer Datenbanklösung kurze Rechenzeiten und hohe Flexibilität verspricht. In verallgemeinerter Form ist der Schadenswert für jedes Polygon mit der Formel zu berechnen:

$$S_i = S_{O,i} \cdot m_{Z,i} + \sum_{j=1}^n a_{j,i} \cdot S_{I-KG,j,i} + \sum_{k=1}^m a_{k,i} \cdot S_{I-EG,k,i} \quad \text{Gleichung 1}$$

mit

S_i	...	Potentieller Schaden für das Gebäude i [EUR]
$S_{O,i}$	...	Potentieller Objektschaden für das Gebäude i [EUR]
$S_{I-KG,j,i}$	...	Potentieller Inventarschaden für die Kellernutzung j des Gebäudes i [EUR]



$S_{I-EG,k,i}$	...	Potentieller Inventarschaden für die Erdgeschossnutzung k des Gebäudes i [EUR]
$m_{Z,i}$	...	Wertminderungsfaktor für den Zustand des Gebäudes i [-]
$a_{j,i}$	...	Flächenanteil der Inventarnutzung j im Kellergeschoss [-]
$a_{k,i}$	...	Flächenanteil der Inventarnutzung k im Erdgeschoss [-]

Die Schadenswerte ergeben sich hierbei aus den berechneten, mittleren Wassertiefen am Gebäude und den zugeordneten Schadensfunktionen mit Bezug zur Gebäudegrundfläche (Gl. 2).

$$S_i = [SF_{O,i}(h_{w,i}) \cdot m_{Z,i} + \sum_{j=1}^n a_{j,i} \cdot SF_{I-KG,j,i}(h_{w,i}) + \sum_{k=1}^m a_{k,i} \cdot SF_{I-EG,k,i}(h_{w,i})] \cdot A_{GGF,i}$$

Gleichung 2

mit

$SF_{O,i}(h_{w,i})$	...	Pot. Objektschaden am Gebäude i für die Überflutungshöhe h [EUR/m ²]
$SF_{I-KG,j,i}(h_{w,i})$	...	Pot. Inventarschaden im Kellergeschoss für Nutzung j am Gebäude i für die Überflutungshöhe h [EUR/m ²]
$SF_{I-EG,k,i}(h_{w,i})$	...	Pot. Inventarschaden im Erdgeschoss für Nutzung k am Gebäude i für die Überflutungshöhe h [EUR/m ²]
$h_{w,i}$	...	Mittlere Wassertiefe am Gebäude i [m]
$A_{GGF,i}$	...	Grundfläche des Gebäudes i [m ²]

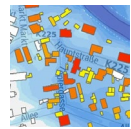
Hierbei sind die Werte zwischen den Stützstellen der Schadensfunktion geradlinig zu interpolieren. Im Hinblick auf die betrachtete Einwirkung "Hochwasser" ist ein Mindestwasserstand von ≥ 5 cm zu definieren, ab dem ein Schaden am Gebäude eintritt. Geringere Wasserstände führen damit zu keinen Schäden. Hiermit soll insbesondere ein geeigneter Umgang mit den Gebäudepolygonen gewährleistet werden, deren Grundfläche nur teilweise in der Überflutungsfläche liegt.

Der bauliche Zustand der Gebäude lässt sich in der Schadensmodellierung über den Wertminderungsfaktor $m_{Zustand}$ berücksichtigen. Die Ableitung des Wertminderungsfaktors stützt sich dabei auf den Vor-Ort aufgenommen Gebäudezustand. In Tabelle 2-2 ist zusammengefasst, in welchen Grenzen die Wertminderung erwartet wird und in welchem Umfang eine Wertminderung vorgesehen ist. Dementsprechend wird nur für die in einem sanierungsbedürftigen und einem ruinösen, baulichen Zustand befindlichen Gebäude eine entsprechende Abminderung empfohlen.

Tabelle 2-2 Abschätzung einer möglichen Wertminderung auf Grundlage der groben Gebäudezustandsbeschreibung (siehe Kap. 2.3)

Gebäudezustand		Abgeschätzte Spannweite für Wertminderung	Empfohlener Wertminderungsfaktor z_i
1	Neuwertig / umfassend saniert	80 % - 100 %	100 %
2	Normal	60 % - 100 %	100 %
3	Sanierungsbedürftig	20 % - 70 %	60 %
4	Ruinös	0 % - 30 %	20 %

2.4.3 Ermittlung der Schadenserwartungswerte



Für die ökonomische Bewertung von Hochwasserschutzkonzepten ist der Schadenserwartungswert SEW zu ermitteln. Er wird als Integral aller Einzelschäden in Abhängigkeit der Wiederkehrs- bzw. Eintrittswahrscheinlichkeit bestimmt und beschreibt die in Abbildung 2-8 dargestellte Fläche.

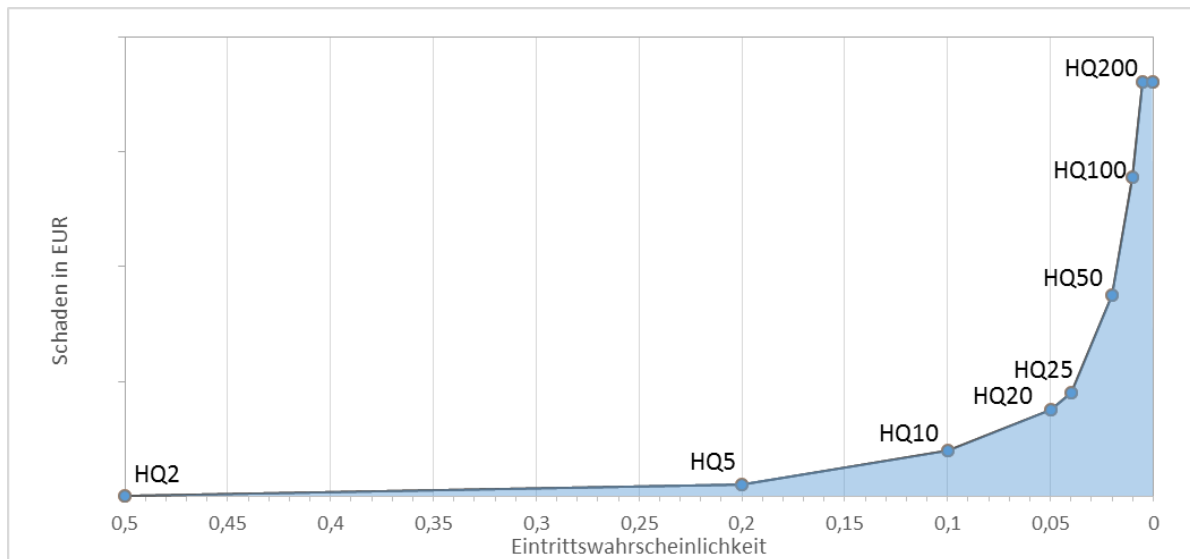


Abbildung 2-8 Beispiel für eine Risikokurve als Grundlage für die Berechnung der mittleren, jährlichen Schadenserwartungswerte SEW

Mathematisch kann das Integral wie folgt vereinfacht bzw. genutzt werden:

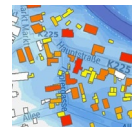
$$SEW = \int_{P_0}^{P_e} f(S) dP \rightarrow SEW = \sum_{i=1}^e \frac{S_{i-1} + S_i}{2} * \Delta P_i \quad \text{Gleichung 3}$$

SEW ist hier der mittlere jährliche Schadenserwartungswert [EUR/a], S die Funktion der potentiellen Ereignisschäden in Abhängigkeit der Eintrittswahrscheinlichkeit, P die Eintrittswahrscheinlichkeit [1/a], P_0 die Eintrittswahrscheinlichkeit bei der noch keine Schäden auftreten bzw. bei dessen Überschreitung Hochwasserschäden auftreten (Schwellwert), P_e die Eintrittswahrscheinlichkeit des seltensten, betrachteten HW Ereignisses sowie i die Jährlichkeit.

Bei der Berechnung des Schadenserwartungswertes beeinflussen die häufig wiederkehrenden Ereignisse das Ergebnis stärker als die selteneren Ereignisse. Daher kann auch die Festlegung der Eintrittswahrscheinlichkeit P_0 – bei der noch keine Hochwasserschäden zu erwarten sind – sensitiv für das Ergebnis sein. Durch die vorgesehene Untersuchung von 8 Lastfällen ($T = 2 \dots 200$) ergibt sich jedoch eine hohe Bestimmtheit für die Risikokurve, so dass eine diesbezügliche Über- oder Unterschätzung des Schadenserwartungswertes beschränkt bleibt.

2.4.4 Ergebnisse und Ergebnisdarstellung

Unter Beibehaltung der Schlüsselbeziehungen ist das Modellierungsergebnis als Datentabelle bzw. als Shape-file verfügbar. Die grüne Infobox reflektiert hierzu den wesentlichen Aufbau und die Inhalte für den erstrebten Ergebnisdatensatz. Hinzu kommen Informationen zu ergänzenden Fragestellungen und Auswertungen.



- Ergebnis → Gebäude-Shape mit Schadenswerten und Schadenserwartungswerten in der Attributtabelle**
- Ggf. Projekt-ID
 - ALKIS-ID (Text)
 - ALKIS-OID (numerisch)
 - Gebäudegrundfläche
 - Schadenswerte in EUR für Überflutungsszenarien bzw. verschiedene Eintrittswahrscheinlichkeiten 1 ... n
 - Schadenserwartungswert in EUR/a
- Datensätze zu ergänzenden Fragestellungen und Auswertungen**
- z.B. GIS-Datensatz mit Schadenswerten für andere Bezugsflächen (Auswertung der Schadenswerte für verschiedene administrative Einheiten, Rasterflächen etc.)

Die Aufbereitung und Darstellung der erzielten Modellierungsergebnisse wird insbesondere durch die spezifischen Fragen der Untersuchungen bestimmt. Dadurch lassen sich an dieser Stelle nur einige allgemeine Eckpunkte benennen. Grundsätzlich bietet jedoch die hohe räumliche und kontextbezogene Auflösung der Untersuchungsergebnisse eine Vielzahl von grafischen und tabellarischen Auswertemöglichkeiten an. Im Vordergrund steht hierbei oftmals der Vergleich zwischen den verschiedenen Überflutungsszenarien und den gewählten Randbedingungen, so dass es die Unterschiede bzw. die Ähnlichkeiten entsprechend herauszuarbeiten gilt. Neben der Darstellung der ermittelten Schäden für das Untersuchungsgebiet bzw. der verhinderten Schäden für die Vorteilsgebiete von Hochwasserschutzkonzepten, bietet sich beispielsweise (i) der Bezug zu anderen Flächeneinheiten (statistische Blöcke, administrative Einheiten, Betrachtungsräume) und (ii) die Auswertung spezifischer Parameter (z.B. Gebäudetyp) an. Für die Darstellung der Ergebnisse in den Tabellen sind gerundete Werte anzugeben, beispielsweise auf Basis drei signifikanter Stellen. Im Hinblick auf die Veröffentlichung von Ergebnissen ist insbesondere zu prüfen, inwieweit Rechte Dritter bei der Darstellungen von Einzelwerten berührt werden. Ein Beispiel für die graphische Ergebnisaufbereitung ist in Abbildung 2-9 dargestellt.

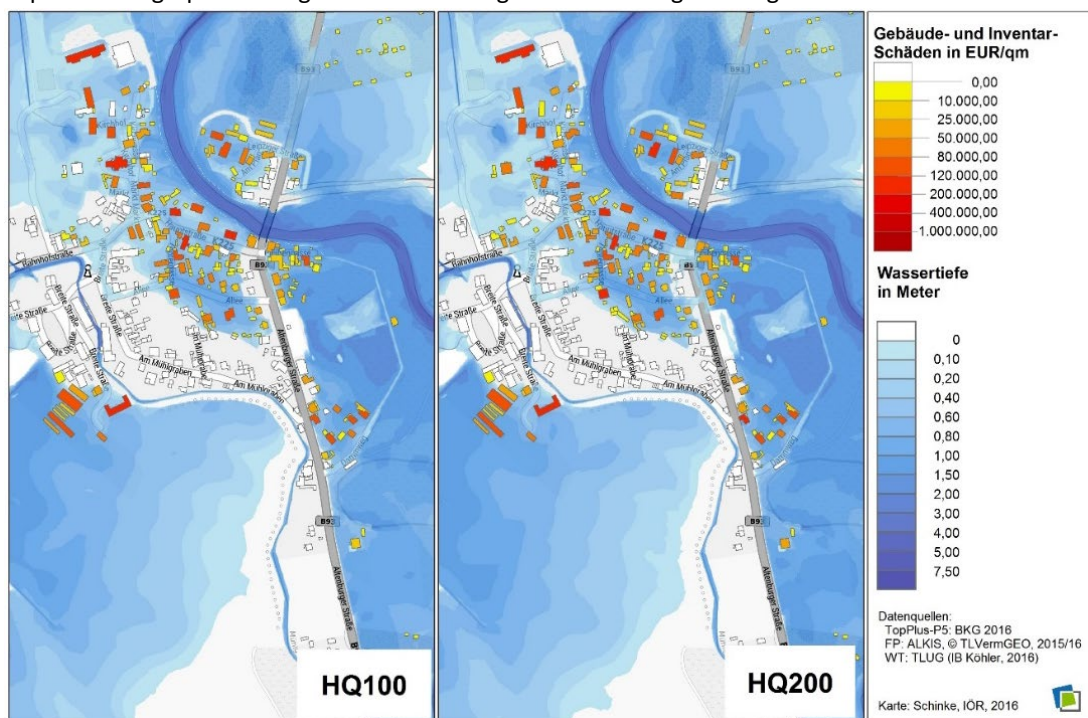
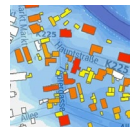


Abbildung 2-9 Graphische Ergebnisdarstellung für ein Beispiel in Thüringen

rung des Ergebnisberichtes

2.4.5 Vorschlag zur Gliederung des Ergebnisberichtes

Im Grunde bietet der Leitfaden eine schrittweise Vorgehensweise an, die alle wesentlichen Punkte und Randbedingungen aufgreift. Diese sind in einem Erläuterungsbericht zu reflektieren, um die Nachvollziehbarkeit und Prüfbarkeit der Vorgehensweise und der Ergebnisse zu sichern. Um einen Vorschlag zum Aufbau des Berichtes



zu geben, folgt hier eine mögliche, grobe Gliederung zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für ein Hochwasserschutzkonzept

1. Einleitung und Hintergrund
 - a. Erläuterungen zur Zielstellung der Untersuchungen
2. Maßnahmenkonzept zur Verbesserung des Hochwasserschutzes
 - a. Grundlagen
 - b. Analyse des Umfelds und der Randbedingungen
 - c. Maßnahmenbeschreibung
3. Ermittlung der potentiellen Hochwasserschäden
 - a. Methodische Hinweise
 - b. Analyse der Einwirkung
 - c. Gebäudetypologische Untersuchung
 - d. Verletzbarkeitsanalyse
mit Reflektion der Randbedingungen und Einzelfallanalysen
 - e. Schadensanalyse und Ergebnisse
4. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
 - a. Randbedingungen / Vorgehensweise / Ergebnisse
5. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen
6. Anlagen
 - a. Karten- und Plandarstellungen

2.4.6 Übergabe digitaler Ergebnisdaten

Der Transfer der digitalen Daten aus den durchgeführten Untersuchungen ist auf eine strukturierte Übernahme in der TLUG und die Einbindung der Informationen in das Schadensinformationssystem ausgerichtet. Der Umfang der Daten bezieht sich insbesondere auf die grünen Ergebnisboxen aus den Kapiteln 2.1 bis 2.4. Hervorzuheben ist hierbei

- der Gebäude-Datensatz mit der Betroffenheit für die betrachteten Überflutungsszenarien
- der Gebäude-Datensatz mit den Gebäude- und Verknüpfungsinformationen
- der Datensatz der genutzten Schadensfunktionen
- die Grundlagen- und Analysedaten zur Herleitung ergänzender Schadensfunktionen einschließlich der Interviewprotokolle zur Einzelfallbetrachtung
- der Gebäude-Datensatz (Ergebnisdatsatz) mit den Schadenswerten zu den betrachteten Überflutungsszenarien und dem Schadenserwartungswert
- die Datensätze zu ergänzenden Fragestellungen und Auswertungen

Die Datensätze sind allgemeinverständlich aufzubauen. In den Metadaten zu den GIS-Datensätzen sind folgende Mindestangaben zu integrieren:

- Projektbezeichnung
- Bearbeitende Institution
- Bezeichnung des Shape-files bzw. der Datenbank
- Verwendete Projektionen
- Erläuterungen zur Attributtabelle (Tabellenkopf und Ausprägung der Eigenschaften)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1	Schematischer Aufbau der Arbeitshilfe	7
Abbildung 1-2	Ergebnisbeispiel für die gebäudetypologische Charakterisierung der Siedlungsstruktur; Kartenausschnitt (li) und Gebäudetypmatrix mit dem ermittelten Grundflächenanteil aus einem Untersuchungsgebiet (re)	8
Abbildung 1-3	Überflutungsstufen für die synthetische Methodik (li) und Wasserstand-Schaden-Beziehungen für ausgewählte Gebäudetypen als Ergebnis der stufenweise ermittelten Wiederherstellungskosten (re)	8
Abbildung 1-4	Ansatz zur räumlichen Schadensabschätzungen mit ausgewählten Ergebnissen aus verschiedenen Fallstudien	9
Abbildung 2-1	Charakterisierung der Überflutungsgefährdung für verschiedene Eintrittswahrscheinlichkeiten in einem Beispieluntersuchungsgebiet	13
Abbildung 2-2	Gebäudetypenmatrix für Wohngebäude mit Farbcodierung aus dem Kurzleitfaden in Anlage 3	15
Abbildung 2-3	Gebäudetypenmatrix zur Differenzierung der Nichtwohngebäude	16
Abbildung 2-4	Gebäudebestand in einem beispielhaften Untersuchungsgebiet	19
Abbildung 2-5	Kartografische Darstellung der gebäudetypologischen Charakterisierung	20
Abbildung 2-6	Synthetische Schadensfunktion für den Gebäudetyp EE 4 (einzeln stehendes Ein-oder Zweifamilienhaus mit Bauzeit zwischen 1918 und 1945). Die Abszisse zeigt die Überflutungshöhe in [m] über der Oberkante des Fertigfußbodens im Erdgeschoss (OKFF EG) und die Ordinate die Kosten in [EUR/m ² GGF] für die fachgerechte Schadensbeseitigung, bezogen auf die Gebäudegrundfläche. Die Wiederherstellungskosten sind differenziert für die Kostengruppen 300 (Baukonstruktion) und 400 (Haustechnik) nach DIN 276 angegeben. Abbildung: Schinke, Lemnitzer (IÖR)	22
Abbildung 2-7	Zuordnung der Inventarfunktionen zu den Gebäudetypen	24
Abbildung 2-8	Beispiel für eine Risikokurve als Grundlage für die Berechnung der mittleren, jährlichen Schadenserwartungswerte SEW	29
Abbildung 2-9	Graphische Ergebnisdarstellung für ein Beispiel in Thüringen	30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1	Abschätzung des baulichen Gebäudezustandes	17
Tabelle 2-2	Abschätzung einer möglichen Wertminderung auf Grundlage der groben Gebäudezustandsbeschreibung (siehe Kap. 2.3)	28

Abkürzungsverzeichnis

KG	Kellergeschoss	EFH	Einfamilienhaus
EG	Erdgeschoss	ZFH	Zweifamilienhaus
OG	Obergeschoss	MFH	Mehrfamilienhaus
DG	Dachgeschoss	EE	Einfamilienhaus, einzeln stehend
		HH	Hinterhaus
h_G, h_{GOK}	Geländehöhe	LW	Ländlich geprägtes Wohnhaus
$h_{OKFF\ EG}$	Höhe Oberkante Fertigfußboden Erdgeschoss	LWS	Ländlich geprägtes Wohnhaus mit Stallbereich
Δh_{EG-G}	Geländeanbindung als Höhendifferenz zwischen Oberkante Fertigfußboden EG u. Geländeniveau	ME	Mehrfamilienhaus einzeln stehend, Offene Bebauung
re	rechts	ER	Einfamilienhaus, in Reihe stehend
li	links	MR	Mehrfamilienhaus in Reihe stehend
UG	Untersuchungsgebiet	MRG	- geschlossene Bebauung
TG	Teilgebiet	MRO	- offene Bebauung
ST	Strukturtyp	SF	Schadensfunktion
BA	Baualtersstufe	SEW	Schadenserwartungswert [EUR/a]
SST	Gebäudetyp		
SST_SUB	Gebäudesubtyp		

Teil 3: Anlagen

Anlage 1 Erhebungsbogen zur Kartierung der Gebäude im Untersuchungs- gebiet

Erläuterungen zum Ausfüllen des Erhebungsbogens

OID	Adresse		Gebäude- haupttyp		Gebäude- subtyp	Geometriewerte			Nutzung KG		
	Straße	Nr	ST	BA	SST_SUB	GGF	Δh_{EG-G}	UK	hw	ug	nb

- (1) **OID:** Unikale Objekt-ID
- (2) **Adresse:** Adressinformationen zur Objekt-ID
- (3) **Gebäudehaupttyp:**
 ST Strukturtyp bzw. Bebauungsart
 BA Baualtersstufe (bei Wohngebäuden)
- (4) **Gebäudesubtyp:** evtl. genauere Differenzierung innerhalb eines Gebäudehaupttyps
- (5) **Geometriewerte:**
 GGF Gebäudegrundfläche (GIS)
 Δh_{EG-G} Geländeanbindung als Höhendifferenz zwischen Oberkante Fertigfußboden EG u. Geländeniveau
 UK Flächenanteil der Unterkellerung
- (6) **Nutzung KG:**
 hw höherwertige Nutzung (z.B. Wohnnutzung, Büronutzung)
 ug untergeordnete Nutzung (z.B. Keller-, Lagernutzung)
 n.b. nicht bekannt

Nutzung EG						Zustands- bewertung				Bild- Nr.	Sonst. Attr./ Bemerkung	Ortsteil	ALKIS-ID
%	NU_1	%	NU_2	%	NU_3	1	2	3	4				

- (7) **Nutzung EG:** **Nutzung des Erdgeschosses**
 NU_1 ... NU_3 Nutzungsarten
 [%] prozentualer Anteil der jeweiligen Nutzung bei mehreren Nutzungsarten
- (8) **Zustandsbewertung:**
 1 neuwertig/ umfassend saniert
 (Neubau/ Komplettisanierung liegt nicht mehr als 5 Jahre zurück)
 2 normal
 (Neubau/ Komplettisanierung liegt mehr als fünf Jahre zurück, keine bzw. nur geringe Mängel erkennbar)
 3 sanierungsbedürftig
 (Deutliche Mängel erkennbar, die Bewohnbarkeit/ Nutzbarkeit ist mit Einschränkungen gegeben)
 4 ruinös
 (Bewohnbarkeit/Nutzbarkeit ist ohne umfassende Sanierung nicht gegeben)
- (9) **Bild-Nr.:** evtl. Nummer des Bildes, welches das Objekt zeigt
- (10) **Sonst. Attribute/ Bemerkungen:**
 sonstige Attribute des Objekts/ Bemerkungen, wie beispielsweise:
 Art des Gewerbes, wenn im EG eine gewerbliche Nutzung (G) vorliegt,
 Merkmale, welche die Schadensanfälligkeit des Gebäudes erhöhen,
 z.B. eine Aufzugsanlage
- (11) **ALKIS-Name:** Bezeichnung des Objekts im ALKIS-Datensatz
- (12) **Ortsteil:** Ortsteil des Untersuchungsgebiet, in welchem sich das Objekt befindet

Datum / Bearbeiter:

[illegible]

Anlage 2 Erhebungsbögen zur Abschätzung von Gebäude- und Inventarwerten



Fragebogen zur Abschätzung von Inventarwerten

1. Interviewpartner und Funktion

2. Interviewtermin

3. Gegenstand des Unternehmens

4. Anzahl der Mitarbeiter

5. Jahresumsatz (netto)

6. Geschäftsgröße [m²]

7. Weitere genutzte Kellerräume, Außenanlagen, Lager, etc.



8. Inventarschätzung (netto)

a) Betriebs- und Geschäftsausstattung

b) Vorräte und Waren

10. Geschätzter Schaden des Inventars [%] bei einem Wasserstand von

30 cm ü OKFF EG	
100 cm ü OKFF EG	
250 cm ü OKFF EG	

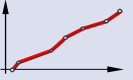


11. Hochwassererfahrung

a)	Jahr	
	Wasserstand OKFF EG	
	Bezifferbarer Schaden	
	Betriebsunterbrechung [Tage]	
	Sonstiges	

b)	Jahr	
	Wasserstand OKFF EG	
	Bezifferbarer Schaden	
	Betriebsunterbrechung [Tage]	
	Sonstiges	

12. Elementarschadensversicherung vorhanden / nicht vorhanden



Fragebogen zur Abschätzung von Gebäude- und Inventarwerten

a) Interviewpartner und Funktion

b) Interviewtermin / -Ort

c) Funktion des Gebäudes

1 Bauwerk: Bauweise, Zeitwert und Nutzungen

1.1 Das Bauwerk selbst hat einen Neuwert in Höhe von

(ohne Produktionsanlagen, betriebliche Einrichtungen usw.)

_____ EURO und den Zeitwert in _____ %

Baujahr _____

1.2 Kellergeschoss

$BGF_{KG} =$ _____ m^2 $h_{FFKG} =$ _____ m unter FF-EG

Wandaufbau Außenwände

Wandaufbau Innenwände

Dicke _____ cm

Dicke _____ cm

- ☐ Beton
- ☐ Ziegel
- ☐ Bruchstein
- ☐ Verputzt
- ☐ Tapete
- ☐ Fenster (Holz/Kunststoff/Metall)

- ☐ Beton
- ☐ Ziegel
- ☐ Bruchstein
- ☐ Verputzt
- ☐ Tapete

Die Kellerräume werden genutzt als



1.3 Erdgeschoss

BGF_{EG} _____ m² h_{FFEG} = _____ m über Gelände

Wandaufbau Außenwände

Dicke _____ cm

- ☐ Beton
- ☐ Ziegel
- ☐ Bruchstein
- ☐ Pfosten-Riegel-Konstruktion
- ☐ WDVS
- ☐ Verputzt außen / innen
- ☐ Tapete
- ☐ Fenster (Holz/Kunststoff/Metall)

Wandaufbau Innenwände

Dicke _____ cm

- ☐ Beton
- ☐ Ziegel
- ☐ Bruchstein
- ☐ Stützen
- ☐ Trockenbau
- ☐ Verputzt
- ☐ Tapete

Die Räume im EG werden genutzt für/als

1.4 Erstes Obergeschc

BGF_{OG} _____ m² h_{FFOG} = _____ m über FF-EG

- ☐ nicht vorhanden (--> weiter mit Frage 1.5)
- ☐ vorhanden

Wandaufbau Außenwände

Dicke _____ cm

- ☐ Beton
- ☐ Ziegel
- ☐ Bruchstein
- ☐ Pfosten-Riegel-Konstruktion
- ☐ WDVS
- ☐ Verputzt
- ☐ Tapete
- ☐ Fenster Holz / Kunststoff / Aluminium / Stahl

Wandaufbau Innenwände

Dicke _____ cm

- ☐ Beton
- ☐ Ziegel
- ☐ Bruchstein
- ☐ Stützen
- ☐ Trockenbau
- ☐ Verputzt
- ☐ Tapete

Die Räume im OG werden genutzt für/als

1.5 Weitere Obergeschosse

Das Bauwerk besitzt weitere Obergeschosse

- ☐ Ja
- ☐ Nein



1.6 TGA und Gebäudeautomatisierung

- 1 ☐ Lüftungsanlage zentral / dezentral Wo? _____
- 2 ☐ Klimaanlage zentral / dezentral Wo? _____
- 3 ☐ Heizungssystem Typ und Wo? _____
- 4 ☐ Brandmeldeanlage Wo? _____
- 5 ☐ Sprinkleranlage Wo? _____
- 6 ☐ Einbruchmeldeanlage Wo? _____
- 7 ☐ Elektorakustische Anlagen Wo? _____
- 8 ☐ Verschattungsanlagen Wo? _____
- 9 ☐ Serverraum zentral / dezentral Wo? _____
- 10 ☐ Arbeitszeiterfassung Wo? _____
- 11 ☐ Schließfächer / Tresor Wo? _____
- 12 ☐ Elektroinstallation / Verlegesystem Wie? _____
(im Fußboden, Kabelschächte, in Zwischendecke, etc.)
- 13 ☐ Wassertechnische Anlagen Wie und Wo? _____
(Abwasserhebeanlagen, etc.)
- 14 ☐ Hausanschlussraum (Strom) Wo? _____
- 15 ☐ Telekommunikationsanlagen Wo? _____
- 16 ☐ Aufzugsanlagen Wo? _____
- 17 ☐ Notstromversorgung Wo? _____

1.7 Baukonstruktive /haustechnische Besonderheiten

weitere haustechnische Anlagen, Treppenkonstruktionen, Fußbodenbelag, Tiefgarage, etc.

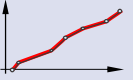
1.8 Außenanlagen

Wir besitzen auch betrieblich genutzte Außenanlagen

☐ Ja

☐ Nein

Diese dienen vorwiegend _____



2 Inventar

2.1 Inventar Kellergeschoss

Was ist vorhanden?

(PC-Arbeitsplätze, Aufenthaltsräume, etc.)

Der Neuwert (in EURO) bzw. der Zeitwert (in %) der darin befindlichen Werte des Anlagevermögens beträgt für

a) Betriebs- und Geschäftsausstattung einschließlich EDV-Anlagen

_____ EURO und als Zeitwert _____ %

b) sonstige, nämlich _____

_____ EURO und als Zeitwert _____ %

Zwischensumme 0 EURO

Der Neuwert (in EURO) bzw. der Zeitwert (in %) der darin im Jahresdurchschnitt vorhandenen Werte des Umlaufvermögens beträgt für

c) Vorräte - Roh-, Hilfs- Betriebsstoffe (RHB)

_____ EURO und als Zeitwert _____ %

d) sonstige, nämlich _____

_____ EURO und als Zeitwert _____ %

Zwischensumme 0 EURO



2.2 Inventar Erdgeschoss

Was ist vorhanden?

(PC-Arbeitsplätze, Aufenthaltsräume, etc.)

Der Neuwert (in EURO) bzw. der Zeitwert (in %) der darin befindlichen Werte des Anlagevermögens beträgt für

a) Betriebs- und Geschäftsausstattung einschließlich EDV-Anlagen

_____ EURO und als Zeitwert _____ %

b) sonstige, nämlich _____

_____ EURO und als Zeitwert _____ %

Zwischensumme 0 EURO

Der Neuwert (in EURO) bzw. der Zeitwert (in %) der darin im Jahresdurchschnitt vorhandenen Werte des Umlaufvermögens beträgt für

c) Vorräte - Roh-, Hilfs- Betriebsstoffe (RHB)

_____ EURO und als Zeitwert _____ %

d) sonstige, nämlich _____

_____ EURO und als Zeitwert _____ %

Zwischensumme 0 EURO



2.3 Inventar Obergeschoss

Was ist vorhanden?

(PC-Arbeitsplätze, Aufenthaltsräume, etc.)

Der Neuwert (in EURO) bzw. der Zeitwert (in %) der darin befindlichen Werte des Anlagevermögens beträgt für

a) Betriebs- und Geschäftsausstattung einschließlich EDV-Anlagen

_____ EURO und als Zeitwert _____ %

b) sonstige, nämlich _____

_____ EURO und als Zeitwert _____ %

Zwischensumme 0 EURO

Der Neuwert (in EURO) bzw. der Zeitwert (in %) der darin im Jahresdurchschnitt vorhandenen Werte des Umlaufvermögens beträgt für

c) Vorräte - Roh-, Hilfs- Betriebsstoffe (RHB)

_____ EURO und als Zeitwert _____ %

d) sonstige, nämlich _____

_____ EURO und als Zeitwert _____ %

Zwischensumme 0 EURO



3 Wir besitzen einen Katastrophenschutzplan

☐ Ja

☐ Nein

Danach (oder Einschätzung) benötigen wir für die Evakuierung/Sicherung der Vermögenswerte

a) in den Kellerbereichen etwa _____ Stunden für _____ % des V-Wertes

b) im Erdgeschossbereich etwa _____ Stunden für _____ % des V-Wertes

c) auf Außenanlagen etwa _____ Stunden für _____ % des V-Wertes

Dazu sind noch folgende Bemerkungen wichtig:

4 Hochwasserschäden

Wir haben bereits früher Schäden erlitten

☐ Nein

☐ Ja, wie folgt:

Im Jahr _____

hatten wir Schäden (bitte Zutreffendes ankreuzen)

☐ nur im Kellerbereich

☐ im Keller und Erdgeschoss

durch (bitte Zutreffendes ankreuzen)

☐ Grundwasseranstieg

☐ eindringendes Hochwasser

bei einem maximalen Wasserstand (cm)

über Erdgeschoss-Fußboden

über Gelände

insgesamt in Höhe von _____ EURO

davon

a) am Bauwerk (EURO)

b) am festen Inventar (EURO)

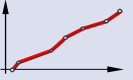
c) am bewegl. Inventar (EURO)

d) an Außenanlagen (EURO)

e) durch Betriebsunterbrechung (EURO)

an Arbeitstagen (Tage)

Keller- geschoss	Erd- geschoss



5 Selbsteinschätzung

Wie hoch würden Sie Ihren Inventarschaden (in %) einschätzen, wenn jetzt ein Hochwasserereignis einträte und dabei

- a) der Keller-Fußboden etwa 30 cm hoch überflutet würde _____ %
- b) der Keller-Fußboden etwa 100 cm hoch überflutet würde _____ %
- c) der Keller-Fußboden etwa 250 cm hoch überflutet würde _____ %
- d) das Erdgeschoss - Fußboden etwa 30 cm hoch überflutet würde _____ %
- e) das Erdgeschoss - Fußboden etwa 100 cm hoch überflutet würde _____ %
- f) das Erdgeschoss - Fußboden etwa 250 cm hoch überflutet würde _____ %

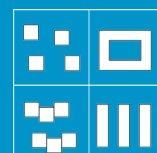
6 Weitere Angaben

5.1 In unserem Betrieb/Unternehmen arbeiten durchschnittlich _____ Mitarbeiter

5.2 Wir arbeiten im Schichtbetrieb, und zwar wie folgt:

5.3 Wir rechnen mit einem notwendigen Nettoumsatz pro Tag i.H.v. _____ EURO/Tag

Arbeitshilfe zur Ermittlung potentieller Hochwasserschä- den an Gebäuden auf Basis synthetischer Schadensanalysen im Freistaat Thüringen



Anlage 3: Kurzleitfaden zur Bestimmung von **Wohngebäude- typen** in Thüringen



IMPRESSUM

LEIBNIZ-INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE RAUMENTWICKLUNG E. V.

WEBERPLATZ 1

01217 DRESDEN

TEL. +49 (0)351 46 79 0

FAX +49 (0)351 46 79 212

INFO@IOER.DE

WWW.IOER.DE

INHALTLICHE VERANTWORTLICHKEIT

DR.-ING. REINHARD SCHINKE

DIPL.-ING. STEFANIE KUNZE

DIPL.-VW. JÖRG HENNERSDORF

INHALT

ZWECK DES DOKUMENTS

WOHNGEBÄUDETYPENMATRIX FÜR THÜRINGEN

ERLÄUTERUNGSSCHEMA ZU DEN STECKBRIEFEN

STECKBRIEFE GEBÄUDETYPEN

ZWECK DES DOKUMENTS

DER WOHNGEBÄUDEBESTAND THÜRINGENS IST VIELFÄLTIG. MIT HILFE DES VORLIEGENDEN KURZLEITFADENS SOLLEN DIE WOHN- GEBÄUDETYPEN THÜRINGENS ABGEGRENZT WERDEN KÖNNEN. ER FASST IN KOMPRIMIERTER FORM DIE WESENTLICHEN SPEZIFI- SCHEN MERKMALE DER UNTERSCHIEDLICHEN GEBÄUDETYPEN ZUSAMMEN UND DIENT DER ZIELGERICHTETEN ZUORDNUNG VON WOHNGEBÄUDEN ZU DEN IDENTIFIZIERTEN UND ABGEGRENZTEN GEBÄUDETYPEN.

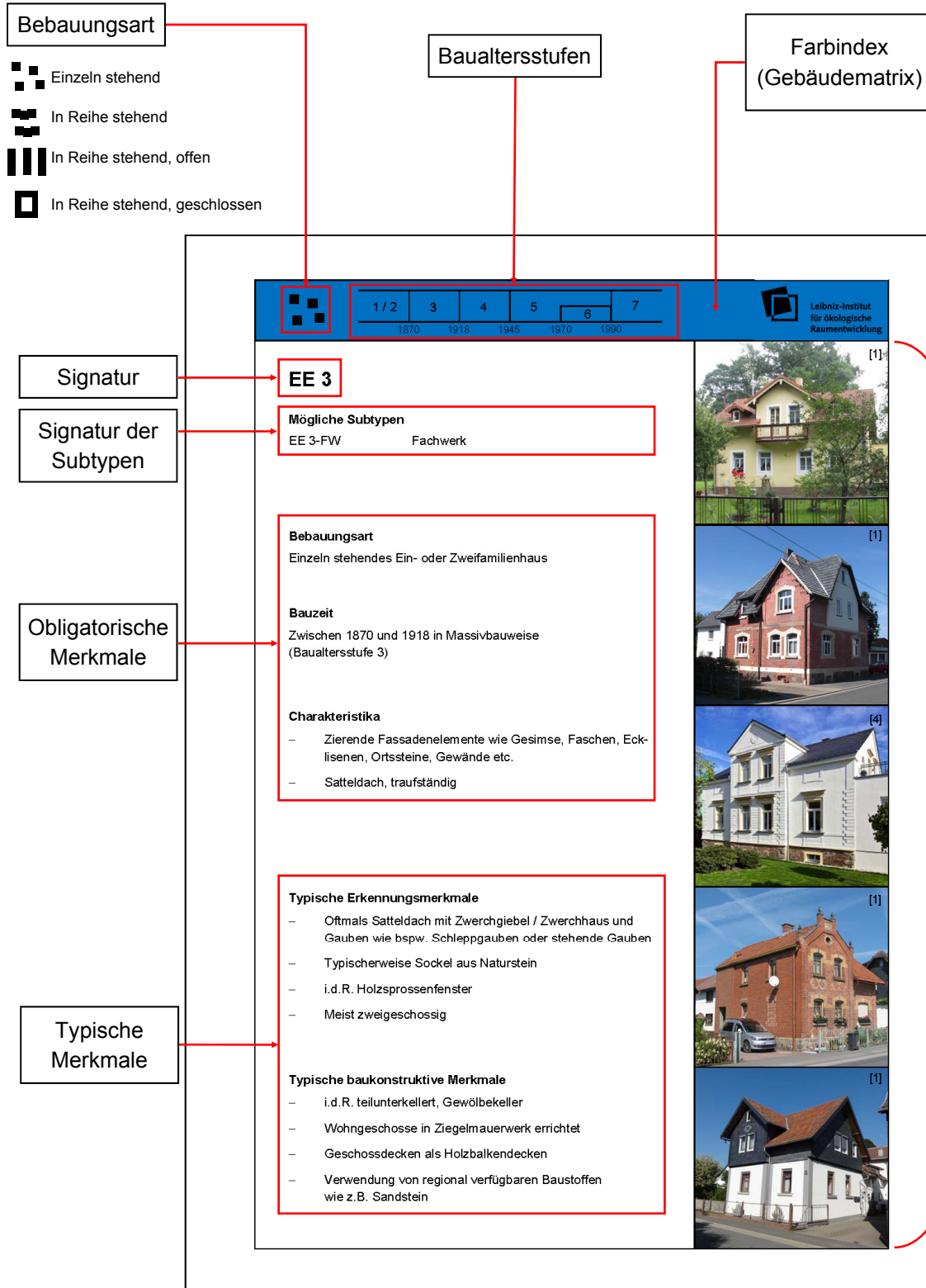
WOHNGEBÄUDETYPENMATRIX

Baualtersstufe	Bebauungsart	Einzel stehende Gebäude				Mehrere, in Reihe stehende Gebäude			
		EFH/ ZFH	HH	L		MFH	EFH/ ZFH	MFH	
		EE	HH	LW	LWS	ME	ER	MRG	MRO
vor 1870 Fachwerkbau	1	EE1		LW1		ME1	ER1	MRG1	MRO1
vor 1870 Massivbau	2	EE2	HH2	LW2	LWS2	ME2	ER2	MRG2	MRO2
1870-1918 Massivbau	3	EE3	HH3	LW3	LWS3	ME3	ER3	MRG3	MRO3
1918-1945 Massivbau	4	EE4	HH4	LW4	LWS4	ME4	ER4	MRG4	MRO4
1945-1990 Massivbau	5	EE5			LWS5	ME5	ER5	MR5	
1970-1990 Plattenbau	6					ME6		MR6	
nach 1990 Massivbau	7	EE7				ME7	ER7	MRG7	MRO7

Legende

EFH	Einfamilienhaus
ZFH	Zweifamilienhaus
MFH	Mehrfamilienhaus
EE	Einfamilienhaus, einzeln stehend
HH	Hinterhaus
LW	Ländlich geprägtes Wohnhaus
LWS	Ländlich geprägtes Wohnhaus mit Stallbereich
ME	Mehrfamilienhaus, einzeln stehend
ER	Ein– oder Zweifamilienhaus, in Reihe stehend
MR	Mehrfamilienhaus, in Reihe stehend
MRG	Mehrfamilienhaus, in Reihe stehend, geschlossene Bebauung
MRO	Mehrfamilienhaus, in Reihe stehend, offene Bebauung

ERLÄUTERUNGSSHEMA



STECKBRIEFE GEBÄUDETYPEN



1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



EE 1

Bebauungsart

Einzel stehendes Ein- oder Zweifamilienhaus

Bauzeit

Vor 1870 in Holz- bzw. Holzskelettbauweise
(Baualtersstufe 1)

Charakteristika

- Vorkommen in (klein-) städtischen und handwerklich geprägten Gebieten
- Satteldach als Steildach mit Aufschieblingen
- Abgrenzung zu LW 1 aufgrund hoher Ähnlichkeit stellenweise schwierig

Typische Erkennungsmerkmale

- Typischerweise geringer Dachüberstand sowohl an den Giebelseiten als auch im Traufbereich
- kleinformatige Fenster - i.d.R. Holzsprossenfenster, gleichmäßig verteilter Achsabstand
- Meist zweigeschossig

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. nicht unterkellert, ggf. Kriechkeller
- Grundschwelle liegt auf Sandsteinsockel auf
- Erd- und Obergeschosse als Fachwerkkonstruktion mit Ausfachungen
- Fachwerk meist sichtbar, kann jedoch auch verputzt oder vertäfelt auftreten
- Fenster befinden sich in der Fassadenebene





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



EE 2

Bebauungsart

Einzel stehendes Ein- oder Zweifamilienhaus

Bauzeit

Vor 1870 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 2)

Charakteristika

- Vorkommen überwiegend in kleinstädtischen Gebieten
- Satteldach als Steildach

Typische Erkennungsmerkmale

- Typischerweise geringer Dachüberstand sowohl an den Giebelseiten als auch im Traufbereich
- kleinformatige Fenster - i.d.R. Holzsprossenfenster, gleichmäßig verteilter Achsabstand
- Meist zweigeschossig
- Ggf. Schieferschindeln an den Giebelseiten

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. teilunterkellert, Gewölbekeller
- Natursteinmauerwerk im Gründungs- und Außenwandbereich
- Obergeschoss in Ziegelmauerwerk oder Fachwerk errichtet
- Geschossdecken als Holzbalkendecke





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



EE 3

Mögliche Subtypen

EE 3-FW Fachwerk

Bebauungsart

Einzel stehendes Ein- oder Zweifamilienhaus

Bauzeit

Zwischen 1870 und 1918 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 3)

Charakteristika

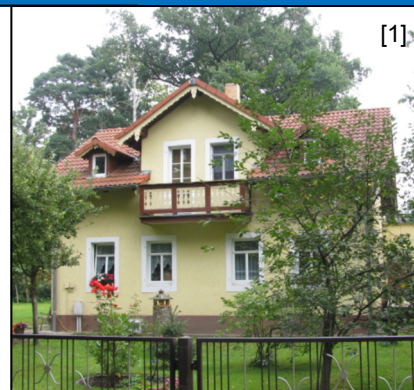
- Zierende Fassadenelemente wie Gesimse, Faschen, Ecklisenen, Ortssteine, Gewände etc.
- Satteldach, traufständig

Typische Erkennungsmerkmale

- Oftmals Satteldach mit Zwerchgiebel / Zwerchhaus und Gauben wie bspw. Schleppgauben oder stehende Gauben
- Typischerweise Sockel aus Naturstein
- i.d.R. Holzsprossenfenster
- Meist zweigeschossig

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. teilunterkellert, Gewölbekeller
- Wohngeschosse in Ziegelmauerwerk errichtet
- Geschossdecken als Holzbalkendecken
- Verwendung von regional verfügbaren Baustoffen wie z.B. Sandstein





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



EE 4

Mögliche Subtypen

EE 4-Holz	Holzbau
EE 4-MW	Mauerwerksbau

Bebauungsart

Einzel stehendes Ein- oder Zweifamilienhaus

Bauzeit

Zwischen 1918 und 1945 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 4)

Charakteristika

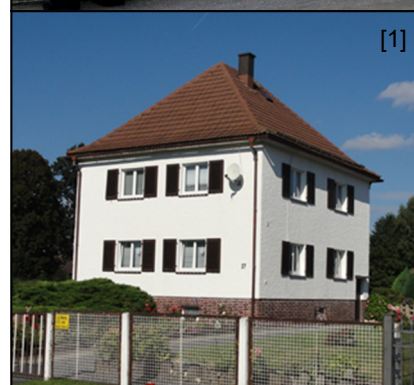
- Optimierte kleinräumige Grundrissgestaltung
- Schlichte Fassadengestaltung
- Kompakter Baukörper

Typische Erkennungsmerkmale

- Oftmals Eingangsbereich als Anbau
- Typischerweise Sockel aus Naturstein
- Meist zweigeschossig
- Satteldach oder Zeltdach mit ggf. Gauben wie z.B. Fledermaus- oder Spitzgauben
- Gleichmäßige, symmetrische Verteilung der Fensterachsen

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. vollunterkellert
- Kellerdecke als Stahlbetonhohldielendecke
- Kelleraußenwände aus Bruchsteinmauerwerk
- Wohngeschosse in Ziegelmauerwerk errichtet
- Geschossdecken als Holzbalkendecken





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



EE 5

Bebauungsart

Einzel stehendes Ein- oder Zweifamilienhaus

Bauzeit

Zwischen 1945 und 1990 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 5)

Charakteristika

- DDR-Typenbauten
- Optimierte kleinräumige Grundrissgestaltung
- Schlichte Fassadengestaltung
- Satteldach als Steildach

Typische Erkennungsmerkmale

- Typischerweise zahlreiche Modifikationen und Anbauten zur Grundrisserweiterung
- Oftmals Eingangsbereich als Anbau mit Pultdach
- Meist eingeschossig
- Ggf. Schleppgauben
- Typischerweise paarweise Fensteranordnung

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. vollunterkellert (ausgenommen nachträgliche Grundrisserweiterungen)
- Außenwände aus Ziegelmauerwerk
- Keller- und Geschossdecken als Füllkörperdecke





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



EE 7

Mögliche Subtypen

EE 7-Bung	Bungalow
EE 7-Holz	Holztafelbauweise
EE 7-WDVS	Mauerwerksbau mit Wärmedämmverbundsystem

Bebauungsart

Einzel stehendes Ein- oder Zweifamilienhaus

Bauzeit

Nach 1990 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 7)

Charakteristika

- Variierendes Erscheinungsbild
- i.d.R. kompakter Baukörper
- Dient ausschließlich der Wohnnutzung

Typische Erkennungsmerkmale

- i.d.R. Optimierte Grundrissgestaltung
- Häufig Sattel- oder Walmdach (auch als Krüppelwalm), Zwerchhäuser möglich
- Ggf. Gauben, hauptsächlich stehende Gauben oder Schleppgauben
- Meist eingeschossig

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. nicht oder vollunterkellert
- Verschiedene baukonstruktive Ausführungen möglich z.B. Fassade als Wärmedämmverbundsystem, Verwendung von Hochlochziegeln oder Ausführung in Holztafelbauweise
- Geschossdecken i.d.R. als Stahlbetonflachdecken
- Erdberührte Bauteile aus Stahlbeton





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



HH 2

Bebauungsart

Einzeln stehendes Hinterhaus

Bauzeit

Vor 1870 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 2)

Charakteristika

- Zweite Reihe in innerstädtischen Gebieten
- Meist schmaler, länglicher Grundriss
- Hoher Fensterflächenanteil zur Optimierung der Belichtung

Typische Erkennungsmerkmale

- meist zweiflügelige Fenster mit Oberlicht
- Häufig kombinierte Wohn- und Gewerbenutzung (auch Werkstätten)
- Meist zweigeschossig
- Ggf. an der Rückseite des Gebäudes keine Fenster, da die Gebäude häufig an Grundstücksmauern angrenzen

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. nicht unterkellert, ggf. teilunterkellert
- Bruchsteinmauerwerk im Gründungs- und Außenwandbereich
- Geschossdecken als Holzbalkendecken





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



HH 3

Bebauungsart

Einzel stehendes Hinterhaus

Bauzeit

Zwischen 1870 und 1918 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 3)

Charakteristika

- Zweite Reihe oder in Innenhöfen innerstädtischer Gebiete
- Meist schmaler, länglicher Grundriss
- Flachdach
- Hoher Fensterflächenanteil, gleichmäßig verteilte Fensterachsen

Typische Erkennungsmerkmale

- Häufig kombinierte Wohn- und Gewerbenutzung (auch Werkstätten)
- Ein- bis zweigeschossig
- Ggf. an der Rückseite des Gebäudes keine Fenster, da die Gebäude häufig an Grundstücksmauern angrenzen
- Häufig Fenstergewände aus Naturstein
- Gleichgroße Fenster

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. nicht unterkellert, ggf. teilunterkellert
- Außenwände aus Ziegelmauerwerk
- Geschossdecken als Holzbalkendecken
- Ggf. Stahlprofile als Zwischenaufleger zur Überbrückung großer Spannweiten





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



HH 4

Bebauungsart

Einzel stehendes Hinterhaus

Bauzeit

Zwischen 1918 und 1945 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 4)

Charakteristika

- Zweite Reihe oder in Innenhöfen innerstädtischer Gebiete
- Meist schmaler, länglicher Grundriss
- Flachdach
- Hoher Fensterflächenanteil

Typische Erkennungsmerkmale

- Häufig kombinierte Wohn- und Gewerbenutzung (auch Werkstätten)
- Meist zweigeschossig
- Ggf. an der Rückseite des Gebäudes keine Fenster, da die Gebäude häufig an Grundstücksmauern angrenzen
- Schlichte Fassadengestaltung
- Variierende Fenstergrößen

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. nicht unterkellert, ggf. teilunterkellert
- Außenwände aus Ziegelmauerwerk
- Geschossdecken als Holzbalkendecken
- Ggf. Stahlprofile als Zwischenaufleger zur Überbrückung großer Spannweiten





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



LW 1

Mögliche Subtypen

LW 1-Umgeb

Umgebindehaus

Bebauungsart

Ländlich geprägtes Wohnhaus,
einzeln stehend

Bauzeit

Vor 1870 in Holz- bzw. Holzskelettbauweise
(Baualtersstufe 1)

Charakteristika

- Vorkommen in ländlichen Gebieten
- Satteldach als Steildach mit Aufschieblingen
- Abgrenzung zu EE 1 aufgrund hoher Ähnlichkeit stellenweise schwierig

Typische Erkennungsmerkmale

- Typischerweise geringer Dachüberstand sowohl an den Giebelseiten als auch im Traufbereich
- kleinformatige Fenster - i.d.R. Holzsprossenfenster, gleichmäßig verteilter Achsabstand
- Meist zweigeschossig
- Ggf. Schieferschindeln an den Giebelseiten

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. nicht unterkellert, ggf. Kriechkeller
- Grundschwelle liegt auf Sandsteinsockel auf
- Erd- und Obergeschosse als Fachwerkkonstruktion mit Ausfachungen
- Fachwerk meist sichtbar, kann jedoch auch verputzt oder vertäfelt auftreten
- Fenster befinden sich in der Fassadenebene



[1]



[1]



[1]



[1]



[1]



1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



LW 2

Mögliche Subtypen

LW 2-WH

Winkelhof

Bebauungsart

Ländlich geprägtes Wohnhaus,
einzeln stehend

Bauzeit

Vor 1870 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 2)

Charakteristika

- Diente ursprünglich als Mehrgenerationenhaus
- Außenwände im Erdgeschoss vollständig in Massivbauweise errichtet
- länglicher Grundriss, schlanker Baukörper
- Schlichte Fassadengestaltung
- Satteldach als Steildach, i.d.R. traufständig

Typische Erkennungsmerkmale

- Meist zweigeschossig
- Typischerweise als Wohnhaus einer Bauernhofanlage (z.B. Dreiseitenhof)
- Keine Dachflächenfenster (nachträglich möglich), lediglich Dachluken
- Geringer Fensterflächenanteil, zweckmäßige Fensteranordnung

Typische baukonstruktive Merkmale

- I.d.R. teilunterkellert, Gewölbekeller
- Verwendung regional verfügbarer Baumaterialien
- Geschossdecken als Holzbalkendecken
- Variierende massive Wandbauweisen, ggf. Fachwerkoberstock auf massivem Erdgeschoss
- Hausanschlussraum i.d.R. im Erdgeschoss





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



LW 3

Bebauungsart

Ländlich geprägtes Wohnhaus,
einzeln stehend

Bauzeit

Zwischen 1870 und 1918 in Massivbauweise
(Baualterstufe 3)

Charakteristika

- Satteldach (Dachneigung flacher als bei LW 2), i.d.R. traufständig
- länglicher Grundriss, kompakterer Baukörper
- Diente ursprünglich als Mehrgenerationenhaus
- Schlichte Fassadengestaltung

Typische Erkennungsmerkmale

- Typischerweise Sockel aus Naturstein
- Meist zweigeschossig
- Typischerweise als Wohnhaus einer Bauernhofanlage (z.B. Dreiseitenhof)
- Ggf. schlichte Zierelemente wie Faschen, Bogenfenster etc.
- Gleichmäßige Anordnung der Fensterachsen

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. teilunterkellert, Gewölbekeller
- Wohngeschosse in Ziegelmauerwerk errichtet
- Geschossdecken als Holzbalkendecken
- Verwendung von regional verfügbaren Baustoffen wie z.B. Sandstein





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



LW 4

Bebauungsart

Ländlich geprägtes Wohnhaus,
einzeln stehend

Bauzeit

Zwischen 1918 und 1945 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 4)

Charakteristika

- Diente ursprünglich als Mehrgenerationenhaus
- Satteldach, geringere Dachneigung zum LW 3, i.d.R. traufständig
- länglicher Grundriss
- Schlichte Fassadengestaltung

Typische Erkennungsmerkmale

- Typischerweise Sockel aus Naturstein
- Ein- bis zweigeschossig
- Geschosshöhen > als in Stufe 2 und 3
- Typischerweise als Wohnhaus einer Bauernhofanlage (z.B. Dreiseitenhof)
- Häufig paarweise Giebelfenster

Typische baukonstruktive Merkmale

- Teil- bis vollunterkellert, Gewölbekeller
- Kelleraußenwände aus Bruchsteinmauerwerk
- Wohngeschosse in Ziegelmauerwerk errichtet
- Geschossdecken als Holzbalkendecken





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



LWS 2

Bebauungsart

Ländlich geprägtes Wohnhaus mit Stallbereich,
einzeln stehend

Bauzeit

Vor 1870 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 2)

Charakteristika

- Außenwände des Erdgeschosses vollständig in Massivbauweise errichtet
- Zweigeschossig
- Satteldach oder Krüppelwalmdach
- Trennung von Stall- und Wohnbereich im Erdgeschoss
- Länglicher Grundriss

Typische Erkennungsmerkmale

- Typischerweise als Wohnstallhaus einer Bauernhofanlage (z.B. Dreiseitenhof)
- Stallbereich erkennbar durch sehr kleine Fenster und ggf. Stalltüren/ -tore
- Heutzutage Stallbereich häufig als Garage oder erweiterter Wohnraum genutzt
- Geringer Dachüberstand

Typische baukonstruktive Merkmale

- nicht oder teilunterkellert, Gewölbekeller
- Verwendung regional verfügbarer Baumaterialien für Gründung und Außenwände des Erdgeschosses
- Obergeschosswände massiv oder als Fachwerkkonstruktion mit Ausfachung, ggf. auch verputzt oder verkleidet
- Geschossdecken als Holzbalkendecken





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



LWS 3

Bebauungsart

Ländlich geprägtes Wohnhaus mit Stallbereich,
einzeln stehend

Bauzeit

Zwischen 1870 und 1918 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 3)

Charakteristika

- Außenwände vollständig in Massivbauweise errichtet
- Satteldach als Steildach oder Krüppelwalmdach
- Trennung von Stall- und Wohnbereich im Erdgeschoss
- Länglicher Grundriss
- Zweigeschossig

Typische Erkennungsmerkmale

- Typischerweise Sockel aus Naturstein
- Typischerweise als Wohnstallhaus einer Bauernhofanlage (z.B. Dreiseitenhof)
- Stallbereich erkennbar durch sehr kleine Fenster und ggf. Stalltüren/-tore – heutzutage Stallbereich häufig als Garage oder erweiterter Wohnraum genutzt

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. teilunterkellert, Gewölbekeller
- Wohngeschosse in Ziegelmauerwerk errichtet
- Geschossdecken als Holzbalkendecken
- Verwendung von regional verfügbaren Baustoffen wie z.B. Sandstein im Gründungs- und Außenwandbereich





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



LWS 4

Bebauungsart

Ländlich geprägtes Wohnhaus mit Stallbereich,
einzeln stehend

Bauzeit

Zwischen 1918 und 1945 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 4)

Charakteristika

- Satteldach
- Länglicher Grundriss, relativ kompakter Baukörper
- Satteldach, geringere Dachneigung und größere Dachüberstände zum LWS 3
- Schlichte Fassadengestaltung

Typische Erkennungsmerkmale

- Meist zweigeschossig
- Typischerweise als Wohnstallhaus einer Bauernhofanlage (z.B. Dreiseitenhof)
- Häufig paarweise Giebelfenster im Dachgeschoss
- Schlichte Zierelemente wie Faschen, Gewände oder bspw. Rundfenster möglich

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. nicht bis teilunterkellert
- Wohngeschosse in Ziegelmauerwerk errichtet
- Geschossdecken als Holzbalkendecken
- Verwendung von regional verfügbaren Baustoffen wie z.B. Sandstein im Gründungs- und Außenwandbereich





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



LWS 5

Bebauungsart

Ländlich geprägtes Wohnhaus mit Stallbereich,
einzeln stehend

Bauzeit

Zwischen 1945 und 1990 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 5)

Charakteristika

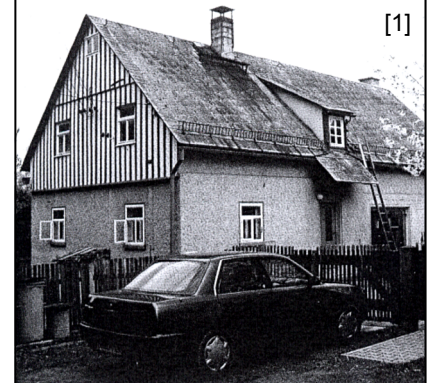
- Neubauernhaus, sog. Eindachhof
- Alle Funktionsteile wie Wohnhaus, Stall und Scheune unter einem Dach
- Satteldach als Steildach
- Vergleichsweise große Dachflächen – niedrige Traufhöhe (Drempel)

Typische Erkennungsmerkmale

- Meist zu kompletten Wohnhäusern umgebaut, sodass alte Bausubstanz häufig schwer erkennbar ist
- Relativ große Grundfläche
- Meist eingeschossig

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. teilunterkellert (Wohnbereich), Gewölbekeller
- Wohngeschosse in Ziegelmauerwerk errichtet
- Geschossdecken als Holzbalkendecken
- Verwendung von regional verfügbaren Baustoffen wie z.B. Sandstein im Gründungs- und Außenwandbereich
- Brandgiebel trennt Wohn- und Stallbereich





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



ME 1

Bebauungsart

Einzel stehendes Mehrfamilienhaus

Bauzeit

Vor 1870 in Holz- bzw. Holzskelettbauweise
(Baualterstufe 1)

Charakteristika

- Erhaltende Bausubstanz des mittelalterlichen Stadtzent-
rums
- Vorkommen in (klein-) städtischen Gebieten
- Überwiegend giebelständig

Typische Erkennungsmerkmale

- Kleinformatige, in geringem Abstand gleichmäßig verteilte
Fenster
- Sattel- oder Krüppelwalmdach
- Teilweise reiche Schmuckfachwerkfassaden
- Überwiegend Stockwerkbauweise

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. nicht unterkellert, ggf. Gewölbekeller
- Grundschwelle liegt auf Sandsteinsockel auf
- Bautechnische Lösungen aus vorindustrieller Zeit
- Erd- und Obergeschosse als Fachwerkkonstruktion mit
Ausfachungen, ggf. verputzt oder mit Schiefer verkleidet
- Fenster befinden sich in der Fassadenebene





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



ME 2

Bebauungsart

Einzel stehendes Mehrfamilienhaus

Bauzeit

Vor 1870 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 2)

Charakteristika

- Zweckmäßige Wohnstruktur im Zuge der beginnenden Industrialisierung
- Satteldach mit meist stehenden Gauben (i.d.R. traufständig)
- Gleichmäßig verteilte Fensterachsen an den Längs- und Stirnseiten

Typische Erkennungsmerkmale

- Straßenseitiges mittig angeordnetes Treppenhaus
- Relativ geringe Geschosshöhen
- Sockel aus Naturstein
- Schlichte Zierelemente wie Faschen, Gesimse etc.
- Geringe Einlaufschwelle

Typische baukonstruktive Merkmale

- Typischerweise teilunterkellert, Gewölbekeller
- Variierende massive Wandbauweisen, ggf. Fachwerkoberstock auf massivem Erdgeschoss
- Geschossdecken als Holzbalkendecken
- Bruchsteinmauerwerk im Gründungs- und Außenwandbereich





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



ME 3

Mögliche Subtypen

ME 3-FW Fachwerk

Bebauungsart

Einzel stehendes Mehrfamilienhaus

Bauzeit

Zwischen 1870 und 1918 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 3)

Charakteristika

- Vorkommen in vorwiegend aufgelockerten Bebauungsstrukturen
- Zwerchhaus oder Zwerchgiebel
- Vertikale Gliederung der Fassade und somit Gruppierung der Fensterachsen in den jeweiligen Fassadenbereichen
- Betonter Sockelbereich

Typische Erkennungsmerkmale

- Meist Sattel- oder Walmdach, traufständig, häufig Gauben wie stehende Gauben
- Zwerchhaus oder Zwerchgiebel typischerweise mittig angeordnet, aber auch seitlich möglich
- Im Erdgeschoss teilweise Gewerbenutzung
- Bauzeitliche Fassadenzierelemente wie Gesimse, Faschen, Gewände oder Giebelkrönungen, ggf. entfernt

Typische baukonstruktive Merkmale

- Typischerweise teil- bis vollunterkellert, Gewölbekeller
- Verwendung von regional verfügbaren Baustoffen wie z.B. Sandstein im Gründungs- und Außenwandbereich
- Wohngeschosse in Ziegelmauerwerk errichtet
- Geschossdecken als Holzbalkendecken



[1]



[1]



[1]



[1]



[1]



1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



ME 4

Bebauungsart

Einzel stehendes Mehrfamilienhaus

Bauzeit

Zwischen 1918 und 1945 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 4)

Charakteristika

- Effektive, platzsparende Raumstruktur
- Kombination verschiedener Dachformen (abgestuft, untergliedert) wie bspw. Mansardwalmdächer
- Kompakter Baukörper („würfelartig“) mit großem Dachraum
- Gruppierung der Fensterachsen nach vertikaler Fassadeneinteilung

Typische Erkennungsmerkmale

- Mögliche Dachformen: Mansarddach, Walmdach, Krüppelwalm, Zeltdach, ggf. Fußwalm
- Häufig Zwerchgiebel und stehende Gauben
- Abgesetzter Sockelbereich
- Bauzeitliche Fassadenzierelemente wie Gesimse, Faschen, Gewände oder Giebelkrönungen, ggf. entfernt
- Im Erdgeschoss teilweise Gewerbenutzung

Typische baukonstruktive Merkmale

- Typischerweise vollunterkellert
- Verwendung von regional verfügbaren Baustoffen wie z.B. Sandstein im Gründungs- und Außenwandbereich
- Wohngeschosse in Ziegelmauerwerk errichtet
- Kellerdecke als Betonhohldieleckendecke
- Geschossdecken als Holzbalkendecken





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



ME 5

Bebauungsart

Einzel stehendes Mehrfamilienhaus

Bauzeit

Zwischen 1945 und 1990 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 5)

Charakteristika

- DDR-Typenbau der vorrangig 1970er und 1980er Jahre
- Vorkommen v.a. im ländlichen Raum und städtischen Randgebieten mit aufgelockerten Bebauungsstrukturen
- Geringer Dachüberstand
- Satteldach als Steildach, ggf. mit abgeknickter Traufe
- Schlichte Putzfassade

Typische Erkennungsmerkmale

- I.d.R. zweigeschossig
- Länglicher Grundriss, kompakter Baukörper
- Mittig angeordnetes Treppenhaus
- Gleichmäßig verteilter Fensterachsenabstand
- Zwei- und einflügelige Fenstern

Typische baukonstruktive Merkmale

- Typischerweise vollunterkellert
- Traditionelle Mauerwerksbauweise
- Geschossdecken als Stahlbetondeckenplatten
- Dachtragwerk als Kehlbalkenkonstruktion





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



ME 6

Bebauungsart

Einzel stehendes Mehrfamilienhaus

Bauzeit

Zwischen 1970 und 1990 in Plattenbauweise
(Baualterstufe 6)

Charakteristika

- DDR-Typenbau, sog. Punkt- bzw. Wohnhochhaus
- Fassade aus nichttragenden Betonfertigteilen
- In Fassade integrierte Balkone (Loggien)
- Flachdach

Typische Erkennungsmerkmale

- vielgeschossig
- Städtischer Gebäudetyp
- Ggf. Gewerbenutzung im Erdgeschoss
- Vertikaler Erschließungsturm, welcher optisch vom Baukörper abgesetzt ist

Typische baukonstruktive Merkmale

- Typischerweise vollunterkellert
- Wandscheiben aus Leichtbeton
- Großtafelbauweise
- Geschossdecken als Stahl-/Spannbetondeckenplatten
- Plattengründung





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



ME 7

Mögliche Subtypen

ME 7-WW mit Tiefgarage als weiße Wanne

Bebauungsart

Einzel stehendes Mehrfamilienhaus

Bauzeit

Nach 1990 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 7)

Charakteristika

- Kompakter Baukörper
- Verschiedene Dachformen
- Mind. Dreigeschossig
- Vielseitig variierende Fassadengestaltung

Typische Erkennungsmerkmale

- Häufig Ersatzneubau
- Oftmals Aufnahme der Gestaltungselemente der umgebenden Bebauung
- Mögliche Dachformen: Flachdach, Walmdach, Tonnendach etc.
- Ggf. mit Tiefgarage als weiße Wanne

Typische baukonstruktive Merkmale

- Geschossdecken und erdberührte Bauteile aus Stahlbeton
- Variierende massive Wandbauweisen z.B. Kalksandsteinmauerwerk mit Wärmedämmverbundsystem
- Typischerweise Traufausbildung mit aufliegender Entwässerungsführung





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



ER 1

Bebauungsart

In Reihe stehendes Ein- oder Zweifamilienhaus

Bauzeit

Vor 1870 in Holz- bzw. Holzskelettbauweise
(Baualtersstufe 1)

Charakteristika

- Erhaltende Bausubstanz des mittelalterlichen Stadtzentrums
- Länglicher Grundriss, schlanker Baukörper
- Vorkommen in (klein-) städtischen Gebieten
- Überwiegend traufständig

Typische Erkennungsmerkmale

- Kleinformatige, in geringem Abstand gleichmäßig verteilte Fenster
- Sattel- oder Krüppelwalmdach
- Teilweise reiche Schmuckfachwerkfassaden
- Überwiegend Stockwerkbauweise

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. nicht unterkellert, ggf. Gewölbekeller
- Grundschwelle liegt auf Sandsteinsockel auf
- Bautechnische Lösungen aus vorindustrieller Zeit
- Erd- und Obergeschosse als Fachwerkkonstruktion mit Ausfachungen, ggf. verputzt oder mit Schiefer verkleidet
- Fenster befinden sich in der Fassadenebene



[1]



[1]



[1]



[1]



[1]



1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



ER 2

Bebauungsart

In Reihe stehendes Ein- oder Zweifamilienhaus

Bauzeit

Vor 1870 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 2)

Charakteristika

- Zweckmäßige Wohnstruktur
- Satteldach (traufständig) mit ggf. stehenden Gauben oder Zwerchgiebel
- Bauzeitliche Zierelemente wie Faschen, Gewände, Gesimse oder Ecklisenen, ggf. entfernt
- Kleinformatige, in geringem Abstand gleichmäßig verteilte Fenster

Typische Erkennungsmerkmale

- Vorkommen in Klein- und Mittelstädten
- Relativ geringe Geschosshöhen
- Meist zweigeschossig
- Erdgeschoss teilweise gewerblich genutzt
- Häufig hofseitige Modifikationen und Anbauten zur Wohnraumerweiterung

Typische baukonstruktive Merkmale

- Typischerweise vollunterkellert, ggf. teilunterkellert, Gewölbekeller
- Variierende massive Wandbauweisen, ggf. Fachwerkoberstock auf massivem Erdgeschoss
- Geschossdecken als Holzbalkendecken
- Bruchsteinmauerwerk im Gründungs- und Außenwandbereich





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



ER 3

Mögliche Subtypen

ER 3-FW Fachwerk

Bebauungsart

In Reihe stehendes Ein- oder Zweifamilienhaus

Bauzeit

Zwischen 1870 und 1918 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 3)

Charakteristika

- Satteldach (traufständig) mit ggf. Gauben (z.B. Schleppgauben) oder Zwerchgiebel
- Gleichmäßiger Fensterachsenabstand
- Abgesetzter Sockelbereich (i.d.R. Naturstein)
- Vorkommen in Klein- und Mittelstädten

Typische Erkennungsmerkmale

- Häufig hofseitige Modifikationen und Anbauten zur Wohnraumerweiterung
- Im Erdgeschoss teilweise Gewerbenutzung
- Meist zweigeschossig
- Bauzeitliche Fassadenzierelemente wie Gesimse, Faschen oder Giebelkrönungen ggf. entfernt

Typische baukonstruktive Merkmale

- Typischerweise vollunterkellert, ggf. teilunterkellert, Gewölbekeller
- Verwendung von regional verfügbaren Baustoffen wie z.B. Sandstein im Gründungs- und Außenwandbereich
- Variierende massive Wandbauweisen
- Geschossdecken als Holzbalkendecken





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



ER 4

Bebauungsart

In Reihe stehendes Ein- oder Zweifamilienhaus

Bauzeit

Zwischen 1918 und 1945 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 4)

Charakteristika

- Optimierte kleinteilige Raumstruktur
- Sehr kleine Gebäudegrundfläche
- Satteldach (traufständig) mit ggf. Gauben

Typische Erkennungsmerkmale

- Meist zweigeschossig
- Gleichmäßige, symmetrische Verteilung der Fensterachsen
- Größere Fensterformate verglichen zum ER 3 und ER 2
- Schlichte Fassadengestaltung

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. vollunterkellert (ausgenommen Anbauten)
- Kellerdecke als Stahlbetonhohldielendecke
- Variierende massive Wandbauweisen z.B. Vollziegelmauerwerk
- Geschossdecken als Holzbalkendecken





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



ER 5

Bebauungsart

In Reihe stehendes Ein- oder Zweifamilienhaus

Bauzeit

Zwischen 1945 und 1990 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 5)

Charakteristika

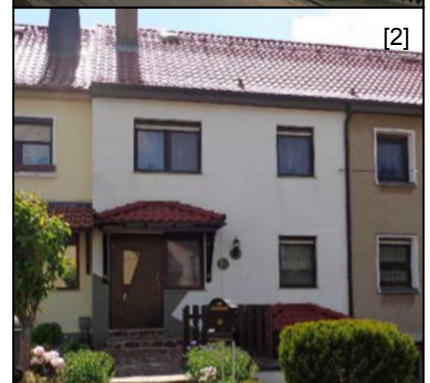
- DDR-Typenbau
- Satteldach (unsymmetrisch), traufständig, ggf. Schleppgauben
- Schlichte Fassadengestaltung
- Optimierte kleinräumige Grundrissgestaltung

Typische Erkennungsmerkmale

- Dach mit versetzter Trauflinie, tiefgezogene Traufe
- Kompakter Baukörper
- Typisch sind zahlreiche Modifikationen und Anbauten zur Grundrisserweiterung

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. vollunterkellert (ausgenommen Anbauten)
- Wände in traditioneller Mauerwerksbauweise
- Geschossdecken als Füllkörperdecken





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



ER 7

Bebauungsart

In Reihe stehendes Ein- oder Zweifamilienhaus

Bauzeit

Nach 1990 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 7)

Charakteristika

- Vorkommen in Klein- und Mittelstadtzentren sowie Erweiterungsgebiete von Großstädten
- Variierendes Erscheinungsbild
- Dachraum als Wohnraum genutzt
- Gauben oder Dachflächenfenster

Typische Erkennungsmerkmale

- Meist zweigeschossig
- Häufig große Fensteröffnungen
- Variierende Dachformen wie z.B. Sattel-, Flach- oder Pultdach (i.d.R. traufständig)

Typische baukonstruktive Merkmale

- I.d.R. nicht oder vollunterkellert
- Variierende massive Wandbauweisen z.B. Hochlochziegel- oder Kalksandsteinmauerwerk mit Wärmedämmverbundsystem
- Geschossdecken als massive Stahlbetonflachdecken
- Erdberührte Bauteile aus Stahlbeton





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



MR 5

Mögliche Subtypen

MR 5-ZB-EH	Ziegelbauweise, Endhaus
MR 5-ZB-MH	Ziegelbauweise, Mittelhaus
MR 5-BB-EH	Blockbauweise, Endhaus
MR 5-BB-MH	Blockbauweise, Mittelhaus

Bebauungsart

In Reihe stehendes Mehrfamilienhaus

Bauzeit

Zwischen 1945 und 1990 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 5)

Charakteristika

- DDR-Typenbau, offene Zeilenbebauung
- Mehrgeschossig
- Flach- oder Satteldach
- Schlichte Fassadengestaltung

Typische Erkennungsmerkmale

- Einheitliche Raumstruktur
- Länglicher Grundriss, kompakter Baukörper
- Mehrere Eingänge
- Ggf. nachträglich Balkone angebracht

Typische baukonstruktive Merkmale

- I.d.R. vollunterkellert
- Blockbauweise (Querwandbauweise) oder traditionelle Ziegelbauweise
- Stahlbeton- oder Holzbalkengeschosdecken
- Häufig nachträglich Wärmedämmverbundsystem
- Menzel-Sprossendach





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



MR 6

Mögliche Subtypen

MR 6-EH	Endhaus
MR 6-MH	Mittelhaus

Bebauungsart

In Reihe stehendes Mehrfamilienhaus

Bauzeit

Zwischen 1970 und 1990 in Plattenbauweise
(Baualtersstufe 6)

Charakteristika

- DDR-Typenbau, industrieller Wohnungsbau
- Optimierte Grundrisslösungen mit einheitlicher Maßordnung
- Mäandrierende, offene Zeilenbebauung

Typische Erkennungsmerkmale

- Uniformität der Gebäude
- Vielgeschossig
- Vorkommen in Großstädten
- Ggf. Balkone als Loggien

Typische baukonstruktive Merkmale

- I.d.R. vollunterkellert
- Großtafelbauweise (Querwandbauweise)
- Außenwände als Sandwichplattenelemente aus Stahlbeton
- Flachdach
- Geschossdecken als Spannbetonfertigteile





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



MRG 1

Bebauungsart

In Reihe stehendes Mehrfamilienhaus,
geschlossene Bebauung

Bauzeit

Vor 1870 in Holz- bzw. Holzskelettbauweise
(Baualtersstufe 1)

Charakteristika

- Erhaltende Bausubstanz des mittelalterlichen Stadtzent-
rums
- mehrgeschossig
- Vorkommen in (klein-) städtischen Gebieten
- Überwiegend traufständig

Typische Erkennungsmerkmale

- Kleinformatige, in geringem Abstand gleichmäßig verteilte
Fenster
- Sattel- oder Krüppelwalmdach
- Teilweise reiche Schmuckfachwerkfassaden
- Überwiegend Stockwerkbauweise

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. nicht unterkellert, ggf. Gewölbekeller
- Grundschwelle liegt auf Sandsteinsockel auf
- Bautechnische Lösungen aus vorindustrieller Zeit
- Erd- und Obergeschosse als Fachwerkkonstruktion mit
Ausfachungen, ggf. verputzt oder mit Schiefer verkleidet
- Fenster befinden sich in der Fassadenebene





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



MRG 2

Mögliche Subtypen

MRG 2-klein	Schmaltyp
MRG 2-groß	Breittyp

Bebauungsart

In Reihe stehendes Mehrfamilienhaus,
geschlossene Bebauung

Bauzeit

Vor 1870 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 2)

Charakteristika

- Zweckmäßige Wohnstruktur
- Satteldach (traufständig) mit ggf. Gauben
- Bauzeitliche Zierelemente wie Gewände, Faschen, Gesimse oder Putzquaderungen (ggf. entfernt)
- Kleinformatige, in geringem Abstand gleichmäßig verteilte Fenster

Typische Erkennungsmerkmale

- Fassadenbekleidung aus Klinker oder Natursteinplatten
- Ggf. Putzquaderungen im Erdgeschoss
- Bauzeittypische Zierelemente wie Gewände, Faschen, Gurtgesimse, Fensterbedachungen, Zwerchgiebel
- Häufig Gewerbeeinheiten im Erdgeschoss
- Teilweise Balkone oder Erker ab dem 1. Obergeschoss

Typische baukonstruktive Merkmale

- Typischerweise teil- bis vollunterkellert, Gewölbekeller
- Variierende massive Wandbauweisen, ggf. Fachwerkoberstock auf massivem Erdgeschoss
- Geschossdecken als Holzbalkendecken
- Bruchsteinmauerwerk im Gründungs- und Außenwandbereich



[1]



[1]



[1]



[1]



[1]



1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



MRG 3

Mögliche Subtypen

MRG 3-ML	Eingang mittig, gewerbliche Nutzung im EG
MRG 3-MW	Eingang mittig, Wohnnutzung im EG
MRG 3-SL	Eingang seitlich, gewerbliche Nutzung im EG
MRG 3-SW	Eingang seitlich, Wohnnutzung im EG
MRG 3-FW	Fachwerk

Bebauungsart

In Reihe stehendes Mehrfamilienhaus,
geschlossene Bebauung

Bauzeit

Zwischen 1870 und 1918 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 3)

Charakteristika

- Vorkommen in gründerzeitlichen Stadterweiterungsgebieten (hohe bauliche Dichte)
- Geschlossene Blockrandbebauung
- Satteldach mit Gauben (i.d.R. traufständig)
- Gleichmäßig verteilte Fensterachsen

Typische Erkennungsmerkmale

- Fassadenbekleidung aus Klinker oder Natursteinplatten
- Ggf. Putzquaderungen im Erdgeschoss
- Bauzeittypische Zierelemente wie Gewände, Faschen, Gurtgesimse, Fensterbedachungen, Zwerchgiebel
- Häufig Gewerbeeinheiten im Erdgeschoss
- Teilweise Balkone oder Erker ab dem 1. Obergeschoss

Typische baukonstruktive Merkmale

- Typischerweise teil- bis vollunterkellert, Gewölbekeller
- Variierende massive Wandbauweisen
- Geschossdecken als Holzbalkendecken
- Bruchsteinmauerwerk im Gründungs- und Außenwandbereich
- Regional verfügbare Baumaterialien wie Sandstein





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



MRG 4

Bebauungsart

In Reihe stehendes Mehrfamilienhaus,
geschlossene Bebauung

Bauzeit

Zwischen 1918 und 1945 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 4)

Charakteristika

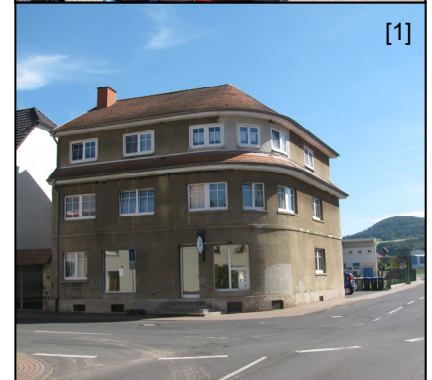
- Satteldach, traufständig
- Mehrgeschossig
- Bauzeittypisch schlichte Zierelemente wie Sandsteingewände, Gesimse, Fensterbedachungen, Putzquaderungen etc.

Typische Erkennungsmerkmale

- Breite Zwerchgiebel
- Stehende Gauben
- Horizontale Fassadeneinteilung durch viele, eng beieinander liegende Fensterachsen, ggf. Fensterpaarungen
- Häufig mittelsymmetrisch
- Teilweise Balkone als Loggien

Typische baukonstruktive Merkmale

- Typischerweise vollunterkellert
- Bruchsteinmauerwerk im Gründungs- und Außenwandbereich
- Kellerdecke als Stahlbetonhohldielendecke
- Geschossdecken als Holzbalkendecken





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



MRG 7

Bebauungsart

In Reihe stehendes Mehrfamilienhaus,
geschlossene Bebauung

Bauzeit

Nach 1990 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 7)

Charakteristika

- Städtischer Gebäudetyp
- Variierende Erscheinungsformen
- Ersatzneubau in geschlossener Blockrandbebauung
- Mehrgeschossig
- Gauben, Dachflächenfenster

Typische Erkennungsmerkmale

- Erdgeschoss häufig gewerblich genutzt
- Hofseitig häufig Balkone
- Aufzug zur vertikalen Erschließung
- Springende Fassade wie Erker, Balkone etc.
- Verschiedene Dachformen, häufig Mansarddach, Flachdach oder Tonnendach

Typische baukonstruktive Merkmale

- Typischerweise vollunterkellert, ggf. Tiefgarage
- Erdberührte Bauteile aus Stahlbeton
- Variierende massive Wandbauweisen z.B. Kalksandsteinmauerwerk mit Wärmedämmverbundsystem
- Geschossdecken als flache Massivdecken aus Stahlbeton



[1]



[1]



[1]



[1]

MRO 1

Bebauungsart

In Reihe stehendes Mehrfamilienhaus,
offene Bebauung

Bauzeit

Vor 1870 in Holz- bzw. Holzskelettbauweise
(Baualtersstufe 2)

Charakteristika

- Erhaltende Bausubstanz des mittelalterlichen Stadtzent-
rums
- Reihenendhaus, kompakter Baukörper
- Vorkommen in (klein-) städtischen Gebieten
- Überwiegend traufständig

Typische Erkennungsmerkmale

- Kleinformatige, in geringem Abstand gleichmäßig verteilte
Fenster
- Sattel- oder Krüppelwalmdach
- Teilweise reiche Schmuckfachwerkfassaden
- Überwiegend Stockwerkbauweise

Typische baukonstruktive Merkmale

- i.d.R. nicht unterkellert, ggf. Gewölbekeller
- Grundschwelle liegt auf Sandsteinsockel auf
- Bautechnische Lösungen aus vorindustrieller Zeit
- Erd- und Obergeschosse als Fachwerkkonstruktion mit
Ausfachungen, ggf. verputzt oder mit Schiefer verkleidet
- Fenster befinden sich in der Fassadenebene



[1]



[1]



[1]



[1]



[1]

MRO 2

Bebauungsart

In Reihe stehendes Mehrfamilienhaus,
offene Bebauung

Bauzeit

Vor 1870 in Massivbauweise
(Baualterstufe 2)

Charakteristika

- Vorkommen in dörflichen bis kleinstädtischen Erweiterungsgebieten
- Reihenendhaus, kompakter Baukörper
- Zweckmäßige Wohnstruktur im Zuge der beginnenden Industrialisierung
- Verschiedene Dachformen (i.d.R. traufständig)

Typische Erkennungsmerkmale

- Satteldach, Mansarddach, Krüppelwalmdach oder als Mischform mit ggf. Gauben und/oder Zwerchgiebel
- Meist zwei- bis dreigeschossig mit relativ geringen Geschosshöhen
- Häufig Sockel aus Naturstein
- schlichte Zierelemente wie Faschen, Gesimse, Ecklisenen

Typische baukonstruktive Merkmale

- ggf. teilunterkellert, Gewölbekeller
- Variierende massive Wandbauweisen, ggf. Fachwerkoberstock auf massivem Erdgeschoss
- Geschossdecken als Holzbalkendecken
- Bruchsteinmauerwerk im Gründungs- und Außenwandbereich



[2]



[4]



[1]



[1]



[1]

MRO 3

Mögliche Subtypen

MRO 3-FW Fachwerk

Bebauungsart

In Reihe stehendes Mehrfamilienhaus,
offene Bebauung

Bauzeit

Zwischen 1870 und 1918 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 3)

Charakteristika

- Vorkommen in gründerzeitlichen Stadterweiterungsgebieten
- Reihenhendhaus, kompakter Baukörper
- Verschiedene Dachformen wie Mansarddach, Satteldach (traufständig)
- Bauzeittypische Zierelemente wie Gewände, Faschen, Gurtgesimse, Fensterbedachungen, Zwerchgiebel

Typische Erkennungsmerkmale

- Meist Zwerchgiebel und / oder stehende Gauben
- Ggf. Fassadenbekleidung aus Klinker oder Natursteinplatten
- Ggf. Putzquaderungen im Erdgeschoss
- Häufig Gewerbeeinheiten im Erdgeschoss
- Teilweise Balkone oder Erker ab dem 1. Obergeschoss

Typische baukonstruktive Merkmale

- Typischerweise vollunterkellert, ggf. teilunterkellert, Gewölbekeller
- Variierende massive Wandbauweisen
- Geschossdecken als Holzbalkendecken
- Regional verfügbare Baumaterialien wie z.B. Sandstein im Gründungs- und Außenwandbereich



[1]



[1]



[1]



[1]



[1]



1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



MRO 4

Mögliche Subtypen

MRO 4-EH	Endhaus
MRO 4-MH	Mittelhaus

Bebauungsart

In Reihe stehendes Mehrfamilienhaus,
offene Bebauung

Bauzeit

Zwischen 1918 und 1945 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 4)

Charakteristika

- Walmdach, i.d.R. traufständig
- Länglicher Grundriss mit mehreren Eingängen
- Gleichmäßig verteilte Fensterachsen
- Zwei– bis dreigeschossig
- Effektive, platzsparende Raumstruktur
- Schlichte Fassadengestaltung

Typische Erkennungsmerkmale

- Abgesetzter Sockelbereich aus Naturstein
- Von außen zugängliches Waschhaus
- Zeilenbebauung
- Ggf. Gauben (z.B. Schleppgauben, Spitzgauben)
- Schlichte Zierelemente wie z.B. Gurtgesimse

Typische baukonstruktive Merkmale

- Typischerweise vollunterkellert
- Verwendung von regional verfügbaren Baustoffen wie z.B. Sandstein im Gründungs– und Außenwandbereich
- Wohngeschosse in Ziegelmauerwerk errichtet
- Kellerdecke als Betonhohldielendecke
- Geschossdecken als Holzbalkendecken





1 / 2	3	4	5	6	7
1870	1918	1945	1970	1990	



MRO 7

Mögliche Subtypen

MRO 7-EH	Endhaus
MRO 7-MH	Mittelhaus

Bebauungsart

In Reihe stehendes Mehrfamilienhaus,
offene Bebauung

Bauzeit

Nach 1990 in Massivbauweise
(Baualtersstufe 7)

Charakteristika

- Städtischer Gebäudetyp, Vorkommen in Zentren von Klein- und Mittelstädten sowie Erweiterungsgebieten von Großstädten
- Variierende Erscheinungsformen
- Mehrgeschossig
- Gauben, Dachflächenfenster

Typische Erkennungsmerkmale

- Erdgeschoss häufig gewerblich genutzt
- Hofseitig häufig Balkone
- Springende Fassade wie Erker, Balkone etc.
- Verschiedene Dachformen, häufig Satteldach, Mansarddach, Flachdach oder Tonnendach

Typische baukonstruktive Merkmale

- Typischerweise nicht oder vollunterkellert
- Gründungs- und Kelleraußenwandbereich aus Stahlbeton
- Variierende massive Wandbauweisen
- Geschossdecken als flache Massivdecken aus Stahlbeton



[1]



[1]



[1]



[1]

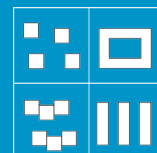


[1]

BILDER

[1] LEIBNIZ-INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE RAUMENTWICKLUNG (IÖR),
[2] IMMOWELT.DE, [3] GOOGLE STREET VIEW, [4] IMMONET.DE,
[5] NASPA.DE, [6] INUVA.CO, [7] HV-ANDREAS-DESPANG.DE,
[8] WIKIPEDIA.ORG, [9] KLEINANZEIGEN.EBAY.DE, [10] LANDKREIS-
MITTELSACHSEN.DE, [11] SKYSCRAPERCITY.COM

Arbeitshilfe zur Ermittlung potentieller Hochwasserschä- den an Gebäuden auf Basis synthetischer Schadensanalysen im Freistaat Thüringen



Anlage 4: Kurzleitfaden zur Bestimmung von **Nichtwohn- gebäudetypen** in Thüringen



IMPRESSUM

LEIBNIZ-INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE RAUMENTWICKLUNG E. V.

WEBERPLATZ 1

01217 DRESDEN

TEL. +49 (0)351 46 79 0

FAX +49 (0)351 46 79 212

INFO@IOER.DE

WWW.IOER.DE

INHALTLICHE VERANTWORTLICHKEIT

DR.-ING. REINHARD SCHINKE

DIPL.-ING. STEFANIE KUNZE

DIPL.-VW. JÖRG HENNERSDORF

INHALT

ZWECK DES DOKUMENTS

NICHTWOHNGEBÄUDETYPENMATRIX FÜR THÜRINGEN

ERLÄUTERUNGSSCHEMA ZU DEN STECKBRIEFEN

STECKBRIEFE GEBÄUDETYPEN

ZWECK DES DOKUMENTS

DER NICHTWOHNGEBÄUDEBESTAND THÜRINGENS IST VIELFÄLTIG. MIT HILFE DES VORLIEGENDEN KURZLEITFADENS SOLLEN DIE NICHTWOHNGEBÄUDE TypEN THÜRINGENS ABGEGRENZT WERDEN KÖNNEN. ER FASST IN KOMPRIMIERTER FORM DIE WESENTLICHEN SPEZIFISCHEN MERKMALE DER UNTERSCHIEDLICHEN GEBÄUDE TypEN ZUSAMMEN UND DIENT DER ZIELGERICHTETEN ZUORDNUNG VON NICHTWOHNGEBÄUDEN ZU DEN IDENTIFIZIERTEN UND ABGEGRENZTEN GEBÄUDE TypEN.

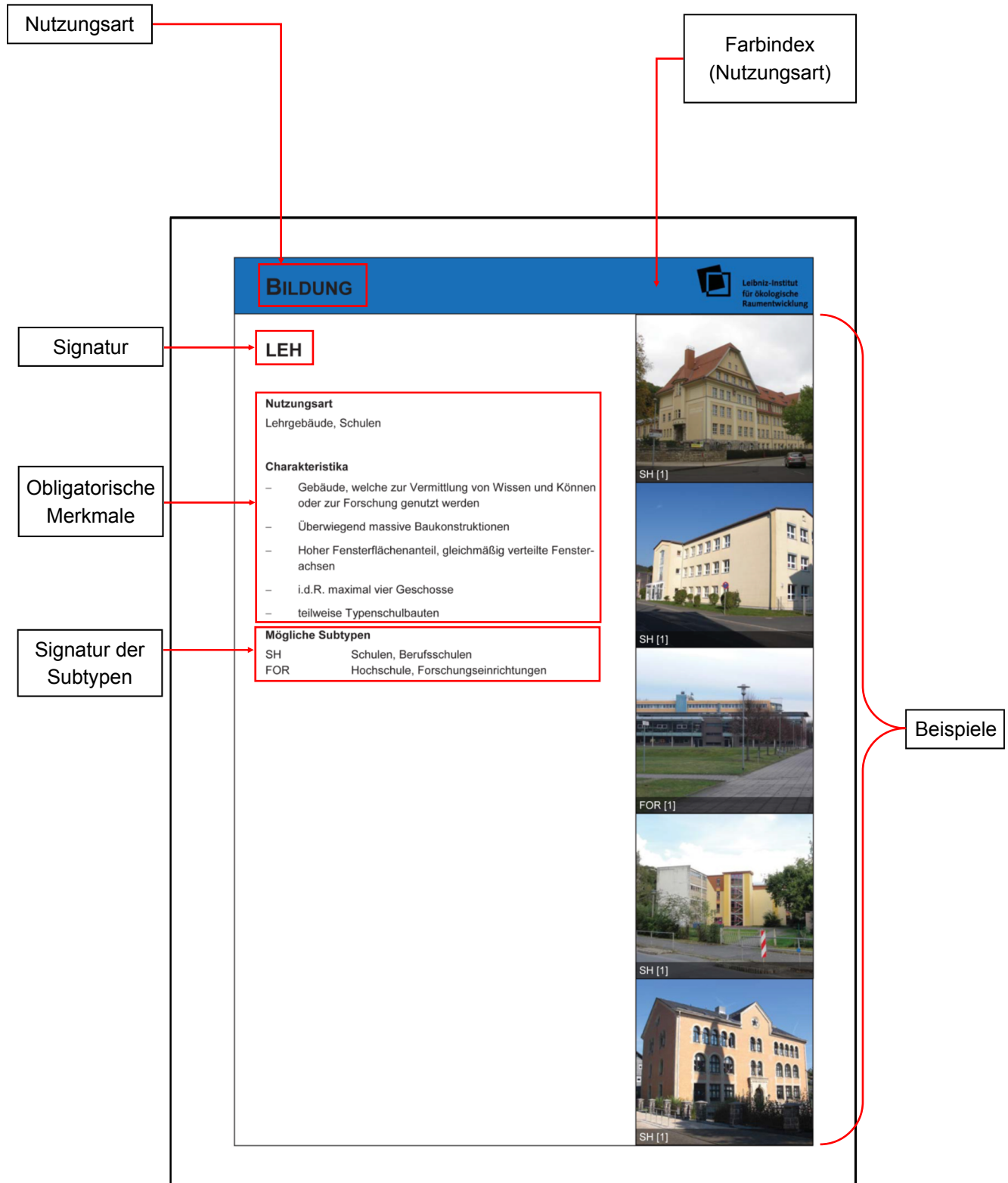
NICHTWOHNGEBÄUDETYPENMATRIX

Nichtwohn- gebäude- typen		Nutzungen															
		Bildung		Gesundheit		Betriebseinrichtungen						Kultur, Religion		Sport	Verwal- tung, Büro	Tief- bau- ten	Sons- tige NWG
Baualtersstufen		KIN	LEH	HEI	KHS	HAN	HUG	LAN	PRO	LAG	VKG	KUL	REL	SPO	VER	UIG	SON
vor 1870 Holzbau	1																
vor 1870 Massivbau	2		LEH2				HUG2	LAN2	PRO2	LAG2	VKG2	KUL2	REL2		VER2		SON2
1870-1918	3	KIN3	LEH3	HEI3	KHS3	HAN3	HUG3	LAN3	PRO3	LAG3	VKG3	KUL3	REL3	SPO3	VER3		SON3
1918-1945	4	KIN4	LEH4	HEI4	KHS4	HAN4	HUG4	LAN4	PRO4	LAG4	VKG4	KUL4	REL4	SPO4	VER4	UIG4	SON4
1945-1990 Massivbau	5	KIN5	LEH5	HEI5	KHS5	HAN5	HUG5	LAN5	PRO5	LAG5	VKG5	KUL5	REL5	SPO5	VER5	UIG5	SON5
1970-1990 Elementbau	6	KIN6	LEH6	HEI6	KHS6	HAN6	HUG6	LAN6	PRO6	LAG6	VKG6			SPO6	VER6	UIG6	SON6
nach 1990	7	KIN7	LEH7	HEI7	KHS7	HAN7	HUG7	LAN7	PRO7	LAG7	VKG7	KUL7	REL7	SPO7	VER7	UIG7	SON7

Legende

KIN	Kindergärten und -tagesstätten
LEH	Lehrgebäude, Schulen
HEI	Pflege-, Altersheime
KHS	Kranken-, Ärztehäuser
HAN	Handelsgebäude
HUG	Hotel, Gastronomie
LAN	Landwirtschaftliche Betriebe
PRO	Produktionsstätten, Handwerksbetriebe
LAG	Lagergebäude
VKG	Verkehrsgebäude
KUL	Kulturelle Nutzungen, Veranstaltungsbauten
REL	Religiöse Versammlungsstätten
SPO	Sporteinrichtungen
VER	Verwaltungsgebäude, Bürogebäude
UIG	Unterirdische Gebäude
SON	Sonstige Nichtwohngebäude

ERLÄUTERUNGSSCHEMA



STECKBRIEFE NICHTWOHNGEBÄUDETYPEN

KIN

Nutzungsart

Kindertagesstätten, Kinderkrippen, Kindergärten

Charakteristika

- Gebäude, welche zur Betreuung von Kindern während des Tages genutzt werden
- Angepasst an kindgerechte Maßverhältnisse
- Notwendige Räumlichkeiten: Gruppen-, Garderoben- und Sanitärräume
- Meist ein- bis zweigeschossig
- sehr variable, überwiegend massive Baukonstruktionen
- Hoher Fensterflächenanteil



KIN [1]



KIN [1]



KIN [2]



KIN [3]



KIN [4]

LEH

Nutzungsart

Lehrgebäude, Schulen

Charakteristika

- Gebäude, welche zur Vermittlung von Wissen und Können oder zur Forschung genutzt werden
- Überwiegend massive Baukonstruktionen
- Hoher Fensterflächenanteil, gleichmäßig verteilte Fensterachsen
- i.d.R. maximal vier Geschosse
- teilweise Typenschulbauten

Mögliche Subtypen

SH	Schulen, Berufsschulen
FOR	Hochschule, Forschungseinrichtungen



HEI

Nutzungsart

Pflegeheime, Altersheime

Charakteristika

- stationäre Wohn-, Verpflegungs- und Betreuungseinrichtungen für ältere, chronisch kranke und pflegebedürftige Menschen
- Notwendige Bereiche: Wohn-, Betriebs-, Gemeinschaftsbereiche, medizinischer Bereich, Verwaltung, Personalräume
- Barrierefreie Gestaltung
- sehr variable, überwiegend massive Baukonstruktionen
- Hoher Fensterflächenanteil



KHS

Nutzungsart

Krankenhäuser, Ärzthäuser

Charakteristika

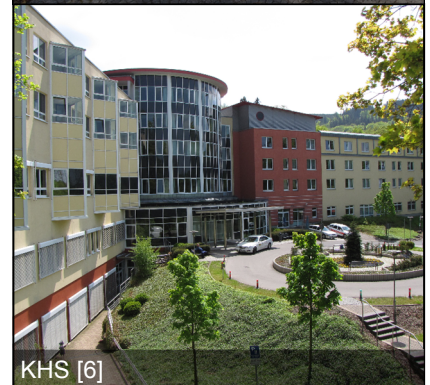
- Einrichtungen, in der durch ärztliche und pflegerische Hilfeleistung Krankheiten, Leiden oder körperlichen Schäden festgestellt und geheilt bzw. gelindert werden
- Notwendige Funktionsbereiche: Untersuchung/ Behandlung, Pflege, Verwaltung, Soziale Dienste, Ver-/ Entsorgung, Technik
- Barrierefreie Gestaltung
- überwiegend massive Baukonstruktionen
- Hoher Fensterflächenanteil
- i.d.R. mehr als drei Geschosse



KHS [1]



KHS [5]



KHS [6]



KHS [6]



KHS [6]

HAN

Nutzungsart

Handelsgebäude

Charakteristika

- Gebäude, welche für den Handel mit Waren genutzt werden
- Räumlichkeiten: Verkaufsräume, Lager, Sozialräume
- Typischerweise weitgespannte Tragwerke mit möglichst wenigen Stützstellen
- Geringe Anzahl an Innentrennwänden
- Typische Konstruktionsweise des Subtyps SM: gemauerte Außenwände mit Nagelplattenbindern als Dachtragwerk

Mögliche Subtypen

SM	Supermarkt
EKZ	Einkaufszentrum
TAN	Tankstelle



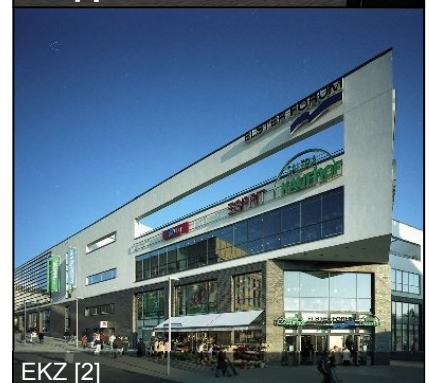
SM [1]



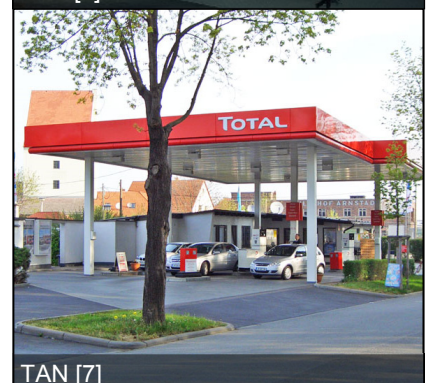
SM [1]



EKZ [1]



EKZ [2]



TAN [7]

HUG

Nutzungsart

Hotel, Gastronomie

Charakteristika

- Gebäude, welche zur Einnahme von Speisen/ Getränken und zur Beherbergung genutzt werden
- Mögliche Bereiche: Gastronomie (bei GGW nur dieser Bereich), Hotelhalle/ Rezeption, Verwaltung, Personal-, Gästezimmer-, Wirtschaftsbereich
- Überwiegend massive Baukonstruktionen
- Hoher Fensterflächenanteil

Mögliche Subtypen

HOT	Hotel, Beherbergung
GGW	Gastgewerbe (ohne Beherbergung)



LAN

Nutzungsart

Landwirtschaftliche Betriebsgebäude

Charakteristika

- Gebäude, welche von landwirtschaftlichen Betrieben bewirtschaftet werden
- Hallenkonstruktionen mit oder ohne innenliegenden Stützen aus verschiedenen Baumaterialien
- Teilweise offene Konstruktionen für eine natürliche Belüftung

Mögliche Subtypen

Stall	Stallgebäude
GWH	Gewächshaus



LAN [1]



Stall [8]



Stall [9]



GWH [10]



GWH [10]

PRO

Nutzungsart

Produktionsgebäude

Charakteristika

- Übliche Bereiche: Werken, Sozial-, Büroräume, An-, Auslieferung
- Sehr vielfältige Baukonstruktionen möglich
- Meist sehr hohe Inventarwerte vorhanden
- Überwiegend eingeschossig, lediglich Bereiche mit Sozial- und Büroräumen mehrgeschossig
- IP: i. d. R. freitragende Skelettkonstruktionen mit großen Spannweiten

Mögliche Subtypen

Werkstatt	Werkstatt
IP	Fabrik, industrielle Produktionsgebäude
HH	Hinterhaus
VE-ELT	Ver- und Entsorgung (Elektroenergie)
VE-WA	Ver- und Entsorgung (Wasserversorgung)
VE-AW	Ver- und Entsorgung (Abwasser)
VE-AB	Ver- und Entsorgung (Abfall)
VE-FW	Ver- und Entsorgung (Fernwärme)



PRO [1]



Werkstatt [1]



IP [1]



VE-AB [11]



VE-AW [1]



IP [1]



VE-ELT [1]



VE-WA [1]



HH [1]

LAG

Nutzungsart

Lager und Logistik

Charakteristika

- Gebäude zum Lagern von Waren
- Räumlichkeiten: Anlieferung, Lager, Auslieferung, Sozialräume
- Überwiegend freitragende, leichte Hallenkonstruktionen, evtl. mit innenliegenden Stützen
- Meist ein- bis zweigeschossig
- Geringer Fensterflächenanteil
- Oftmals Einsatz von Fertigteilen



LAG [1]



LAG [2]



LAG [1]



LAG [12]

VKG

Nutzungsart

Verkehrsgebäude

Charakteristika

- BHF/ BG: massive Baukonstruktionen mit direktem Bezug zu Gleisanlagen
- CP: offene Holz- bzw. Stahlkonstruktionen
- PH: Skelettkonstruktionen aus Stahl oder Stahlbeton, offene Konstruktion zur natürlichen Belüftung
- G/ GG/ FFW: massive Baukonstruktionen mit großen Öffnungen, welche durch Tore verschlossen werden

Mögliche Subtypen

BHF	Bahnhofsgebäude
BG	Bahngelände
CP	Carport
PH	Parkhaus
G	Garage
GG	Großgarage
FW	Gebäude der Feuerwehr



BHF [1]



BG [1]



CP [1]



G [1]



FW [1]

PH [1]



GG [1]

KUL

Nutzungsart

Kulturelle Nutzung

Charakteristika

- i. d. R. Versammlungsstätten
- Subtyp MUS/ GAL: sehr unterschiedliche Baukonstruktionen möglich
- Weitere Subtypen: überwiegend massive Baukonstruktionen mit möglichst freitragenden Deckenkonstruktionen über den Zuschauerräumen
- Große Gebäudegrundfläche üblich

Mögliche Subtypen

MUS	Museum
GAL	Galerie
THEA	Theater
OPER	Oper
KMZH	kulturelle Mehrzweckhalle
KINO	Kino



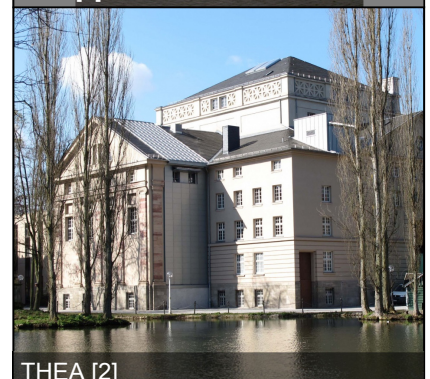
MUS [2]



MUS [2]



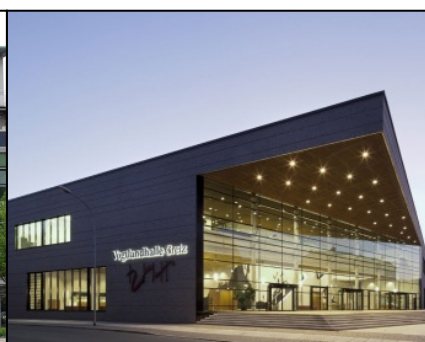
GAL [1]



THEA [2]



KINO [13]



KMZH [2]



KMZH [1]

REL

Nutzungsart

Kirchen und religiöse Einrichtungen

Charakteristika

- Gebäude, welche für die Zusammenkunft von religiösen Gemeinschaften genutzt werden
- Großteils sehr alte Gebäude, teilweise aber auch Neubauten
- Überwiegend Natursteinmauerwerk

Mögliche Subtypen

KI	Kirche
FRI	Friedhofsgebäude
KL	Klosteranlage



SPO

Nutzungsart

Sporteinrichtungen

Charakteristika

- Gebäude, welche für sportliche Aktivitäten genutzt werden
- Übliche Räumlichkeiten: Sportanlage mit Lager-, Umkleide-, Wasch-, Technik-, Nebenräume, ggf. Zuschauerplätze
- Typischerweise große lichte Raumhöhen

Mögliche Subtypen

SPH	Sporthalle
SWH	Schwimmhalle
EB	Erlebnisbad
VH	Vereinshaus
SMZH	Mehrzweckhalle Sport
SPNB	Nebengebäude Sport



SPH [1]



SPH [2]



SWH [2]



EB [13]



SPNB [1]



SMZH [1]



VH [1]

VER

Nutzungsart

Verwaltungsgebäude, Bürogebäude

Charakteristika

- Gebäude, welche Menschen einen Arbeitsplätze bieten, die Informationen und Wissen entwickeln, erwerben, interpretieren, transferieren, verbreiten und sichern
- Übliche Räumlichkeiten: Empfang, Büro-, Besprechungs-, Büroneben-, Sozialräume, Räume für Ver- und Entsorgung
- Neubauten i. d. R. als Skelettkonstruktionen
- Bestandsgebäude mit massiver Baukonstruktion
- Hoher Fensterflächenanteil



UIG

Nutzungsart

Unterirdische Gebäude

Charakteristika

- Umfasst alle Gebäude, welche sich vollständig unterhalb der Geländeoberkante befinden
- Vorwiegend massive Baukonstruktionen, hauptsächlich Konstruktionen aus Stahlbeton

Mögliche Subtypen

TG		Tiefgarage
VE-WA	}	Unterirdisches Gebäude der Ver- und Entsorgung
VE-AW		
VE-ELT		
VE-FW		



TG [13]

SON

Nutzungsart

Sonstige, nicht genannte Nichtwohngebäude

Charakteristika

- Überwiegend Gebäude mit untergeordneter Nutzung
- Sehr variable Baukonstruktionen möglich

Mögliche Subtypen

GLL	Gartenlaube, einfach Ausführung (Low)
GLM	Gartenlaube, mittlere Ausführung (medium)
GLH	Gartenlaube, hochwertige Ausführung (high)
GH	Gartenhaus, im Garten eines Wohngebäudes
GWH	Gewächshaus (nicht gewerblich genutzt)
NB	massives Nebengebäude, z.B. Werkstatt, Lager
LNB	Ländliches NB als Teil von Bauernhöfen
LNB-STALL	LNB, Stall (nicht gewerblich)
LNB-Scheune	LNB, Scheune
LNB-AZH	LNB, Ausziehhaus
Remise	Remise
Schuppen	Schuppen, überwiegend Holzkonstruktion



GLL [1]



GH [1]



GWH [13]



LNB-Scheune [1]



LNB-Stall [1]



NB [1]



Schuppen [1]



Remise [1]



LNB-SON [1]

BILDER

[1] LEIBNIZ-INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE RAUMENTWICKLUNG (IÖR),
[2] ARCHITEKTEN-THUERINGEN.DE, [3] WWW.MONTESSORI-ERFURT.DE,
[4] WWW.KITA-SACHSENBRUNN.DE, [5] WWW.THUERINGEN-KLINIKEN.DE,
[6] WWW.KRANKENHAUSSPIEGEL-THUERINGEN.DE, [7] WWW.KOELLMER-
MINERALOELHANDEL.DE, [8] WWW.BAUERNZEITUNG.DE,
[9] WWW.WOCHENBLATT.COM, [10] GEWAECHSHAUS-FOETSCH.DE,
[11] THUERINGEN.DE, [12] IMMOWELT.DE, [13] COMMONS.WIKIMEDIA.ORG