

Holzbau findet Stadt – Frühzeitige Sicherung des treibhausgasmindernden und ressourceneffizienten Bauens im Städtebau und in der kommunalen Planung



9 / 2025

**Lehrstuhl Ressourceneffizientes Bauen
Fakultät Bau- und Umweltingenieurwissenschaften
Ruhr-Universität Bochum (RUB)**

**Lehrstuhl für Städtebau und Entwerfen und Institut
für Städtebau und europäische Urbanistik
Fakultät für Architektur
RWTH Aachen University (RWTH)**

Bezugsmöglichkeit des Berichts:

Ruhr-Universität Bochum
Fakultät Bau- und Umweltingenieurwissenschaften
Ressourceneffizientes Bauen
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner
Universitätsstr. 150, IC5-161, 44801 Bochum
0234-32-21414
reb@rub.de
www.ruhr-uni-bochum.de/reb/index.html

RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB ReB

RWTH Aachen University
Fakultät für Architektur
Lehrstuhl für Städtebau und Entwerfen
Institut für Städtebau und Europäische Urbanistik
UNESCO Lehrstuhl für Kulturerbe und Städtebau
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Christa Reicher
Wüllnerstraße 5b, 52062 Aachen
0241-80-95037
office@staedtebau.rwth-aachen.de
www.staedtebau.rwth-aachen.de

städtebau | **RWTHAACHEN**
UNIVERSITY

DOI: <https://doi.org/10.13154/294-13553>

Dieser Bericht ist online über die jeweilige Website der beiden Lehrstühle und über die DOI in elektronischer Form abrufbar.

Holzbau findet Stadt – Frühzeitige Sicherung des treibhausgasmindernden und ressourceneffizienten Bauens im Städtebau und in der kommunalen Planung

Abschlussbericht über o.g. Forschungsvorhaben

Projektlaufzeit:

01.01.2023 bis 30.06.2025

Aktenzeichen:

10.08.18.7-22.38

Antragsteller und Projektleitung:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner Architektin BDA, DASL
Lehrstuhl Ressourceneffizientes Bauen
Ruhr-Universität Bochum

In Kooperation mit:

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Christa Reicher, Architektin BDA &
Stadtplanerin, DASL
Lehrstuhl für Städtebau und Entwerfen und Institut
für Städtebau und europäische Urbanistik
RWTH Aachen University

Projektbearbeitung:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner, Projektleitung (RUB)
Carina Hartmann M.Sc. (RUB)
Charlotte Piayda M.Sc. (RUB)
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Christa Reicher (RWTH)
Dipl.-Ing. Eva Christine Hahn (RWTH)
Hanna Potulski, M.Sc. (RWTH)
Laura Vonhoegen, M.Sc. (RWTH)

Ort und Datum:

Bochum, 10.09.2025

Dieses Projekt wurde gefördert vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen aus Mitteln der Zukunft Bau Forschungsförderung.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wohnen, Stadtentwicklung
und Bauwesen



BBSR

ZUKUNFTBAU
FORSCHUNGSFÖRDERUNG

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INHALTSVERZEICHNIS

Abkürzungsverzeichnis	6
Kurzbeschreibung	7
Abstract	7
1 Einführung	8
2 Problemstellung	9
2.1 Forschungslücke und Kernthese	9
2.2 Forschungsfragen	9
2.3 Eigene Vorarbeiten	9
3 Zielstellung	11
4 Forschungsdesign	12
5 Projektverlauf	17
5.1 Meilensteine und Abweichungen	18
5.2 Literatur review	18
5.2.1 Literatur im Bereich Holzbau, Bautechnik, Normen	19
5.2.2 Literatur im Bereich Städtebau und Planungsrecht in Verbindung mit Holzbau ...	20
5.2.3 Zusammenfassung	22
5.2.4 Literatur review zum Ende des Projektes	22
5.3 Good-Practice-Beispiele	23
5.3.1 Methodik und systematische Abgrenzung der Projekte	23
5.3.2 Recherchierte Datenparameter	24
5.3.3 Festlegung Städtebauliche Parameter	25
5.3.4 Definitionen und Begriffsbestimmungen	27
5.4 Steckbriefe	32
5.5 Analysen/Auswertungen	33
5.5.1 Analysen Städtebauliche Parameter	33
5.5.2 Analysen bauliche Struktur	38
5.5.3 Zwischenfazit Analysen	44
5.6 Zusammenhänge zwischen städtebaulichen Vorgaben und Konsequenzen für den Holzbau	44
5.6.1 Gebäudeklassen und Geschossigkeit	45
5.6.2 Gebäudehöhen und Geschossigkeit im Städtebau	48
5.6.3 Erdgeschoss und gemischte Nutzung	50
5.6.4 Konsequenzen für den Holzbau durch die gewählte Gebäudeform	53
5.6.5 Gebäudetiefen	54
5.6.6 Erschließung	57
5.6.7 Außenräume (Balkone, Loggien)	59
5.6.8 Zusammenfassung Wechselwirkungen	61
5.6.9 Austausch mit Akteur*innen aus der Praxis	62
5.7 Überprüfung durch studentischen Entwurf	64
6 Ergebnisse	66
6.1 Inhaltliche Ergebnisse	66
6.1.1 Baustruktur des Quartiers	66
6.1.2 Bauweise konstruktiv	67
6.1.3 Erdgeschoss und Nutzungsmischung	69
6.1.4 Urbane Quartiere und Dichte	69
6.1.5 Prozess	70
6.1.6 Zusammenfassung und Beantwortung der Forschungsfragen	70
6.2 Formale Ergebnisse	71

7	Fazit, Ausblick.....	73
8	Anlagen.....	75
	Abbildungsverzeichnis	76
	Tabellenverzeichnis.....	79
	Quellenverzeichnis	80

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ASR	Arbeitsstättenrichtlinie
AP	Arbeitspaket
ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BGF	Bruttogeschossfläche
GFZ	Geschossflächenzahl
GK	Gebäudeklasse
GRZ	Grundflächenzahl
m	Meter
MBO	Musterbauordnung
MHolzBauRL	Muster-Holzbau-Richtlinie
Nawaro	Nachwachsende Rohstoffe
NN	Normalnull
THG	Treibhausgas
u.a.	unter anderem
z.T.	zum Teil

KURZBESCHREIBUNG

Das Projekt „*Holzbau findet Stadt*“ untersuchte die Rahmenbedingungen für die frühzeitige Einbindung von Holz als Baustoff in die Stadt- und Strukturplanung von Stadtquartieren. Ziel des Forschungsvorhabens *Holzbau findet Stadt* war es, durch eine frühzeitige Weichenstellung im städtebaulichen Entwurf und in der Stadtplanung die Potentiale, die klima- und ressourcenschonende Baukonstruktionen für die Erreichung des annähernd CO₂-neutralen Gebäudebestandes bieten, effizient zu nutzen. Deshalb wurden in diesem Forschungsprojekt die notwendigen Vorgaben und Entwurfsprinzipien, die das Bauen in Holz- und Holzhybridbauweise befördern, identifiziert, definiert und beschrieben. In einem Maßnahmenkatalog wurden diese Erkenntnisse gesammelt und mit möglichen Umsetzungsmöglichkeiten gekoppelt. Zugleich wurden sowohl qualitative als auch quantitative Kriterien festgelegt, die es den planenden Kommunen erlauben, die gestellten Anforderungen im weiteren Prozess auf Einhaltung zu überprüfen.

ABSTRACT

The '*Holzbau findet Stadt*' (Wood Construction Finds Its Way into the City) project examined the framework conditions for the early integration of wood as a building material into urban and structural planning for city districts.

The objective of the *Holzbau findet Stadt* research project was to leverage the potential offered by climate-friendly and resource-efficient building constructions to achieve a virtually CO₂-neutral building stock. This was achieved by establishing the direction early on in urban design and planning. The objective of the present research project was to identify, define and describe the necessary specifications and design principles that promote construction using wood and wood hybrid methods. The findings were collated into a catalogue of measures and linked to possible implementation options. Concurrently, a dual approach of qualitative and quantitative criteria was instituted to empower planning authorities to substantiate adherence to stipulated requirements in subsequent phases.

1 EINFÜHRUNG

Für die Entwicklung eines annähernd klimaneutralen Gebäudebestandes gilt es, die Potentiale im Bauen durch die Verwendung klima- und ressourcenschonender Materialien zu erschließen. Dabei kommt gerade dem Städtebau eine zentrale Rolle zu, da dieser die Leitbilder und Parameter für die Entwicklung der gebauten Umwelt stellt. Besonders das Bauen mit Holz, in Form von Holz- und Holzhybridbauweisen, kann einen relevanten Beitrag als ressourcenschonendes klimafreundliches Material und zugleich als Kohlenstoffspeicher liefern. Oftmals wird das Bauen mit Holz und die daraus resultierenden Anforderungen als Einschränkung für verschiedenste Fachbereiche der Baubranche empfunden. Besser sollten sie als Aufforderung für die Entwicklung guter und zukunftsfähiger Entwürfe verstanden werden. Durch eine frühzeitige Weichenstellung und Berücksichtigung der speziellen Anforderungen des Holzbaus im städtebaulichen Entwurf können Holz- oder Holzhybridkonstruktionen wirtschaftlich realisiert und mit ihnen neue urbane Quartiere für eine nachhaltige und klimaschonende Stadtentwicklung geschaffen werden.

Deshalb untersuchte das Forschungsprojekt „*Holzbau findet Stadt*“ auf der einen Seite die städtebaulichen und architektonischen Entwurfsprinzipien für die Entwicklung urbaner Quartiere und auf der anderen Seite die Vorgaben und konstruktiven Parameter, die den Einsatz von Holz- sowie Holzhybridbauweisen regeln. Die Vorgaben wurden miteinander verglichen, fördernde und hemmende Aspekte herausgearbeitet und daraufhin untersucht, wie sie miteinander in Einklang gebracht werden können. Durch die Berücksichtigung spezieller Anforderungen des Bauens mit Holz schon im städtebaulichen Entwurf können Hemmnisse in der späteren Realisierung vermieden werden.

Ziel des Projektes ist es, mit diesen Erkenntnissen einen Beitrag zu leisten, um Holz als nachhaltigen Baustoff verstärkt in der Stadtentwicklung wirksam einzusetzen.

Ein interdisziplinäres Team aus Forscher*innen des Lehrstuhls für Ressourceneffizientes Bauen (Ruhr-Universität Bochum) sowie des Instituts für Städtebau und europäische Urbanistik (RWTH Aachen University) entwickelte aufgrund der Sammlung und Auswertung von Forschungsdaten einen Maßnahmenkatalog. Dieser enthält qualitative sowie quantitativen Anforderungskriterien und Hinweisen zur frühzeitigen Berücksichtigung in der städtebaulichen Planung.

Der aus dem Forschungsprojekt hervorgehende Leitfaden, welcher unter der DOI: 10.18154/RWTH-2025-06375 zur Verfügung steht, stellt die wesentlichen Besonderheiten des Holz- sowie Holzhybridbaus für urbane Quartiere dar. Dieser Leitfaden soll als praxisnahe Handreichung für Kommunen die frühzeitige Einbindung und Weichenstellung für urbane Holzbauquartiere im städtebaulichen Entwurf und städtebaulichen Verfahren sowie der Bauleitplanung erleichtern. So sollen frühzeitig die entsprechenden Rahmenbedingungen geschaffen werden, sodass der Holzbau in der Umsetzung als gleichwertige Alternative zu herkömmlichen Bauweisen berücksichtigt werden kann.

2 PROBLEMSTELLUNG

2.1 Forschungslücke und Kernthese

Die effektive Nutzung der Kohlenstoff-Speicherkapazität von Holz sowie dessen Beitrag zur Minderung von Treibhausgasemissionen (Hafner et al. 2017) setzt eine frühzeitige Verankerung holzbaulicher Prinzipien in der Planung voraus. Die frühzeitige und proaktive Integration entsprechender Vorgaben in der städtebaulichen Konzeptphase, Wettbewerben und anderer Qualifizierungsverfahren können die Ressourceneffizienz steigern, Kosten vermeiden und den Zeitaufwand deutlich reduzieren. Der Holzbau wird hier als Teil des ressourcenschonenden Bauens gesehen und schließt Hybridbau und andere ressourcenschonende Baumaterialien ein. Hierfür ist ein Wissensaufbau in den planenden Kommunen als Träger der städtebaulichen Planung sowie anderen an der Planung beteiligten Akteur*innen notwendig. Sie benötigen wesentliches übergeordnetes Know-how zu holzspezifischen Anforderungen an den Brandschutz, die Konstruktion oder den Vorfertigungsgrad.

Die Innovation dieses Forschungsprojektes liegt in der Kombination aus städtebaulichem Ressourcenschutz mit indirekter Treibhausgas (THG)-Einsparung durch sparsamen Flächenverbrauch, sowie baulichem Ressourcenschutz mit THG-Einsparung durch die Verwendung von Holz und anderen ressourcenschonenden Materialien. Dabei werden der Planungsprozess in den Blick genommen und die Möglichkeiten einer frühzeitigen Weichenstellungen identifiziert. Das Wissen und die Beispiele für den baukonstruktiven Einsatz von Holz im Hochbau und recyclinggerechte Konstruktionen sind mittlerweile in ausreichendem Maße vorhanden (Kaufmann et al. 2021; Hillebrandt et al. 2021). Für eine effiziente Nutzung der Vorteile des Holzbaus sind schon in der städtebaulichen Planung Themen, wie Höhenentwicklung, Erdgeschossnutzung, Gebäudeklassen, Abstandsflächen (Brandschutzanforderungen) und energetischer Standard (Flächenverhältnis von Außenwanddicke zu Wohnfläche), sowie Tragrichtung der (Holzbau-)Konstruktion / Gebäudetiefen wichtig.

2.2 Forschungsfragen

Im Prozess der Forschungsarbeit wurde erkannt, dass die Forschungsfragen aus dem Antrag sehr breit gestellt wurden und diese zur Bearbeitung der Forschungsthematik im Bereich der Themen Holzbau und urbane Quartiere eine detailliertere Ausarbeitung erfordern. Demnach wurden die Fragen wie folgt konkretisiert:

1. Welche Anforderungen an den städtebaulichen Entwurf stellt das Bauen mit Holz?
2. Wo sind die Schnittstellen sowie fördernde und hemmende Faktoren zwischen städtebaulichen Vorgaben, Planung und Ausführung von Bauen mit Holz im Quartier?
3. Wann und wo müssen frühzeitig Weichen für die Realisierung von Holz- und Holzhybridgebäuden in Quartieren gestellt werden?
4. Welche Vorgaben können Kommunen für ressourcensparendes Bauen machen?

2.3 Eigene Vorarbeiten

Dem Städtebau und der Stadtplanung kommt bei der Umsetzung von Klima- und Ressourcenschutzzielen eine zentrale Rolle zu, da hier die Weichen für die Gebäudeplanung gestellt werden. Kommunen sind die Träger der städtebaulichen Planungshoheit und sollten in die Lage versetzt werden, diese Vorgaben zu planen und einzufordern. Es gibt Vorzeigeprojekte für einzelne Teilaspekte (Bundesministerium für Bildung und Forschung und Forschung für Nachhaltige Entwicklung 2019-2022; Hafner 2018-2020;

Reicher et al. 2016; Reicher 2009-2014), jedoch bisher keine Empfehlungen für die vorbereitenden städtebaulichen Planungsphasen von Bauvorhaben, um die Erfordernisse für Holzbau zu berücksichtigen.

Am Beispiel des Prinz-Eugen-Parks (Hafner et al. 2020) wurde das Instrument der Konzept-Vergabe von Grundstücken mit zusätzlichen Vorgaben bzgl. des Baustoffes Holz bereits getestet. Die dort umgesetzten Holzbauten haben gezeigt, dass den städtebaulichen Vorgaben eine Bedeutung zukommt und dass z.B. der Umgang mit Loggien als Kombination der Themen Brandschutz, Bauphysik und Baukonstruktion ein kostenrelevanter Punkt ist. Auch die Umsetzung von Holz- bzw. Hybridbauten in Bezug auf mögliche Kohlenstoffspeicherpotenziale sind unterschiedlich zu bewerten. Hier kann aus den Erfahrungen in München eine Vielzahl von Rückschlüssen für Quartiere in Holzbauweise gezogen werden.

In der Stadtplanung gibt es zahlreiche Studien zu den Themen nachhaltige Quartiere, flächensparendes Bauen, klimaschonende Stadtplanung etc. Viele beispielhafte Siedlungen sind entstanden, die den Fokus auf energiesparende Bauweisen und den sparsamen Umgang mit Ressourcen wie z.B. dem Wasser oder Flächen legen (Reicher et al. 2016; Bundesministerium für Bildung und Forschung und Forschung für Nachhaltige Entwicklung 2019-2022).

Die nachträgliche Einführung von Holzbauweisen in fortgeschrittenen Planungsphasen, nachdem bereits klassische städtebauliche Wettbewerbe und vertiefende Qualifizierungsverfahren ohne entsprechende Materialvorgaben durchlaufen wurden, erzeugt erhebliche planerische Reibungsverluste. Dieser Paradigmenwechsel erfordert die umfassende Überarbeitung etablierter Entwurfparameter, da die technischen, normativen und logistischen Anforderungen des Holzbaus – etwa hinsichtlich Vorfertigungsgrad, Materialökologie und Brandschutzkonzepten – nicht in der initialen Planungslogik verankert waren.

3 ZIELSTELLUNG

Zur Zielerreichung des Forschungsvorhabens *Holzbau findet Stadt* wurden innerhalb des Forschungsprojektes die notwendigen Vorgaben und Entwurfsprinzipien, die das Bauen mit Holz befördern, identifiziert, definiert und beschrieben. In einem Maßnahmenkatalog wurden diese Erkenntnisse gesammelt und mit möglichen Umsetzungshinweisen gekoppelt werden.

Aus diesem Maßnahmenkatalog wurde ein graphisch aufbereiteter Planungsleitfaden entwickelt, der den planenden Akteur*innen und vor allem den planenden Kommunen Informationen und Entscheidungshilfen an die Hand gibt, um Planungen für Holzbauquartiere als Beitrag zu einem annähernd klimaneutralen Gebäudebestand effizient vorzubereiten. Damit kann die Abstimmung der verschiedenen Akteur*innen signifikant verbessert werden.

4 FORSCHUNGSDESIGN

Arbeitshypothesen

Die Arbeitshypothese lautet, dass es frühzeitige Weichenstellungen im städtebaulichen Entwurf gibt, die den Einsatz von Holz als Baustoff erleichtern oder erschweren.

Methodischer Ansatz

Für das Forschungsdesign wurde ein mixed-methods-Ansatz gewählt, der es erlaubte, die verschiedenen Aspekte der Zusammenhänge zwischen städtebaulicher Planung und dem Bauen mit Holz im Quartier zu untersuchen.

In einer Einarbeitungsphase erarbeiteten die Forschenden der beiden Institute gemeinsam, mithilfe von Literaturstudium, Teilnahme an Tagungen und Kongressen sowie intensiver Workshops, ein gemeinsames Begriffsverständnis für Begrifflichkeiten des Holz- sowie Städtebaus.

Als nächster Schritt wurde ein Datenpool erarbeitet, anhand dessen ein Überblick über realisierte Holzbauquartiere gewonnen werden konnte. Mit einer Literaturanalyse und Desktop-Recherche wurden Holzbauquartiere im deutschsprachigen Raum (Deutschland, Österreich, Schweiz) ermittelt und ausführlich katalogisiert.

Für die Katalogisierung wurden in einem iterativen Prozess Parameter festgelegt, die Anhaltspunkte ergeben sollten für die Zusammenhänge zwischen Städtebau und Holzbau. Die in Literatur und Internet gefundenen Informationen reichten nicht aus, um diese Parameter zu beantworten. Deshalb wurde ein digitaler Fragebogen entwickelt und an die Planungsbüros aller Quartiere versendet. Die rückmeldenden Planungsbüros konnten die geforderten Informationen größtenteils eigenständig bereitstellen oder haben diese, sofern möglich, innerhalb des Projektteams bei den zuständigen Fachdisziplinen oder weiteren Projektbeteiligten eingeholt.

Mit Hilfe von Kategorienbildung wurde die Datensammlung quantitativ und teilweise qualitativ ausgewertet. Die relevantesten Parameter wurden in Steckbriefen aufbereitet. Die Informations- und Wissensgenerierung wurde ergänzt durch Ortsbesichtigungen in Quartieren in Berlin und München sowie zwei Gespräche mit Architekturbüros dieser Quartiere. Besonders diese Expertengespräche dienten der Ergänzung mit Praxiswissen. Auf Basis dieses Daten- und Wissenspools und seiner Analyse wurde ein erstes Konzept für einen Maßnahmenkatalog für die Praxis entwickelt.

In Zusammenarbeit mit dem Praxispartner Berlin Tegel GmbH wurde ein Studierendenentwurf für ein Holzbauquartier an der RWTH Aachen im Sinne eines Research-through-Design Ansatzes durchgeführt. Dabei konnte der Maßnahmenkatalog erprobt und aufgrund der Rückmeldungen der Studierenden weiter verbessert werden.

Parallel wurden weitere Expert*innen-Interviews durchgeführt, um den Maßnahmenkatalog weiter zu verbessern.

Die Ergebnisse dieser Schritte wurden dann in einen textlich und graphisch aufbereiteten Leitfaden für Kommunen und Planende zur städtebaulichen Planung von urbanen Holzbauquartieren kondensiert.

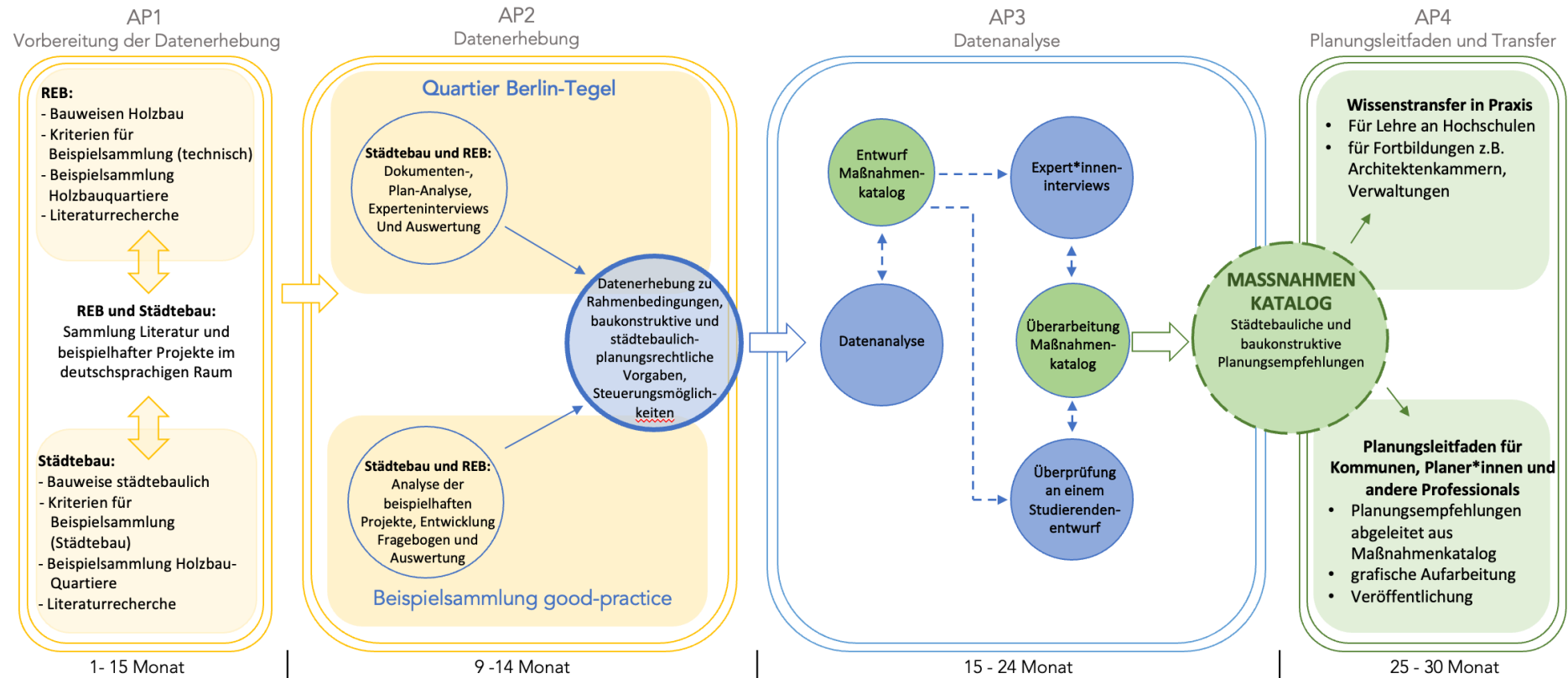


Abbildung 1: Arbeitspakete und Zeitplan (eigene Darstellung)

Projektteam und Projektorganisation

Das Projekt wurde gemeinschaftlich und interdisziplinär von zwei Hochschulinstitutionen bearbeitet: der Ruhr-Universität Bochum sowie der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen University.

Seitens der Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Bau- und Umweltwissenschaften, Lehrstuhl für Ressourceneffizientes Bauen, sind die am Projekt beteiligten Personen univ.-Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner, Carina Hartmann und Charlotte Playda.

Die RWTH Aachen, Institut für Städtebau und Europäische Urbanistik, wird im Rahmen des Projekts vertreten durch univ.-Prof. Dipl.-Ing. Christa Reicher, Eva Christine Hahn, Hanna Potulski und Laura Vonhoegen.

Die Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Bau- und Umweltwissenschaften, Lehrstuhl für Ressourceneffizientes Bauen, fungiert als koordinierende und Projektleitende Institution dieses Forschungsprojektes.

Die beiden Lehrstuhlinhaberinnen Univ.-Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner und Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Christa Reicher sind in Expertengremien zum nachhaltigen Bauen, Holzbau und städtebaulicher Entwicklung beteiligt und waren u.a. in der Jury für den städtebaulichen Landeswettbewerb NRW 2022. (Hafner et al. 2020; Kuittinen et al. 2023; Reicher et al. 2016; Klanten 2021; Leyser-Droste et al. 2021; Reicher et al. 2021; Schweizer-Ries und Reicher 2021; Söfker-Rieniets et al. 2020; Juraschek et al. 2016; Leyser-Droste et al. 2016)

In der Arbeitsgruppe „Ressourceneffizientes Bauen“ werden verschiedene Forschungsprojekte durchgeführt, die sich mit nachhaltiger Entwicklung im Bauwesen befassen, insbesondere mit Ökobilanzierung und der Klimaschutzwirkung von Bauweisen und Materialien. Außerdem wird untersucht, wie planerische Vorgaben die Förderung des Bauens mit Holz oder anderen nachwachsenden Rohstoffen bereits in der Grundstücksvergabe verankert werden können. Der Arbeitsschwerpunkt liegt auf der Umsetzung von ressourcenschonenden Baukonstruktionen und dem Bauen mit Nawaros. (Hafner 2017, 2018-2020; Fath et al. 2019; Hafner et al. 2024; Hafner et al. 2017; Rüter und Hafner 2017-2020; Reicher 2019-2022)

Das „Institut für Städtebau und europäische Urbanistik“ befasst sich mit den komplexen urbanen Strukturen im regionalen und gesamtstädtischen Kontext sowie auf Quartiers- und Gebäudeebene. Der Fokus liegt auf der Gestaltung, dem Weiter- und Umbau zukunftsfähiger Städte und Quartiere unter Berücksichtigung ihrer technischen, ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Rahmenbedingungen. Auch das Bau- und Planungsrecht und seine Auswirkungen auf den städtebaulichen Entwurf sind Forschungsinhalte. (Bundesministerium für Bildung und Forschung und Forschung für Nachhaltige Entwicklung 2019-2022; Reicher und Schmidt 2021; Reicher 2019-2022; Reicher et al. 2016; Reicher 2009-2014)

Kooperationspartner

Im Rahmen des Projekts fand eine Kooperation mit der Tegel Projekt GmbH mit Sitz in Berlin statt. Durch den kontinuierlichen fachlichen Austausch mit der Geschäftsführerin Gudrun Sack sowie den für das Schumacher-Quartier zuständigen Projektverantwortlichen Simon Wimmer und Stephanie Ambrosius-Gross entwickelte sich eine konstruktive Zusammenarbeit. In einem weiterführenden Schritt wurde diese Kooperation vertieft. Im Rahmen eines Masterentwurfs im Architektur- und Städtebaustudiums überprüften Studierende an der RWTH Aachen erste Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt anhand eines städtebaulichen Entwurfes auf dem Gelände des ehemaligen Flughafens Berlin Tegel. Die Tegel Projekt GmbH unterstützte diesen Prozess durch die Bereitstellung relevanter Planungsunterlagen sowie zusätzlicher Informationen zum Untersuchungsgebiet.

Darüber hinaus wurde das Projekt durch Interviews mit ausgewählten Expert*innen aus Praxis und Planung unterstützt. Die fachliche Expertise von Prof. Eike Roswag-Klinge (Geschäftsführer ZRS Architekten, Berlin) sowie Johanna Arnold (Geschäftsführerin shortlist Ingenieur*innen, Wasserburg/München) und Simon Wimmers von der Tegel Projekt GmbH trug zu wertvollen Impulsen für die inhaltliche Weiterentwicklung des Leitfadens bei.

Arbeitsschritte

Das Forschungsdesign ist in 4 Arbeitspakete (AP) aufgebaut, die in Abbildung 1 dargestellt sind.

Im AP1 (Grundlagenermittlung) wurde anhand bestehender Literatur der Forschungsstand aufgearbeitet und Good-Practice-Beispiele im deutschsprachigen Raum anhand eines Kriterienkataloges ausgewählt und dokumentiert. In diesem Schritt war es notwendig, im interdisziplinären Team die verschiedenen fachlichen Sichtweisen aus der Architektur/Baukonstruktion und des Städtebaus zu klären und ein gemeinsames Wording zu entwickeln.

Im AP 2 (Datenerhebung) wurden Dokumente der ausgewählten Good-Practice-Beispiele wie Ausschreibungstexte, Protokolle, Planunterlagen gesammelt. Die Planunterlagen der städtebaulichen Entwürfe wurden auf die städtebaulichen Elemente mit Einfluss auf die THG-Einsparung und den Ressourcenschutz hin untersucht. Identifiziert wurden z. B. die Ausrichtung der Gebäude nach den Himmelsrichtungen oder Aussagen zu effizienten Tragwerken im Holzbau, sowie weitere Vorgaben, die einen Einfluss auf das Bauen mit Holz besitzen.

Im AP 3 (Datenanalyse) wurden die erhobenen Daten daraufhin analysiert, welche städtebaulichen sowie planungsrechtlichen Vorgaben für den Holzbau und andere klimasparende Bauweisen förderlich oder hinderlich waren. Dafür wurden die Erkenntnisse aus den Good-Practice-Projekten miteinander verglichen, Unterschiede und Gemeinsamkeiten herausgearbeitet und in Form von Stärke-Schwächen-Analysen aufbereitet. Es wurden Befragungen mit Quartiers- und Holzbau-Experten durchgeführt, um das erarbeitete Wissen zu vertiefen und an der Praxis zu spiegeln. Darauf folgend wurden die Erkenntnisse in einem ersten Vorwurf eines Planungsleitfadens gesammelt und an einem Studierendenentwurf für ein urbanes Holzbauquartier im Rahmen des Masterstudienganges an der Architekturfakultät der RWTH Aachen angewendet und überprüft.

Im AP 4 (Ergebnisaufbereitung) wurden die Ergebnisse für die praktische Anwendung auf zukünftige Projekte und auf die Steuerungsmöglichkeiten der Kommunen hin ausgearbeitet. Neben der Zusammenstellung der wesentlichen planerischen Anforderungen aus Sicht der THG-Einsparung und der Vorgaben für eine Umsetzung im Holzbau wurden die wesentlichen städtebaulichen Steuerungsinstrumente für diese Ziele erarbeitet und in einen Planungsleitfaden überführt. Mithilfe des aufbereiteten Leitfadens für Kommunen wurden die Ergebnisse übertragbar gemacht und als open source über die Publikationsserver der Institute (<https://www.ruhr-uni-bochum.de/reb/index.html.de> und <https://www.staedtebau.rwth-aachen.de/cms/~ghns/staedtebau/>) sowie unter der DOI: 10.18154/RWTH-2025-06375 zur Verfügung gestellt.

Meilensteine

Bis zum 15. Monat der Projektlaufzeit wurde eine Recherche zu Good-Practice-Beispielen als Desktop- und Literaturrecherche durchgeführt. Dabei wurde der Fokus auf aktuelle Projekte der letzten 3 Jahre gelegt. Es wurden 44 Projekte recherchiert, wovon 25 Projekte als geeignete Good-Practice-Beispiele in eine Matrix aufgenommen und anhand von Parametern analysiert wurden.

Im Zeitraum des 8. bis 21. Monats wurden Experteninterviews mit verschiedenen Akteur*innen aus der Baubranche zum Austausch praxisbezogener Erfahrungen und Verifizierung der jeweils aktuellen Ergebnisse durchgeführt.

Ab dem 15. Monat erfolgte die Sammlung konkreter Maßnahmen, deren Beachtung im städtebaulichen Planungsprozess Auswirkungen auf die Verwendung von Holz als Baustoff im Quartier haben können. Diese Maßnahmen wurden in einem vorläufigen Leitfaden zusammengefasst. Im Zeitraum des 22. bis 26. Monats wurde der Maßnahmenkatalog anhand eines Studierendenprojektes mit 8 Entwürfen überprüft. Dabei sollte festgestellt werden, ob die vorgeschlagenen Maßnahmen anwendbar und zielführend sind.

Im 27. Monat wurde der Planungsleitfaden inhaltlich finalisiert und im 28. Monat grafisch und barrierefrei gestaltet.

5 PROJEKTVERLAUF

Der Projektverlauf verfolgte die im Projektantrag skizzierten und in Tabelle 1 dargestellten Meilensteine zur Erreichung der Zielvorgaben zur Beantwortung der aufgeworfenen Forschungsfragen.

Kapitel 5.1 gibt einen Überblick über die definierten Meilensteine des Projekts sowie über notwendige zeitliche Anpassungen, die im Verlauf der Umsetzung vorgenommen wurden. In den nachfolgenden Kapiteln werden diese Meilensteine inhaltlich vertieft und um weitere relevante Aspekte des Projektverlaufs ergänzt.

Kapitel 5.2 widmet sich der Darstellung und Einordnung der im Rahmen der Vorarbeiten recherchierten Literaturquellen, welche die theoretische Grundlage für die nachfolgenden Analysen bilden.

In Kapitel 5.3 werden ausgewählte Good-Practice-Beispiele untersucht. Die Analyse dieser Projekte ermöglicht Rückschlüsse auf übertragbare Erfolgsfaktoren und dient als Referenzrahmen für das eigene Vorhaben.

Kapitel 5.4 zeigt die für jedes Good-Practice-Quartier entwickelten Steckbriefe, welche die wichtigsten Parameter für eine vergleichbare Darstellung beinhalten.

In Kapitel 5.5 werden die darauffolgenden Analysen und Auswertungen ausgewählter Parameter, die Einblicke in einzelne Aspekte und deren Zusammenhänge geben, beschrieben. Dabei werden die Ergebnisse, beginnend mit einer breiteren städtebaulichen Perspektive, bevor der Schwerpunkt auf bauliche Erkenntnisse gelegt wird, vorgestellt.

Kapitel 5.6 zeigt die Zusammenhänge zwischen städtebaulichen Vorgaben und Konsequenzen für den Holzbau.

Kapitel 5.7 beschreibt die Durchführung und Auswertung der geführten Expert*innen-interviews. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse erweitern die Perspektive auf das Untersuchungsfeld und tragen zur Validierung der bisherigen Ergebnisse bei.

Abschließend erfolgt in Kapitel 5.8 die Überprüfung der erarbeiteten Ansätze durch praktische Anwendung im Rahmen von Studierendenentwürfen. Die daraus gewonnenen Rückmeldungen fließen in die abschließende Ausformulierung eines praxisorientierten Planungsleitfadens ein.

5.1 Meilensteine und Abweichungen

Tabelle 1: Meilensteine und Abweichungen

(Monat geplant) Monat ausgeführt	Geplanter Meilenstein	Geplantes Zielerreichungskriterium	mögl. Abbruchkriterien oder Alternative zur Fortsetzung	Abweichungen
(8.) 1.-15.	Literature review mit Good-Practice-Beispielen	Aktuelle Veröffentlichungen der letzten 3 Jahre Good-Practice-Beispiele mind. 5 Projekte		Dokumentation und Analyse von 25 Good-Practice-Beispielen, um fundierte Datengrundlage zu haben, Ergänzung der Daten durch Kontaktaufnahme zu den Projekten mit digitalen Fragebogen
(14.) 8.-21.	Expert*inneninterviews	Min. 5 verschiedene Akteur*innen, z.B. Stadtverwaltung, Politik, Investor*innen, Planer*innen	Nicht ausreichende Interviewpartner*innen	Expert*inneninterviews durchgeführt mit Gudrun Sack und Simon Wimmer (Tegel GmbH) und Eike Roswag-Klinge (ZRS Architekten) Weitere Interviewpartner*innen standen nicht zur Verfügung
(28.) Ab 15.	Maßnahmen-sammlung	Ausreichende Aussagefähigkeit	Ergänzende Expert*inneninterviews zur Schärfung der Erkenntnisse	Ergänzende Besprechung der Maßnahmen-sammlung mit Johanna Arnold, Geschäftsführerin Ingenieurbüro Shortlist Ingenieur*innen, München
(24.) 22.-26.	Überprüfung Maßnahmenkatalog an 3 Fallbeispiel	Maßnahmen sind anwendbar und zielführend	Überarbeitung der Maßnahmen	Überprüfung Maßnahmenkatalog an 9 Studierendenentwürfen, Geplante Prüfung am Quartier Würselen wurde nicht weiterverfolgt, da Bauherr*in und Kommune das Projekt nicht gemeinsam fortgeführt haben
(30.) 27.	Planungsleitfaden	Graphische Darstellung, barrierefrei		

5.2 Literatur review

Die Literaturrecherche zum Forschungsprojekt wurde umfassend und systematisch durchgeführt, um eine breite und fundierte Grundlage für die Arbeit zu schaffen.

Dabei wurde Literatur bis einschließlich 2010 berücksichtigt und verschiedene Recherchewege genutzt:

Zum einen erfolgte eine Online-Recherche auf spezialisierten wissenschaftlichen Plattformen sowie in Fachdatenbanken der Universitätsbibliothek, um gezielt nach peer-reviewed Artikeln, Fachzeitschriften und Konferenzbeiträgen zu suchen.

Ergänzt wurde die Recherche durch klassische Literaturrecherche in Bibliotheken, in der gedruckte Fachbücher, Zeitschriften und weitere Publikationen eingesehen wurden. Dabei wurden sowohl physische als auch digitale Bestände berücksichtigt, um eine möglichst umfassende und vielfältige Auswahl an Quellen sicherzustellen.

Diese Kombination aus digitalen und analogen Recherchemethoden gewährleistete eine breit gefächerte und qualitativ hochwertige Basis für die vorliegende Arbeit.

Die Ergebnisse der Literaturrecherche wurden den Themen Holzbau, Bautechnik und rechtliche Normen sowie Städtebau in Verbindung mit Holzbau zugeordnet.

Die Auswertung der deutschsprachigen Literatur zu diesen Themenfeldern zeigt, dass nur wenige Publikationen den Zusammenhang sowie die städtebaulichen Implikationen des Holzbaus im Kontext urbaner Quartiere systematisch behandeln. Der Fokus liegt fast ausschließlich auf Einzelbauvorhaben, wobei vorrangig Konstruktionsarten, konstruktive Details

und gebaute Beispiele erläutert werden. Die Mehrheit der publizierten und realisierten Projekte sind Einzelgebäude und erfüllen damit nicht die Anforderungen an eine quartiersbezogene Betrachtung.

Der Begriff „Urbaner Holzbau“ wird in der Fachliteratur oftmals verwendet, um insbesondere Hochbauten aus Holz zu kennzeichnen, ohne dabei den Maßstab des Quartiers zu berücksichtigen. Im Folgenden werden jene Veröffentlichungen vorgestellt, die sich zumindest teilweise mit dem Holzbau im Kontext urbaner Quartiere auseinandersetzen. Außerdem werden die für den Holzbau relevanten rechtlichen Normen und Gesetze aufgelistet.

5.2.1 Literatur im Bereich Holzbau, Bautechnik, Normen

Sammelband: Wohnquartier in Holz – Mustersiedlung in München (Hafner et al. 2020)

Das Buch stellt sehr ausführlich das Wohnquartier „Prinz-Eugen-Park“ in München, eine Musterbausiedlung in Holz, vor. Auf einem alten Kasernengelände wurden acht Baufelder in verschiedenen Holzbausystemen und Holzanteilen erbaut. Das Buch stellt die acht Gebäudetypen vor und untersucht im Detail die Potenziale der unterschiedlichen Bauweisen. Dabei wird im Buch auf jedes holzbaurelevante Thema vom Planungsprozess über die Bauphase bis zur Darstellung von Bauteildetails eingegangen, zusätzlich wurde der Planungs- und Entstehungsprozess beschrieben.

Sammelband: Atlas Mehrgeschossiger Holzbau (Kaufmann et al. 2021)

Es handelt sich um ein umfassendes Fachbuch, das die aktuellen Entwicklungen und Methoden im mehrgeschossigen Holzbau dokumentiert und grundlegende Kenntnisse zur Systematik und Konstruktionsmethodik moderner Holz- und Holzhybridbauten vermittelt. Das Werk behandelt den gesamten Planungs- und Bauprozess und legt dabei besonderen Wert auf die integrale Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten. Ein zentrales Thema ist die Abkehr von traditionellen Bauweisen hin zu materialspezifisch optimierten Mischbauweisen, die neue gestalterische und konstruktive Möglichkeiten eröffnen. Zahlreiche Projektbeispiele mit detaillierten Zeichnungen und technischen Informationen illustrieren die praktische Umsetzung der vorgestellten Konzepte.

Publikation: Leitfaden Bauvergabe - Öffentliches Bauen & Sanieren mit Holz (Faßnacht et al. 2022)

Der Leitfaden gibt Hilfestellung bei der Planung und Vergabe von kommunalen Holzbauprojekten und stellt die Besonderheiten im Vergleich zum Massivbau heraus. Mit den richtigen Planungs-, Vergabe- und Bauabläufen können sowohl Baugeschwindigkeit als auch Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit von Bauprojekten entscheidend verbessert werden. Der Leitfaden zeigt dies in Praxisbeispiele für kommunale Holzbauprojekte auf. Außerdem wird eine Übersicht über Gütezeichen für das Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen und eine Checkliste zu Holzbauaspekten im Vergabeverfahren dargestellt.

Publikation: leanWOOD – Optimierte Planungsprozesse für Gebäude in vorgefertigter Holzbauweise (Kaufmann et al. 2017)

Im Rahmen des Forschungsprojekts leanWOOD an der Technischen Universität München werden neuartige Planungsprozesse und Kooperationsmodelle für den vorgefertigten Holzbau untersucht. Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung neuer, effizienter Organisations- und Prozessmodelle, die die Umsetzung von Holzbauwerken vereinfachen soll. Neben dem Planungsprozess und dem Planungsteam werden auch die Vergabe und funktionale Ausschreibungen thematisiert.

Normen und Richtlinien zu Holzbauanforderungen

Unterschiedliche Normen und Richtlinien mit Bezug wurden herangezogen, u.a. die hier stehenden:

DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“, Teil 1 bis 12

DIN EN 13501 „Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten“

Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten

Musterbauordnung (MBO) 2022, insb. §26(2)3
Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile und Außenwand-
bekleidungen in Holzbauweise (MHolzBauRL) (Fassung Oktober 2020)
DIN 4109 Schallschutz im Hochbau – Teil 33 „Daten für die rechnerischen Nachweise des
Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Holz-, Leicht- und Trockenbau“
DIN 68800-2:2022 „Holzschutz –Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau“

5.2.2 Literatur im Bereich Städtebau und Planungsrecht in Verbindung mit Holz- bau

Sammelband: Riess wood³ Modulare Holzbausysteme (Kapfinger und Wieler 2007)

Der Sammelband dokumentiert die Entwicklung und Anwendung modularer Holzbausys-
teme, insbesondere von Hubert Rieß, mit zahlreichen Fallstudien und städtebaulichen Holz-
modulprojekten in Österreich (Graz, Wien) und Bayern. Der Band betont die Vorteile der
Holzmodulbauweise: hohe Vorfertigung, kurze Bauzeiten, hohe Qualität, Flexibilität in der
Nutzung und ökologische Nachhaltigkeit. Die Autor*innen betonen die Möglichkeit, kom-
plexe städtebauliche Anforderungen zu erfüllen, indem Holzmodule nicht als isolierte Bau-
teile, sondern als „Stadtbausteine“ verstanden werden, die sich zu größeren städtischen
Strukturen fügen können. Vorteile für das Bauen im städtischen Kontext ist nach ihrer Auf-
fassung, dass die hohe Vorfertigungstiefe und schnelle Montage der Holzmodule Bauzeiten
und Störungen im städtischen Umfeld vermindern können. Das Buch zeigt Möglichkeiten
auf, den modularen Holzbau auch für die Errichtung ganzer Quartiere zu nutzen und hierbei
gewünschte urbane Strukturen zu schaffen.

Kapitel: Baurechtliche Grundlagen für mehrgeschossigen Holzbau (Gräfe und Winter 2014)

Im Kapitel „Baurechtliche Grundlagen für mehrgeschossigen Holzbau“ des Buches „Urbaner
Holzbau“ werden die aus den Gebäudeklassen abgeleiteten Regelungen systematisch dar-
gestellt, wobei der Schwerpunkt auf den brandschutztechnischen Anforderungen sowie den
bauteilspezifischen Vorgaben und deren Auswirkungen liegt. Besondere Beachtung finden
dabei die unabhängige Überwachung und Zertifizierung hochfeuerhemmender Bauteile. Die
Auswahl konkreter Maßnahmen erfolgt stets einzelfallbezogen und berücksichtigt sowohl
die objektspezifischen Rahmenbedingungen als auch die Ausstattung der örtlichen Feuer-
wehr.

Die Autoren zeigen auf, dass insbesondere bei sichtbaren Holzelementen, dem Einsatz
brennbarer Dämmstoffe, tragenden Massivholzbauteilen sowie bei einer Reduzierung der
Kapselklasse häufiger Abweichungen von den Standardvorgaben auftreten. Die Sichtbarkeit
des Holzes ist für Bauherrschaft und Planende von zentraler Bedeutung, da sie wesentlich
zur Identität eines „Holzhauses“ beiträgt. (Gräfe und Winter 2014, S. 169)

Für eine erfolgreiche Umsetzung empfehlen die Autoren die frühzeitige Einbindung eines/ei-
ner Brandschutzplaner*in sowie eine strukturierte Koordination der einzelnen Planungs-
schritte und Anforderungen. Im Vergleich zu konventionellen Bauweisen erfordert dies je-
doch eine intensivere interdisziplinäre Zusammenarbeit, um die spezifischen Potenziale des
Holzbaus optimal zu erschließen. Eine Aktualisierung der Grundlagen wurde im Rahmen
des DBU-Forschungsprojektes zum Prinz-Eugen Park¹ vom selben Lehrstuhl umgesetzt.

Artikel: Innenentwicklung von Städten als Marktperspektive für die Holzverwendung (Filippi 2013)

Der Artikel von Manfred Filippi ist Teil einer Marktstudie zur Holzverwendung im Bauwesen
und analysiert die Rolle des Holzbaus im Kontext der städtischen Innenentwicklung in
Deutschland. Ziel ist es, die Bedeutung und Struktur des Flächenmanagements im urbanen
Raum zu beschreiben und daraus Marktchancen für den Holzbau abzuleiten. Der Fokus

¹ Methodenentwicklung zur Beschreibung von Zielwerten zum Primärenergieaufwand und CO₂-Äquivalent von
Baukonstruktionen zur Verknüpfung mit Grundstücksvergaben und Qualitätssicherung bis zur Entwurfsplanung.
Deutsche Bundesstiftung Umwelt, AZ: 31943 (2014 – 2016), Verbundprojekt Ressourceneffizientes Bauen (RUB)
mit TU München; Stadtplanungsamt München

liegt auf der Nutzung von Flächenreserven innerhalb bestehender Siedlungsstrukturen, der Nachverdichtung und Umnutzung von Bestandsgebäuden sowie der Rolle des Holzbaus als Bauoption im urbanen Kontext. Der Artikel widmet ein eigenes Kapitel den spezifischen Vorteilen des Holzbaus im urbanen Kontext. Holzbauweisen werden als besonders geeignet für die Herausforderungen der Innenentwicklung beschrieben – etwa bei Nachverdichtung, Aufstockung und der Entwicklung ganzer Quartiere. Nach Filippi erfordert die Integration des Holzbaus in städtebauliche Planungsprozesse gezielte Netzwerkarbeit, Datenmanagement und die Einbindung in kommunale Entscheidungsstrukturen.

Essay: Der Holzbau kehrt in die Stadt zurück (Schoof 2018)

Das 2018 erschienene Essay in der Fachzeitschrift Detail beschreibt eine Renaissance des Holzbaus weltweit, insbesondere in urbanen Räumen. Der Autor erläutert, dass der Holzbau historisch in Städten, beispielsweise in Nordamerika und Großbritannien, weit verbreitet war, aber durch Brandschutzvorschriften und die Dominanz von Stahl und Beton im 20. Jahrhundert zurückgedrängt wurde. Erst mit der Lockerung von Bauvorschriften und neuen technischen Möglichkeiten kehrt der Holzbau in die Städte zurück.

Das Essay beschreibt die Möglichkeit städtebaulicher Impulse durch politische Vorgaben: Städte und Regionen, die Holzbau gezielt fördern (z.B. durch den „Wood First Act“ in British Columbia oder Holzbauquoten in Bebauungsplänen wie in Helsinki), verzeichnen einen deutlichen Anstieg mehrgeschossiger Holzbauten. Städte wie Växjö (Schweden) oder Helsinki setzen Holzbau gezielt in der Quartiersentwicklung ein, um Klimaschutzziele zu erreichen und den Wohnungsbau nachhaltiger zu gestalten. In München wird im Rahmen einer ökologischen Mustersiedlung der Einsatz nachwachsender Rohstoffe (insbesondere Holz) vorgeschrieben, was den Holzbauanteil im Wohnungsbau erhöht (Hafner et al. 2020). Das Essay geht davon aus, dass die städtebauliche Planung durch rechtliche Vorgaben und Fördermaßnahmen den Einsatz von Holz als Baustoff maßgeblich beeinflussen kann. Trotz der Vorteile des Holzbaus gäbe es weiterhin Hürden, etwa bei Brandschutzvorschriften, Akzeptanz in der Bevölkerung und der Integration in bestehende Stadtbilder.

Artikel: Urbaner Holzbau Themenkurzprofil Nr. 32 (Richter 2019)

Der Artikel des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag analysiert, wie der städtebauliche Wandel hin zu nachhaltigen, verdichteten und ressourcenschonenden Städten den verstärkten Einsatz von Holz als Baustoff begünstigt. Die Wechselwirkung zwischen städtebaulicher Planung und Holzbau ist dabei von zentraler Bedeutung: Durch gezielte städtebauliche Strategien, die Anpassung baurechtlicher Vorgaben sowie politische Fördermaßnahmen kann der Holzbau nicht nur im ländlichen, sondern zunehmend auch im urbanen Raum seine ökologischen, ökonomischen und architektonischen Vorteile entfalten. Insbesondere im Kontext von Nachverdichtung, Aufstockung und der Entwicklung mehrgeschossiger Gebäude und Quartiere eröffnen sich für den Holzbau erhebliche Potenziale zur Förderung einer nachhaltigen Stadtentwicklung.

Gleichzeitig identifiziert der Artikel bestehende Hemmnisse, insbesondere die restriktiven Vorgaben der Landesbauordnungen, welche den urbanen mehrgeschossigen Holzbau in vielen Bundesländern limitieren. In der Gebäudeklasse 5 (Gebäude mit einer Höhe von 13 bis 22 Metern) sowie bei Sonderbauten verlangen die meisten Bauordnungen feuerbeständige Konstruktionen, die von den derzeit verfügbaren Holzbauteilen in der Regel nicht erfüllt werden können.

Der Begriff „urbaner Holzbau“ bezieht sich im vorliegenden Kontext vor allem auf den mehrgeschossigen Holzbau in Städten, insbesondere ab Gebäudeklasse 4 und 5 mit mindestens fünf bis sieben Geschossen, aber auch auf innovative Leuchtturmprojekte im Hochhausbereich.

Artikel: X4S - Klimaneutral Wohnen und Arbeiten in der Stadt (Gerber et al. 2022)

Dieser Artikel beschreibt das Projekt einer Aufstockung mit Holz auf einem Bestandsgebäude, es handelt sich hierbei nicht um ein Quartier. Die Autoren betonen, dass städtebauliche Planung und nachhaltige Bauweise Hand in Hand gehen müssen: Die Transformation bestehender Quartiere und die Entwicklung neuer Stadtteile erfordert integrale Lösungen,

bei denen Holzbau, erneuerbare Energien und energetische Optimierung gemeinsam gedacht werden. Städtebauliche Planung wird dabei als Rahmen verstanden, der innovative Bauweisen wie den modularen Holzbau fördern und ermöglichen soll.

5.2.3 Zusammenfassung

Holzbau wird in der Fachliteratur übereinstimmend als besonders ressourcenschonendes und nachhaltiges Baumaterial für die Transformation und Nachverdichtung bestehender Stadtstrukturen sowie den Neubau ganzer Quartiere empfohlen. Dabei erfordert der Holzbau in urbanen Quartieren eine kohärente Verknüpfung technischer, rechtlicher und planerischer Aspekte. In der kommunalen Planung werden Möglichkeiten gesehen, um den Holzbau gezielt zu fördern und dabei ebenfalls ressourcenschonend mit der Fläche umzugehen. Allerdings werden ebenfalls Restriktionen genannt wie die Einteilung in die Gebäudeklassen und die damit einhergehenden Anforderungen an den Brandschutz. Eine vertiefte Untersuchung der Anforderungen, die das Bauen mit Holz an den städtebaulichen Entwurf stellt, wurde in der Literatur nicht wiedergegeben. Es fehlen systematische Untersuchungen zu spezifischen städtebaulichen Entwurfsprinzipien für Holzbauquartiere und umfassende Literatur mit der Betrachtung der Schnittstelle von Städtebau und modernem Holzbau.

5.2.4 Literatur review zum Ende des Projektes

Zum Abschluss der Forschungsarbeit wurde im April 2025 eine erneute Literaturrecherche durchgeführt, um zu überprüfen, ob in der Laufzeit des Forschungsprojektes weitere relevante Literatur zum Forschungsthema veröffentlicht wurde. Bei der Suche, welche die Stichworte „Urbaner Holzbau“, „Holzbau und Quartier“, „Städtebau“, „Holzbau“, „städtebauliche Vorplanung und Holzbau“ umfasste, wurden folgende Publikationen gefunden:

Forschungsbericht: Siedlungen und Stadtquartiere in Holzbauweise (Dederich et al. 2024)

Die Studie mit einer vergleichenden Betrachtung von Realisierungen und Planungen von Quartieren in Holzbauweise in Deutschland sowie den europäischen Nachbarländern bezogen auf Motivationen, Bauweisen, Baukosten und Umsetzungsempfehlungen zeigt, dass Holzbau zunehmend im urbanen Kontext eingesetzt wird – insbesondere bei verdichteten Wohnquartieren mit hoher gestalterischer und ökologischer Qualität. Dabei kommen vor allem vorgefertigte und modulare Systeme zum Einsatz, häufig in hybrider Bauweise. Zwar liegen die Baukosten aktuell noch 10 bis 30 % über denen konventioneller Bauweisen, doch verspricht eine stärkere Standardisierung langfristige Effizienzgewinne.

Empfohlen werden eine integrale Planung, der Einsatz digitaler Planungsinstrumente (z. B. BIM) sowie eine stärkere Kooperation zwischen den Akteuren. Der Holzbau wird als zukunftsfähige Option für nachhaltige, städtebaulich anspruchsvolle Entwicklungen bewertet.

Forschungsbericht: circularWOOD (Schuster und Geier 2023)

Die Untersuchungen zeigen, wie Prinzipien der Circular Economy systematisch im Holzbau verankert werden können. Im Fokus steht die gesamte Wertschöpfungskette – von der Planung über die Konstruktion bis hin zum Rückbau – mit dem Ziel, Materialkreisläufe zu schließen und Ressourcen nachhaltig zu nutzen.

Zentrales Element ist das Konzept des „Design for Disassembly“ (DfD), dass eine reversible Bauweise fördert, bei der Bauteile sortenrein rückgebaut und wiederverwendet werden können. Hierfür sind materialgerechtes Konstruieren, digitale Dokumentation und eine transparente Baustoffwahl essenziell. Die Studie zeigt, dass regulatorische und organisatorische Rahmenbedingungen sowie fehlende Infrastruktur wesentliche Hürden darstellen.

Als Handlungsempfehlung plädieren die Autorinnen für die frühzeitige Integration zirkulärer Prinzipien in die Planung, die Entwicklung geeigneter Bewertungsmaßstäbe sowie die För-

derung von Rücknahme- und Wiederverwendungssystemen. Der Holzbau wird als zukunftsweisende Bauweise positioniert, um die Transformation hin zu einer kreislaufforientierten Bauwirtschaft aktiv zu gestalten.

Forschungsbericht: Einsparungen von Treibhausgasen durch Bauen und Sanieren mit Holz – Modell zur nachhaltigen Einsparung von Treibhausgasen durch stoffliche Holznutzung im Bauwesen (Holzbau – GIS) (Hafner et al. 2023)

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde ein GIS-basiertes Informationssystem zur quantitativen Bewertung von Treibhausgasminderungspotenzialen durch den Einsatz von Holz im kommunalen Bauwesen entwickelt. Das System ermöglicht die Berechnung von CO₂-Einsparungen bei Neubau und Sanierung, berücksichtigt regionale Holzressourcen und stellt die Kohlenstoffspeicherung in langlebigen Holzprodukten dar. Es dient als Entscheidungsgrundlage für kommunale Akteure und fördert die Vernetzung der im Holzbau agierenden Akteure. Im Anschluss an „Holzbau-GIS“ wurde das Folgeprojekt „Holzbau-KIS“ initiiert, das zusätzliche Szenarien wie Aufstockung, Nachverdichtung und die Betrachtung von Nichtwohngebäuden umfasst. Zudem wird der Aspekt der „Blau-Grünen Infrastruktur“ integriert, um die Anpassung an Klimafolgen zu fördern.

Alle Publikationen behandeln nicht die für diese Forschungsarbeit wesentliche Frage nach den Zusammenhängen zwischen städtebaulichen Vorgaben und der Umsetzung in Holzbau. Insoweit ist die Aktualität des für die vorliegende Arbeit gewählten Forschungsansatzes auch weiterhin gegeben.

5.3 Good-Practice-Beispiele

In diesem Kapitel wird die Datensammlung der Good-Practice-Beispiele von Holzbauquartieren dargestellt. Vorab werden in Abschnitt 5.3.1 die Methodik und systematische Abgrenzung der Projekte erläutert und in Abschnitt 5.3.2 die Datenparameter vorgestellt, anhand derer die Quartiere analysiert wurden. Die wesentlichen Parameter und deren Definition werden in den beiden Unterabschnitten „Städtebauliche Planung“ (5.3.2.1) und „Bauliche Struktur“ (5.3.2.2) detailliert erläutert.

Für jedes der Good-Practice-Beispiele wurde ein Steckbrief erstellt. Diese werden exemplarisch im Kapitel 5.3.3 Steckbriefe vorgestellt. Die gesamten Steckbriefe sind in Anlage 3 enthalten. Die Analysen werden im Kapitel 5.3.4, unterteilt in Unterkapitel Städtebauliche Planung (5.3.4.1) und Bauliche Struktur (5.3.4.2) dargestellt.

5.3.1 Methodik und systematische Abgrenzung der Projekte

Im Rahmen der Good-Practice-Recherche wurden Beispiele zu Quartieren in Holz- und Holzhybridbauweise ermittelt. Die Recherche konzentrierte sich auf den deutschsprachigen Raum, da dort die technischen Anforderungen an den Holzbau vergleichbar sind. Die Recherche erfolgte im Jahr 2023 bis Anfang 2024 online in digitalen Bibliotheken, Internetartikeln und wissenschaftlichen Datenbanken sowie in der gedruckten Version von Fachliteratur wie Büchern, Zeitschriften und Publikationen.

In einem ersten Schritt wurden Auswahlkriterien für die zu untersuchenden Quartiere definiert. Erstens sollten die ausgewählten Quartiere mindestens einen Häuserblock umfassen und als Hauptnutzung „Wohnen“ aufweisen. Als unterste Grenze wurden 20 Wohneinheiten festgelegt, um eine minimal ausreichende Größe des Quartiers zu gewährleisten. Diese Zahl wurde aufgrund der Erwägung festgelegt, auch Nachverdichtungen in bestehenden Stadtstrukturen erfassen zu können, die zwar kleiner als normale Quartiere, aber größer als einzelne Gebäude sind.

Weiterhin sollten sie Beispiele für urbane Quartiere sein, die eine flächensparende und ressourcenschonende Bebauung kombinieren. Eine genauere Definition dieser Begriffe und

der Einschränkung bei der Anwendung wird in Kapitel 5.3.4 Definitionen und Begriffsbestimmungen erläutert.

Ein weiterer Parameter war, dass das Quartier während der Recherche (bis Anfang 2024) im Bau oder bereits fertiggestellt sein musste, um aussagekräftige Informationen über Baukonstruktion, verwendete Materialien oder Erfahrungen in den Projekten abfragen zu können. Außerdem mussten sie in einer deutschsprachigen Region liegen, zu der Deutschland, die Schweiz und Österreich gehören. Diese Eingrenzung des Untersuchungsbereiches wurde gewählt, um vergleichbare gesetzliche und technische Bauvorschriften für die Quartiere zugrunde legen zu können.

Die Auswahl der Good-Practice-Quartiere wurde zudem auf Projekte in Holz- und Holzhybridbauweise beschränkt. Die Definition von Holz- und Holzhybridbauweise wurde so gewählt, dass die Mindestanforderung für die Aufnahme in den Datenpool und die Einstufung als Holzhybridbauweise darin bestand, dass die (selbst-)tragenden Außenwände in Holzbauweise ausgeführt sind (Hafner et al. 2017).

Insgesamt wurden 44 Projekte ermittelt, von denen 19 ausgeschlossen wurden, da sie die Anforderungen an Stadtquartiere in Holz oder Holzhybrid nicht erfüllten. Als Ausschlusskriterium galt unter anderem ein zu geringer Holzanteil, etwa in Fällen, in denen lediglich die Fassade in Holz ausgeführt wurde. Final wurden 25 Projekte in die Studie aufgenommen. Für bestimmte Analysen war es notwendig, die 25 Quartiere in ihre Gebäude(komplexe) zu untergliedern. Daraus ergaben sich 52 Gebäude(komplexe).

5.3.2 Recherchierte Datenparameter

Anschließend wurden diese Parameter für die ausgewählten Good-Practice-Quartiere durch eine Onlinerecherche und in der Fachliteratur ermittelt und in einem Datenpool dokumentiert. Da aufgrund fehlender Daten in diesen Recherchen nicht alle Kriterien vollständig untersucht werden konnten, wurde in einem zweiten Schritt eine digitale Befragung an die primär verantwortlichen Projektpartner (zumeist das Architekturbüro oder der Bauherr) der einbezogenen Quartiere verschickt. Wie der Befragung aus dem Anhang, zu entnehmen ist, wurden diverse Datenparameter je nach Thematik als offenen Fragen und geschlossenen Fragen mit Auswahlmöglichkeiten formuliert und abgefragt. Dabei umfassen die abgefragten und dokumentierten Parameter sowohl städtebauliche als auch planerische und bauliche Kriterien. Insgesamt antworteten 12 von 25 angesprochenen Projektbeteiligten, wodurch der Datenbestand erweitert werden konnte.

Wie in Tabelle 2 ersichtlich, lassen sich die Parameter zur Dokumentation und Analyse der ausgewählten Quartiere in drei Hauptkategorien unterteilen lassen: Rahmenbedingungen, Städtebauliche Planung und Bauliche Struktur.

Die Kapitel 5.3.3 und 5.3.4 beschreiben für folgende Analysen gewählte Definitionen, Einordnungen und Abgrenzungen der Parameter. Nicht für alle Quartiere konnten die Angaben vollständig erarbeitet werden, gerade bei den Parametern zur baulichen Struktur und auch z.T. zur städtebaulichen Planung ergaben sich Lücken. Die Parameterstruktur ist insgesamt in einem iterativen Prozess entstanden und konnte erst am Ende des Projektes finalisiert werden.

Zunächst wurden die allgemeinen Daten erhoben. Dazu gehört der Name des Quartiers, der Stadt, des Bundeslandes und des Landes. Auch die Größe der Gemeinde, gemessen an der Zahl der Einwohner, wurde erfasst. Darüber hinaus wurde zwischen städtischen und ländlichen Gebieten unterschieden und die Lage innerhalb der Stadt sowie die Baustruktur der Umgebung dokumentiert. Auch Parameter, die sich auf die Planung und Realisierung des Projekts beziehen, wurden aufgelistet. Dazu gehörten das Baujahr und der Zeitraum der Errichtung, die Eigentumsstruktur und die Projektbeteiligten.

Tabelle 2: Datenparameter für die Analysen der recherchierten Projekte

Allgemeine Daten	Städtebauliche Planung	Bauliche Struktur
▪ Quartiersname ▪ Ort, Bundesland, Land ▪ Einwohner*innenanzahl ▪ Ländlicher/urbaner Raum ▪ Baujahr ▪ Eigentumsstruktur ▪ Projektbeteiligte	▪ Quartiersgröße ▪ Flächeninanspruchnahme ▪ Größe der Stadt/Gemeinde ▪ Städtebaulicher Entwurf ▪ Baurecht ▪ Art der Vergabe ▪ Zeitpunkt der Entscheidung für den Holzbau ▪ Typologie des Gebäudes ▪ Anzahl Gebäude ▪ Erschließung der Wohneinheiten ▪ Zusätzliche Nutzungen ▪ Dichte ▪ Geschossflächenzahl (GFZ) ▪ Grundflächenzahl (GRZ)	▪ Bruttogeschossfläche (BGF) ▪ Gebäudeklasse ▪ Anzahl der Geschosse ▪ Tiefe des Gebäudes ▪ Spannweite und Spannrichtung des Gebäudes ▪ Vorkommen und Konstruktion Außenräume ▪ (Vertikaler) Zugang ▪ Konstruktion von Wänden, Decken, Dach, Fassade ▪ Energetischer Standard

In der Kategorie Städtebauliche Planung wurden die Größe des Quartiers und die Art der Flächeninanspruchnahme erfasst sowie, soweit verfügbar, Informationen zum städtebaulichen Entwurf und Verfahren sowie die planungsrechtlichen Grundlagen. Ein weiterer Aspekt war der Zeitpunkt der Entscheidung für den Holzbau. Erfasst wurden ebenfalls die Gebäudetypologie, die Anzahl der Einzelgebäude und Wohneinheiten und der Zusatznutzungen. Weitere Parameter sind Massen- und Flächendaten wie Grundstücksgröße, Dichte (Verhältnis von Bruttogeschossfläche zu Grundstücksgröße), Geschossflächenzahl (GRZ), Grundflächenzahl (GFZ).

Außerdem wurde die bauliche Struktur im Detail analysiert. Dazu gehörten die Bruttogeschossfläche (BGF), die Gebäudeklasse und die Anzahl der Geschosse. Darüber hinaus wurden die Gebäudetiefe, die Spannweite und Spannrichtung, das Vorhandensein und die Konstruktion von Balkonen, Loggien und Dachterrassen erfasst. Die Treppenkonstruktion und Aufzüge sowie die Tragkonstruktion (Wände, Stützen, Decken), die Innenwände, das Dach und die Fassade sowie der Energiestandard wurden dokumentiert.

In den beiden nachfolgenden Unterkapiteln werden notwendige Parameter der Städtebaulichen Planung und der baulichen Struktur detaillierter erläutert.

5.3.3 Festlegung Städtebauliche Parameter

Größe des Quartiers

Die Quartiere wurden abhängig von der Anzahl Wohneinheiten in 6 Größenkategorien von XS bis XXL eingeteilt. Die Mindestgröße wurde auf 20 Einheiten festgelegt. Die Werte orientierten sich an den gefundenen Werten aus der Good-Practice-Sammlung. Die Einteilung in Größenklassen diente der Annäherung an die unterschiedlichen Quartiersgrößen und Zusammenfassung in verwendbare Einheiten. Die kleinsten Quartiere wurden in zwei Kategorien unterteilt, um dem unterschiedlichen Charakter der Quartiere Rechnung zu tragen.

Tabelle 3: Kategorien von Quartiersgrößen nach Wohneinheiten

XS	20-29 Wohneinheiten
S	30-99 Wohneinheiten
M	100-199 Wohneinheiten
L	200-499 Wohneinheiten
XL	500-999 Wohneinheiten
XXL	> 1000 Wohneinheiten

Lage im Stadtgefüge

Um die Lage der Good-Practice-Quartiere in Bezug auf ihr städtebauliches Umfeld zu bestimmen, wurden in der Studie die folgenden Kategorien mit Bezug auf die Innenstadt gebildet: "Stadtzentrum", "Stadtteil" und "Peripherie". Das 'Stadtzentrum' beschreibt die historisch gewachsene Innenstadt, die oft bis in die vorindustrielle Zeit zurückreicht. "Stadtteile" sind Gebiete, die an das Stadtzentrum angrenzen und eine eigene architektonische und städtebauliche Identität aufweisen. Mit „Peripherie“ werden in dieser Forschungsarbeit, bezogen auf den städtebaulichen Kontext, die Randbereiche einer Stadt bezeichnet, die durch eine größere Entfernung zur Stadtmitte, geringere Dichte und meist geringere Einbindung in die zentralen städtischen Funktionen (wie Verwaltung, Wirtschaft, Kultur) gekennzeichnet sind. Diese Bereiche sind häufig durch eine heterogene Nutzung, fragmentierte Siedlungsstrukturen, geringere infrastrukturelle Ausstattung und eine geringere städtebauliche Integration geprägt. (Lang 2018)

Größe der Stadt

Die Städte, in deren Stadtgebiet die Quartiere realisiert wurden, sind nach dem System der Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Akademie für Raumforschung und Landesplanung 2018) in verschiedene Stadtgrößen kategorisiert worden. Diese Kategorie wurde erhoben, um eventuell Hinweise darauf zu generieren, ob Holzbau in bestimmten Stadtgrößen häufiger realisiert wurde:

Tabelle 4: Kategorien von Stadtgrößen nach Einwohnern

Metropolen	≥ 1 Million Einwohner
Große Großstädte	500.000 bis 1 Million Einwohner
Kleine Großstädte	100.000 bis 500.000 Einwohner
Große Mittelstädte	50.000 bis 100.000 Einwohner
Kleine Mittelstädte	20.000 bis 50.000 Einwohner
Größere Kleinstädte	10.000 bis 20.000 Einwohner
Kleine Kleinstädte	5.000 bis 10.000 Einwohner
Ländlicher Raum	≤ 5.000 Einwohner

Das System wurde für Deutschland entwickelt, wird aber auch in Städten in Österreich und der Schweiz verwendet.

Art der Flächeninanspruchnahme

Für eine Annäherung an die Frage einer ressourcenschonenden Flächennutzung wurde die Art der Flächeninanspruchnahme systematisch untersucht. Dabei wird unterschieden, ob Quartiersentwicklungen durch Umwandlung bestehender Flächen, Nachverdichtung vorhandener Strukturen oder durch die Erschließung bislang unbebauter Areale erfolgten. Der Begriff "Grüne Wiese" beschreibt die Situation, dass bisher unbebaute, meist landwirtschaftlich genutzte Flächen in das Siedlungsgebiet einbezogen und erstmals bebaut werden.

Der Begriff "Abriss und Neubau" wird verwendet, um Quartiere zu beschreiben, in denen eine bestehende Wohnnutzung durch eine neue Wohnnutzung am selben Standort ersetzt wird.

Die „Nachverdichtung“ umfasst Maßnahmen zur baulichen Intensivierung innerhalb bereits bestehender Siedlungsstrukturen. Hierzu zählen die Bebauung von Baulücken, die Aufstockung bestehender Gebäude sowie die Nutzung bislang ungenutzter Grundstücke oder Brachflächen zur Schaffung zusätzlichen Wohnraums.

Die Kategorie „Konversion“ bezieht sich auf die Umnutzung ehemals anders genutzter Flächen, wie etwa aufgegebene Kasernen oder innerstädtische Gewerbegebiete. Hierbei werden bestehende Gebäude teilweise oder vollständig abgerissen und die Flächen einer neuen Nutzung, meist dem Wohnungsbau, zugeführt.

5.3.4 Definitionen und Begriffsbestimmungen

In der interdisziplinären Zusammenarbeit wurde deutlich, dass einige Begriffe in den Fachbereichen Städtebau und Architektur unterschiedlich definiert oder genutzt werden. Deshalb wurden in der ersten Phase des Forschungsprojektes einige Begriffe definiert und abgegrenzt, um im weiteren Verlauf des Forschungsprojektes ein gemeinsames sprachliches Verständnis sicherzustellen.

Definition: Bauweise im Städtebau

Im Städtebau wird unterschieden zwischen einer offenen und geschlossenen Bauweise. Diese Unterscheidung bezieht sich auf die Bebauung und ihren Abstand zur eigenen Grundstücksgrenze. Wird auf die Grenze gebaut und schließt das Nachbargebäude direkt an, spricht man von einer geschlossenen Bauweise, allerdings nur, wenn die Gesamtlänge der Gebäude ≥ 50 m beträgt. Dies kann baukonstruktive Auswirkungen auf das Bauen mit Holz ergeben, dies wird im folgenden Abschnitt erläutert.

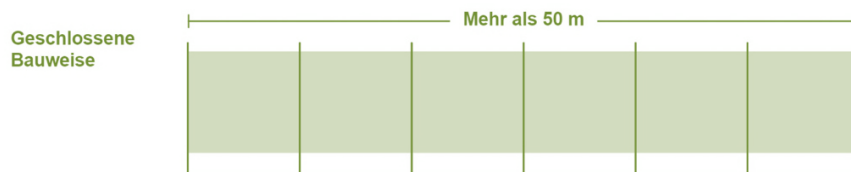


Abbildung 2: Geschlossene Bauweise - Mehr als 50 m (eigene Darstellung)

Unterschreitet die Gesamtlänge dieses Maß, spricht man von einer offenen Bauweise.



Abbildung 3: Offene Bauweise - Weniger als 50 m (eigene Darstellung)

Offene Bauweisen herrschen vor in Gebieten mit einer geringeren baulichen Dichte, zum Beispiel in Gebieten mit Einfamilienhäusern als Einzel- oder Doppelhäusern oder Hausgruppen. Die vorgeschriebenen Abstände zu den jeweiligen Grundstücksgrenzen sind so bemessen, dass sie einen Brandüberschlag verhindern. Insoweit besteht kein Unterschied zwischen der konventionellen Bauweise und der Bauweise mit Holz.



Abbildung 4: Offene Bauweise Einzelhäuser (eigene Darstellung)



Abbildung 5: Offene Bauweise Doppelhäuser (eigene Darstellung)

Ein städtebaulicher Entwurf beruht auf sechs grundlegenden Bebauungstypologien – Block, Hof, Reihe, Zeile, Solitär und Cluster –, die in vielfältiger Weise modifiziert und an spezifische lokale Gegebenheiten angepasst werden können. Diese Typen bilden das strukturelle Fundament städtebaulicher Strukturen und bestimmen maßgeblich die räumliche Organisation sowie die Wechselwirkung zwischen privatem und öffentlichem Raum.

Block

Der Block stellt eine von Straßen vollständig umschlossene, meist geschlossene Bebauungsstruktur dar. Er differenziert klar zwischen einem geschützten, privaten Innenhof und dem öffentlichen Straßenraum. Die Erschließung erfolgt in der Regel von der straßenseitigen Außenseite, wodurch eine eindeutige Zonierung und Adressbildung entstehen.

Hof

Der Hoftypus ähnelt dem Block, invertiert jedoch das Erschließungsprinzip: Die Haupteerschließung der Gebäude erfolgt von innen, über den gemeinschaftlich genutzten Hof. Auch hier entsteht eine klare Trennung zwischen öffentlichem und privatem Raum, wobei der Hof als zentrale, halböffentliche Fläche fungiert.

Reihe

Die Reihe besteht aus linear aneinandergesetzten Gebäuden, die parallel zur Erschließungsstraße angeordnet sind. Charakteristisch ist die Spiegelung der einzelnen Häuser, wodurch eine rhythmische Fassadengestaltung entsteht.

Zeile

Zeilenbauten sind ebenfalls linear angeordnet, stehen jedoch meist senkrecht zur Erschließungsstraße und werden häufig über Stichstraßen oder Fußwege erschlossen. Die Erschließung erfolgt in der Regel einseitig. Zeilenbebauungen zeichnen sich durch ihre geringe Abhängigkeit vom umgebenden Stadtraum aus.

Solitär

Ein Solitär ist ein freistehendes Gebäude, das sich durch seine physische Präsenz und häufig durch besondere Nutzungen oder architektonische Ausprägungen vom städtebaulichen Kontext abhebt. Solitäre sind meist repräsentative Bauwerke wie Kirchen oder prägnante Bauformen wie Hochhäuser und erlauben eine freie Orientierung und Erschließung.

Cluster

Der Cluster bezeichnet eine Gruppe von Gebäuden, die als eigenständige, inselartige Einheit im Stadtraum auftreten. Die interne Erschließung und Organisation folgen eigenen Prinzipien, unabhängig vom umgebenden öffentlichen Raum. Cluster ermöglichen vielfältige funktionale und räumliche Verknüpfungen.

Alle genannten Bautypen lassen sich durch gezielte Öffnungen und Abstände weiter differenzieren, wodurch sie flexibel auf städtebauliche Anforderungen reagieren können. Diese als „Stadtbausteine“ bezeichneten Strukturen bilden gemeinsam mit Erschließungssystemen und öffentlichen Räumen das Grundgerüst städtebaulicher Entwürfe (Söfker-Rieniets, 2025).

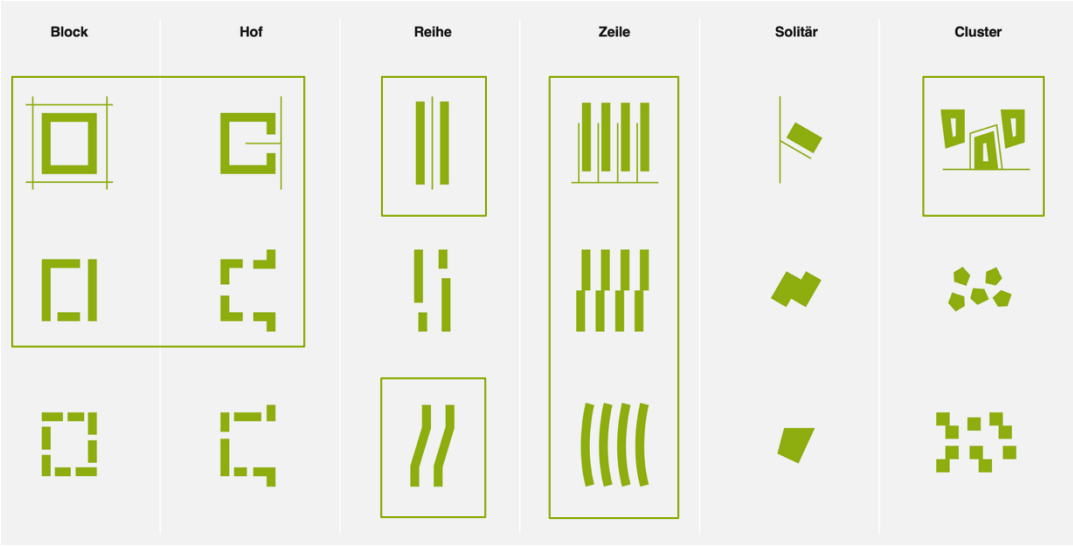


Abbildung 6: Darstellung städtebauliche Grundformen der Baustrukturen (Reicher und Söfker-Rieniets 2022)

Definition: Holzbauweisen

Zur Definition der Bauweise wird anhand von Mindestanforderungen an das Material der Bauelemente zwischen Holz- und Holzhybridbau unterschieden. Ein Holzhybridgebäude ist ein Gebäude, bei dem zumindest die (selbsttragende) Außenwand aus Holz besteht. Um als Holzgebäude eingestuft zu werden, müssen die Elemente der tragenden Struktur (einschließlich der tragenden Außenwand, der Decke, des Daches, der horizontalen Erschließung und dem größeren Anteil der Innenausbauten) aus Holz bestehen. Die Materialität der Fassadenverkleidung kann neben Holz auch aus anderen Materialien bestehen. Der Innenausbau mit Holzwerkstoffen ist unabhängig von der Wahl der tragenden Konstruktion und wäre bei Holzgebäuden, die mit nachwachsenden Baustoffen errichtet werden, wünschenswert. (Hafner et al. 2017)

Treppenhauskerne und Aufzugsschächte können abweichend von der übrigen Bauweise mit alternativen Materialien, wie beispielsweise Stahlbeton, ausgeführt werden, ohne die Zuordnung zu einer der beiden Bauweisen zu verändern.

Elemente	Mindestanforderungen Holzhybridbau		Mindestanforderungen Holzbau	
(tragende) Außenwand	Holz		Holz	
Fassadenbekleidung	Massiv	Holz	Massiv	Holz
Decke	Massiv		Holz	
Dach	Massiv	Holz	Holz	
(tragende) Innenwand Nutzungstrennung	Massiv		Holz	
Treppenhaus (vertikale Erschließung)	Massiv		Massiv	Holz
Laubengang (horizontale Erschließung)	Massiv		Massiv	Holz
(nichttragende) Innenwand nutzungsintern	Massiv	Holz	Massiv	Holz
Innenausbau (Bodenbelag, Innentüren)	vorwiegend Holz		vorwiegend Holz	

Abbildung 7: Definition Holz- und Holzhybridbauweise (eigene Darstellung, RUB Ressourceneffizientes Bauen 2024)

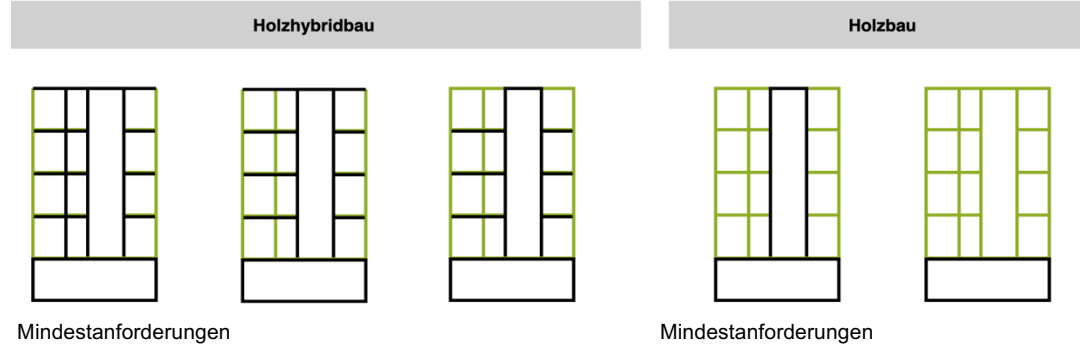


Abbildung 8: Konstruktionsvarianten des Holz- und Holzhybridbaus (eigene Darstellung, RUB Ressourceneffizientes Bauen 2024)

Flächeninanspruchnahme städtebaulicher Entwicklungen

Eine nachhaltige Stadtentwicklung ist eng mit dem ressourcenschonenden Umgang von Flächen verknüpft, da sie durch Innenverdichtung, Brachflächenreaktivierung und Priorisierung kompakter Siedlungsstrukturen die Neuinanspruchnahme von Freiflächen minimiert und gleichzeitig ökologische, soziale und ökonomische Stadtqualitäten sichert. Die Inanspruchnahme und Versiegelung von Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke führt zu erheblichen und langfristigen Umweltbeeinträchtigungen. Versiegelte Böden verlieren ihre Fähigkeit, essenzielle Ökosystemdienstleistungen wie Wasserrückhalt, Grundwasserneubildung, natürliche Verdunstung und die Bereitstellung von Lebensräumen für Flora und Fauna zu erbringen. Besonders gravierend ist der Flächenverbrauch auf vormals land- oder forstwirtschaftlich genutzten Arealen („Bauen auf der grünen Wiese“), wodurch der Natur irreversible Flächenverluste entstehen. Die amtliche Flächenstatistik des Bundes weist ein Vierjahresmittel von circa 52 Hektar pro Tag neu in Anspruch genommener Fläche im Zeitraum von 2019 bis 2022 aus (BMUV, 2024).

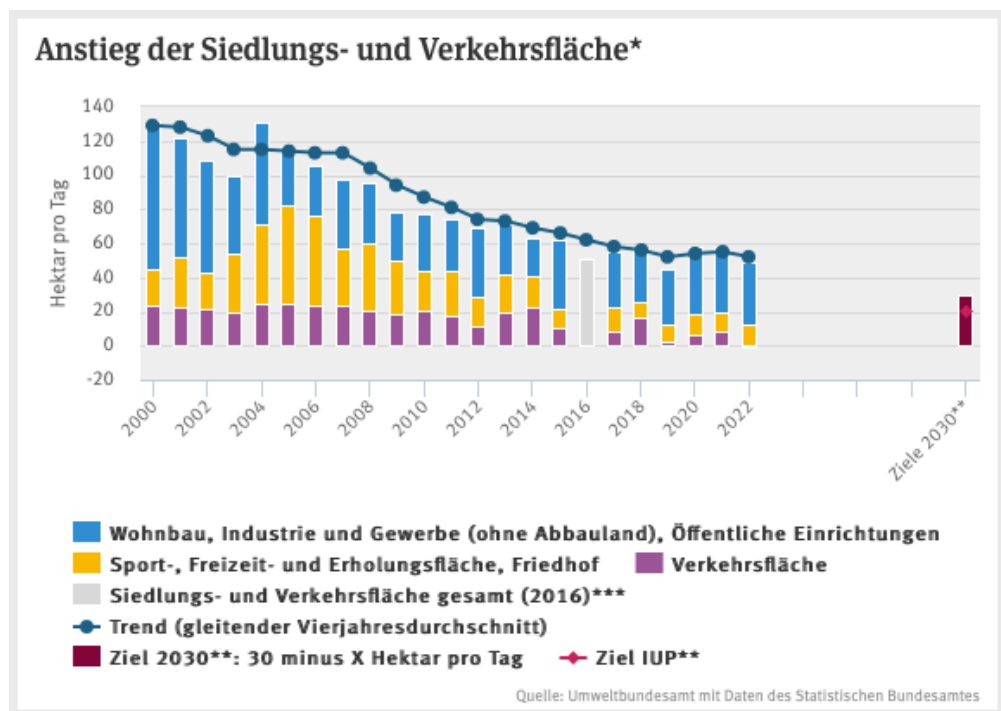


Abbildung 9: Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche (Umweltbundesamt 2024)

Trotz eines Rückgangs der Flächenneuanspruchnahme in den letzten Jahrzehnten liegt der tägliche Flächenverbrauch weiterhin deutlich über dem Zielwert der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie von unter 30 Hektar pro Tag bis 2030. Langfristig strebt die Bundesregierung gemäß Klimaschutzplan 2050 eine Flächenkreislaufwirtschaft mit einer Netto-Null-Neuinanspruchnahme an, um den Flächenverbrauch vollständig zu stoppen und die Ressource Boden zu schützen. Die Umsetzung dieser Ziele erfordert eine konsequente Priorisierung der Innenentwicklung und Nachnutzung bestehender Flächen gegenüber der Ausweisung neuer Siedlungsgebiete.

Auf der anderen Seite gibt es einen erheblichen Bedarf an kostengünstigem Wohnraum, vor allem in urbanen Regionen, 2023 fehlten schätzungsweise 1,9 Millionen Wohnungen (Hans Böckler Stiftung, 2023).

Urbane Quartiere

Ein Lösungsansatz für die Zusammenführung beider Zielsetzungen können urbane Quartiere sein, die Forschungsgegenstand der vorliegenden Arbeit sind.

Der Begriff der Urbanität wird nach Kontext und Fachbereich mit jeweils einem anderen Schwerpunkt beschrieben. Im allgemeinen Sprachgebrauch aufgefasst als eine städtische im Unterschied zu einer ländlichen Atmosphäre, ist für die vorliegende Forschungsarbeit vor

allein die städtebauliche Bedeutung wesentlich. Walter Siebel beschreibt räumlich-technische Aspekte, die eine städtebauliche Urbanität bilden:

- Dichte der Gebäudestrukturen
- Das Nebeneinander unterschiedlicher Architekturen und historischer Baustile
- Die Mischung von Wohnen, Arbeiten, Erholung und Verkehr
- Die Differenzierung in öffentliche und private Räume
- Die Gestaltung und Diversifizierung unterschiedlicher Stadträume, Straßen und Plätze
- Ein markantes, typisches Stadtbild

Urbanität hat in den vergangenen Jahren auch deshalb wieder an Bedeutung gewonnen, weil viele Städte wachsen und Bevölkerungswachstum, mehr Arbeitsplätze und damit verbunden eine intensive Bautätigkeit verzeichnen (Academy for Spatial Research and Planning 2018). In diesem Zusammenhang ist der Begriff der „baulichen Dichte“ im Städtebau ein zentrales Element.

Nicolai Roskamm legt in seinem Buch „Dichte“ dar, dass der Begriff in drei unterschiedlichen Dimensionen genutzt wird (Roskamm 2014): Dichte als Kriterium, Dichte als Ziel, Dichte als Instrument.

- **Dichte als Kriterium**

Seit dem späten 19. Jahrhundert werden unter dem Eindruck von Industrialisierung, Landflucht und urbanen Missständen intensive Debatten über angemessene städtebauliche Dichten geführt. Hohe Dichten galten in dieser Zeit als Ursache ungesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse, insbesondere in überbelegten Innenstädten mit bis zu 450 Einwohnern pro Hektar, was einer Geschossflächenzahl von etwa 3,5 oder mehr entspricht und als überhöht bewertet wurde. Heute sind Fragen der Dichte eng mit Anforderungen an gesunde, ökologisch verträgliche und klimaresiliente Stadtentwicklung verknüpft (Roskamm 2014)

- **Dichte als Ziel**

Die Zielsetzung städtebaulicher Dichte wurde historisch stets im Kontext aktueller gesellschaftlicher Herausforderungen diskutiert. Anfang des 20. Jahrhunderts führten die negativen Erfahrungen mit übermäßiger Dichte in industrialisierten Städten zu städtebaulichen Leitbildern, die Gegenentwürfe wie Le Corbusiers „Ville Radieuse“ oder die Gartenstadtbewegung hervorbrachten. Während die Moderne geringere Dichten für Licht, Luft und Sonne neu interpretierte, wurden im Nachkriegsdeutschland geringere Dichten biologisch begründet und als Leitbild der „gegliederten und aufgelockerten Stadt“ weitergeführt. In den 1960er Jahren setzte eine kritische Neubewertung ein, die „Urbanität durch Dichte“ als positives Leitbild etablierte und kompakte, nutzungsgemischte Stadtstrukturen forderte. Großsiedlungen mit hoher Dichte prägten die folgenden Jahrzehnte, wurden jedoch in den 1980er und 1990er Jahren durch eine Rückkehr zu niedrigeren Dichten abgelöst (Roskamm 2014). Seit der Jahrtausendwende wachsen die meisten Städte und Agglomerationsräume in Deutschland, mit regionalen Unterschieden, wieder kontinuierlich.

- **Dichte als Instrument**

Bei der aktuellen Diskussion um eine angemessene Dichte spielt der Gedanke eines sparsamen Flächenverbrauchs und Schutzes des natürlichen Bodens eine wesentliche Rolle. Die gerade am Rande der Städte sehr viel gebauten Einfamilienhaussiedlungen verbrauchen unverhältnismäßig viel Fläche im Vergleich zu einem verdichteten Geschosswohnungsbau, weil über den Flächenbedarf des Baugrundstücks hinaus auch ein hoher Bedarf an Verkehrsinfrastruktur erzeugt wird. Heinze hat die Zusammenhänge zwischen Bebauungsstruktur und Flächenverbrauch in seiner Arbeit untersucht und in der folgenden Abbildung 10 dargestellt:

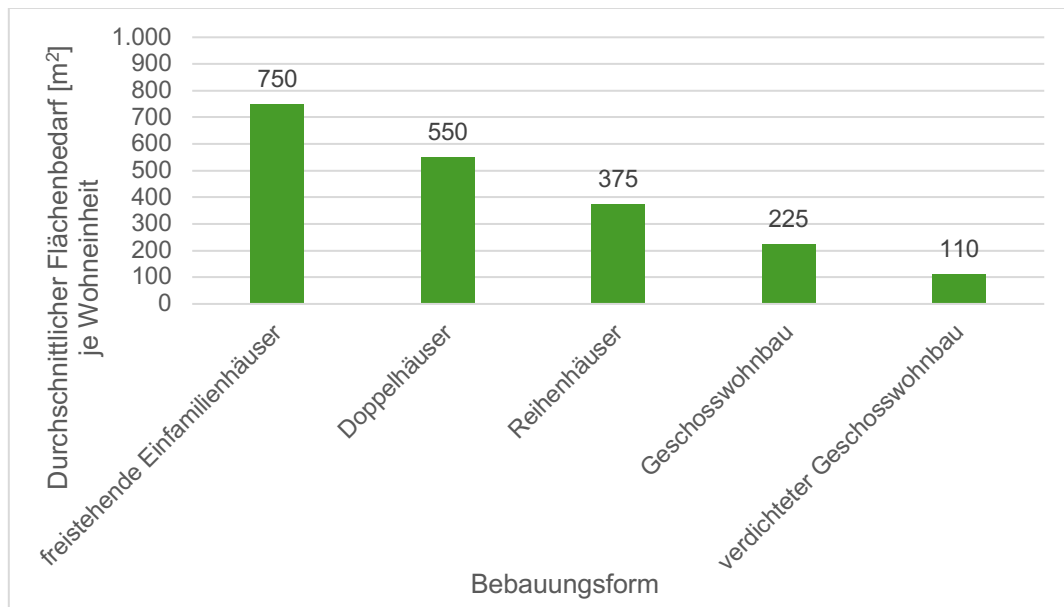


Abbildung 10: Durchschnittlicher Flächenbedarf in m² je Wohneinheit nach Bebauungsform nach (Heinzle 2023, S. 82)

Quartiere mit einer höheren baulichen Dichte können eine adäquate Antwort auf die Anforderungen sowohl für den ressourcenschonenden Umgang mit dem Boden als auch der benötigten Bereitstellung von Wohnraum sein. Für die Good-Practice-Beispiele wurden deshalb vorzugsweise Quartiere mit einer höheren Dichte als Kriterium ausgewählt.

Der Aspekt der Urbanität der Quartiere wurde bei der Auswahl zurückgestellt aufgrund folgender Überlegung: Die Recherche ergab einige Holzbauquartiere, die im ländlichen Raum und in der Peripherie realisiert wurden. Sie weisen eine an ihre Umgebung angepasste, aber erhöhte Dichte auf, können aber keine urbanen Strukturen wie zum Beispiel eine gemischte Nutzung aufweisen. Nach intensiver Diskussion wurde entschieden, diese Quartiere dennoch in der Good-Practice-Sammlung aufzunehmen, weil sie Lösungsmöglichkeiten für eine Bebauung im ländlichen Raum oder eine zeitlich begrenzte Nutzung bieten.

5.4 Steckbriefe

Zur Erhöhung der Vergleichbarkeit sowie zur Unterstützung der visuellen Darstellung der analysierten Good-Practice-Beispiele wurde für jedes betrachtete Quartier ein standardisierter Steckbrief erstellt. Die Steckbriefe ermöglichen eine systematische und einheitliche Aufbereitung der relevanten Projektdaten und wurden sowohl als Ergänzung zum tabellarischen Datenpool als auch als eigenständige visuelle Grundlage für die Analyse genutzt. Grundlage hierfür war die Festlegung zentraler Parameter, die eine vergleichbare Bewertung der Quartiere ermöglichen. Zu den erfassten Merkmalen zählen die Bezeichnung des Quartiers, die Bauzeit, die zugehörige Stadt oder Gemeinde, die Lage innerhalb des Stadt- oder Gemeindegebiets, die Gebäudetypologie, die Erschließung, die Anzahl der Geschosse, die Gebäudelasse, die Bauweise, das verwendete Material der Konstruktion im Erdgeschoss sowie die Nutzungsstruktur. Sofern entsprechende Informationen vorlagen, wurden die Steckbriefe zusätzlich um eine Fotografie sowie einen Schwarzplan ergänzt, um eine Einordnung in die städtebauliche Struktur zu ermöglichen. Ein exemplarischer Steckbrief ist in Abbildung



Schwarzplan | M 1:20.000

Quartier Garmisch

Hotel: quartier gapa

Garmisch-Partenkirchen, Deutschland | 2013 – 2016

Stadt/Gemeinde	Garmisch-Partenkirchen
Lage in der Stadt/Gemeinde	Kernstadt
Gebäudetypologie	Einzel-, Doppel-, Reihenhäuser
Erschließung	Hauseingang ist Wohnungseingang
Anzahl Geschosse	3
Gebäudeklasse	GK 2
Bauweise	Holzhybridbauweise
Material Konstruktion EG	Holz
Nutzungsstruktur	Wohnen

11 dargestellt; sämtliche erstellten Steckbriefe sind im Anhang dargestellt.



Schwarzplan | M 1:20.000

Quartier Garmisch

Hotel: quartier gapa

Garmisch-Partenkirchen, Deutschland | 2013 – 2016

Stadt/Gemeinde	Garmisch-Partenkirchen
Lage in der Stadt/Gemeinde	Kernstadt
Gebäudetypologie	Einzel-, Doppel-, Reihenhäuser
Erschließung	Hauseingang ist Wohnungseingang
Anzahl Geschosse	3
Gebäudeklasse	GK 2
Bauweise	Holzhybridbauweise
Material Konstruktion EG	Holz
Nutzungsstruktur	Wohnen

Abbildung 11: Exemplarischer Steckbrief Good-Practice-Beispiel (eigene Darstellung, Schwarzplan auf Grundlage von OpenStreetMap Daten)

5.5 Analysen/Auswertungen

In einem zweiten Schritt wurden die identifizierten und recherchierten Parameter der Good-Practice-Beispiele untersucht, die Einblicke in einzelne Aspekte und deren Zusammenhänge geben. Diese Ergebnisse werden im nachfolgenden Kapitel vorgestellt, beginnend mit einer umfassenden städtebaulichen Perspektive, bevor der Betrachtungsschwerpunkt auf bauliche Erkenntnisse, die aus den Parametern gewonnen werden konnten, gelegt wird. Je nach Komplexität der Good-Practice-Beispiele wurden die untersuchten 25 Quartiere gesamtheitlich oder in 52 Gebäude aufgeteilt analysiert.

5.5.1 Analysen Städtebauliche Parameter

Größe der Quartiere

Abbildung 12 zeigt, dass die Mehrheit der Quartiere der Kategorie L mit 200-499 Wohneinheiten zugeordnet werden. Dicht darauf folgen fünf Quartiere der Kategorie S mit 30-99 Wohneinheiten und fünf Quartiere der Kategorie M mit 100-199 Wohneinheiten. Das kleinste Quartier, die Kategorie XS mit 20-29 Wohneinheiten, kommt nur zweimal vor. Das größte Quartier, die Kategorie XL mit 500-999 Wohneinheiten, kommt hingegen dreimal vor. Insgesamt wurden Holzbauquartiere aller Größenordnungen erbaut, was darauf hindeutet, dass die Verwendung von Holz als Baumaterial die Größe der Quartiere und die Anzahl der Wohneinheiten nicht limitiert.

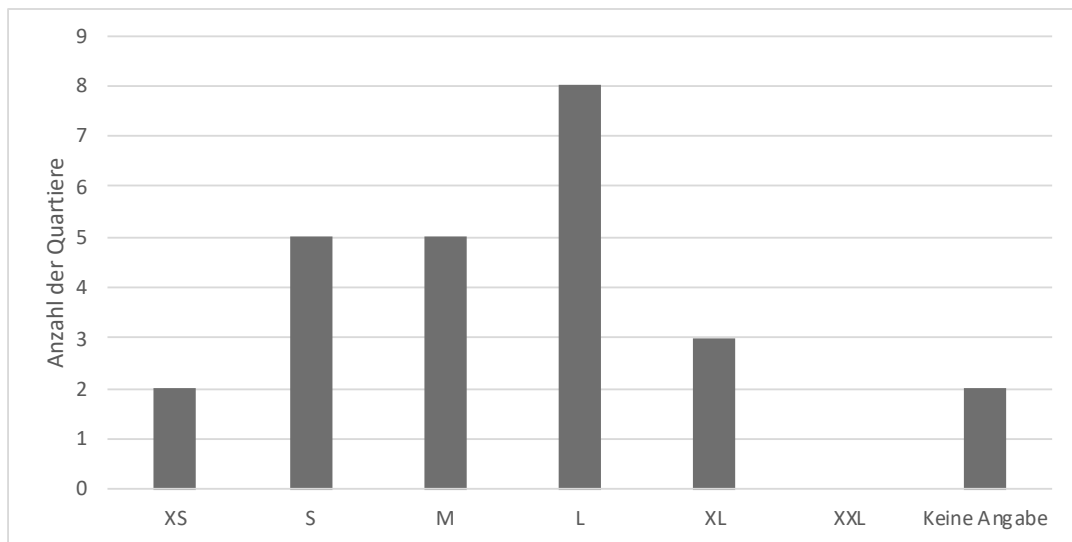


Abbildung 12: Quartiersgröße von XS bis XXL (eigene Darstellung)

Lage im Stadtgefüge

Die geringste Anzahl der untersuchten Holz- sowie Holzhybridbauquartiere, nämlich zwei, wurde im „Stadtzentrum“ gebaut. Mit 14 Quartieren wurden die meisten Quartiere in den „Stadtteilen“ errichtet. Neun Quartiere sind in der „Peripherie“ entstanden. Dies deutet darauf hin, dass etwas mehr als die Hälfte der Quartiere zur Verdichtung der bestehenden Stadt genutzt wurde.

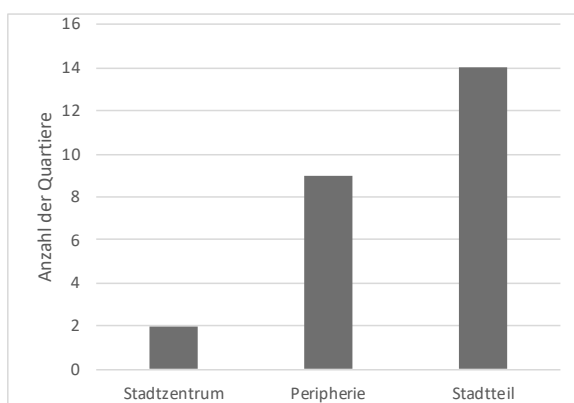


Abbildung 13: Lage im Stadtgefüge, unterteilt in Stadtzentrum, Peripherie und Stadtteil (eigene Darstellung)

Größe der Stadt

Eine Analyse der Größe der Städte, in denen die Best-Practice-Beispiele verortet sind, ergibt folgende Verteilung, wie in Abbildung 14 dargestellt: Die Mehrheit ist in Metropolen angesiedelt. Drei Quartiere befinden sich in großen Großstädten und fünf in kleineren Großstädten. Darüber hinaus wurden drei Quartiere in kleinen Mittelstädten und vier Quartiere im ländlichen Raum entwickelt. Diese Verteilung deutet darauf hin, dass sich die Errichtung von

Holzbauquartieren auf Großstädte und Metropolen konzentriert, während ihre Präsenz im ländlichen Raum vergleichsweise gering ausfällt.

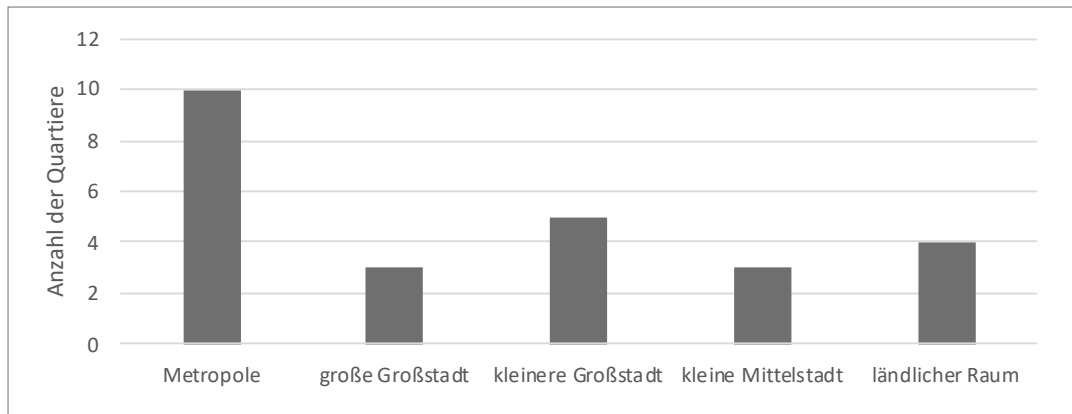


Abbildung 14: Größe der Stadt unterteilt in Metropole, große Großstadt, kleinere Großstadt, kleine Mittelstadt sowie dem ländlichen Raum (eigene Darstellung)

Kombination Quartiersgröße und Lage in der Stadt

Vergleicht man die Größe des Quartiers und seine Lage innerhalb der Stadt, so ergeben sich folgende Ergebnisse: Wie aus Abbildung 15 ersichtlich ist, liegen alle Quartiere ab der Größe M nicht im „Stadtzentrum“. Dies war zu erwarten, da die unbebauten Flächen in der „Innenstadt“ nicht in großem Umfang zur Verfügung stehen. Städte der Kategorie S finden sich viermal in der „Peripherie“, Städte der Größe M viermal im „Stadtteil“ und die größte absolute Zahl von sechs „Stadtteilen“ sind in Städten der Größe L und befinden sich in den „Stadtteilen“.

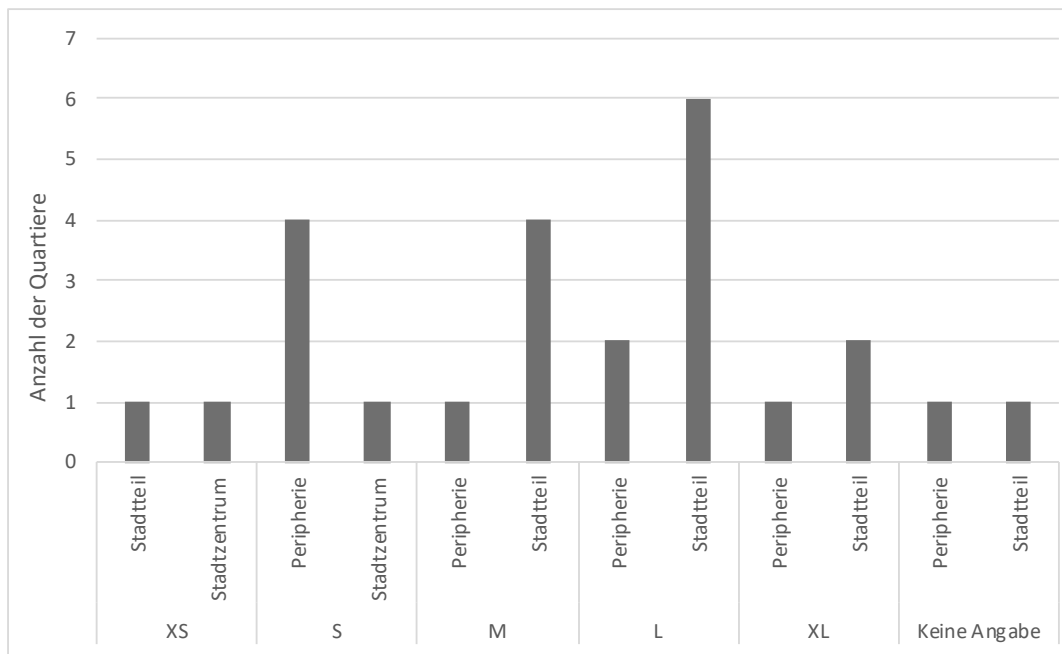


Abbildung 15: Kombination der Parameter Quartiersgröße und Lage in der Stadt (eigene Darstellung)

Art der Flächeninanspruchnahme

Diese Auswertung in Abbildung 16 zeigt, dass acht der untersuchten Viertel auf der „grünen Wiese“ gebaut wurden und damit neue Flächen versiegelt wurden. Ein Quartier ist durch Abriss und Neubau und jeweils sieben Quartiere durch Konversion oder Nachverdichtung entstanden. Für zwei Quartiere wurden keine Angaben getätigt. Daraus lässt sich schließen, dass in etwa 65 % der Fälle keine weitere Fläche für den Bau der Quartiere versiegelt wurde.

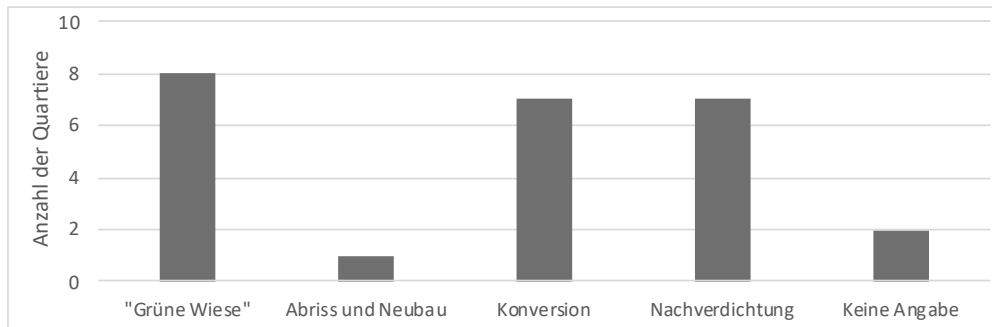


Abbildung 16: Art der Flächeninanspruchnahme (eigene Darstellung)

Kombination Flächeninanspruchnahme und Lage in der Stadt

Der Vergleich der Flächeninanspruchnahme und der Lage in der Stadt zeigt (siehe Abbildung 17), dass im Raum des „Stadtteils“ die meisten Quartiere durch eine Nachverdichtung realisiert wurden, während in der „Peripherie“ die Entwicklungen auf der „Grünen Wiese“ mit 5 Quartieren dominieren, gefolgt von 2 Konversionen. Im „Stadtteil“ wurden darüber hinaus jeweils dreimal Konversionsflächen und damit eine Umnutzung der Flächen und dreimal „Grüne Wiese“-Projekte und damit eine neue Flächeninanspruchnahme realisiert. Abriss und Neubau sowie keine Angabe wurden jeweils 1-mal genannt. Im Stadtzentrum wurden ausschließlich 2 Konversionen verzeichnet. Insgesamt zeigt sich, dass in der Peripherie eher neu gebaut, im Stadtteil nachverdichtet und im Zentrum vor allem bestehende Bausubstanz umgenutzt wird.

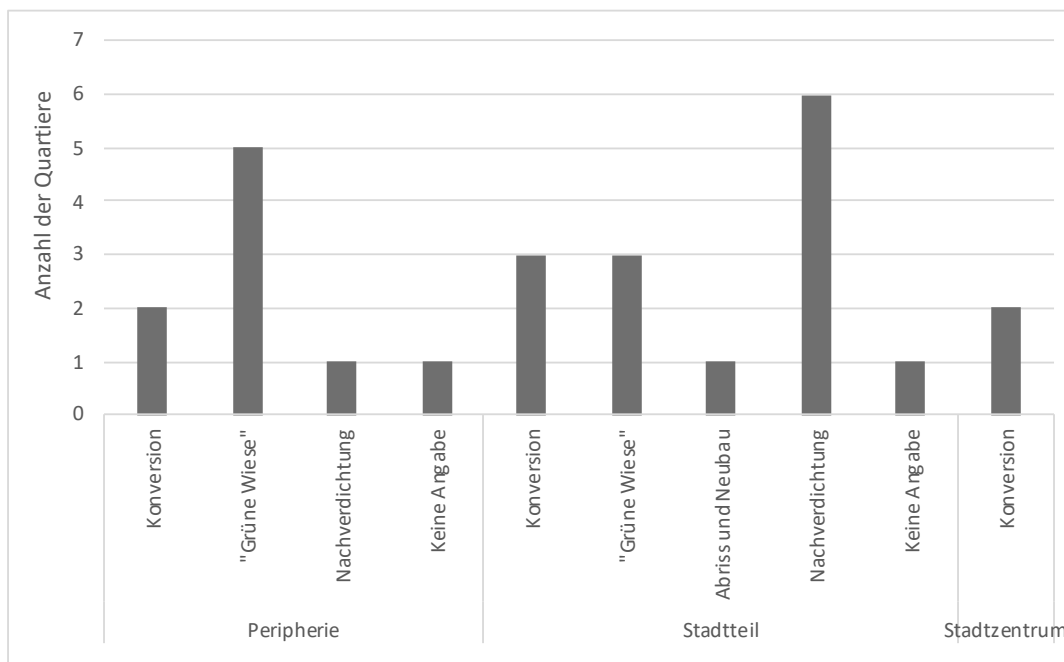


Abbildung 17: Kombination der Parameter Stadtteilgrößen und Lage in der Stadt (eigene Darstellung)

Städtebauliche Bauweisen

Das Ergebnis in Abbildung 18 zeigt, dass die Mehrheit, nämlich sieben der Quartiere, als Cluster und fünf der Quartiere als halboffene Blöcke konzipiert wurden. Der Begriff bleibt etwas unscharf, da hierunter auch Quartiere mit mehreren Gebäudestrukturen fallen, die sich nicht eindeutig den anderen Strukturen zuordnen lassen, sondern Mischformen aus mindestens 2 Gebäudetypologien aufweisen. Zwei der Quartiere wurden als Mischformen konzipiert. Die übrigen Gebäudestrukturen in den 13 Quartieren verteilen sich zu etwa gleichen Teilen auf Hof-, Reihen-, Zeilen- und Solitärbauten. Aus der Auswertung lässt sich

schließen, dass die Herausforderung, Innenecken brandschutztechnisch sicher zu entwickeln, die Planer*innen nicht davon abhält, geschlossene Gebäudeformen wie Blöcke und Höfe zu konzipieren und zu realisieren. In den untersuchten Gebieten wurden alle Gebäudetypen in Holzbauweise realisiert. Von allen Typologien war die Clusterbebauung am weitesten verbreitet. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass die Mischung verschiedener Gebäudestrukturen als Cluster kategorisiert wurde. Dieser pragmatische Ansatz wurde gewählt, um eine Aufteilung der Quartiere in mehrere Teileinheiten zu vermeiden.

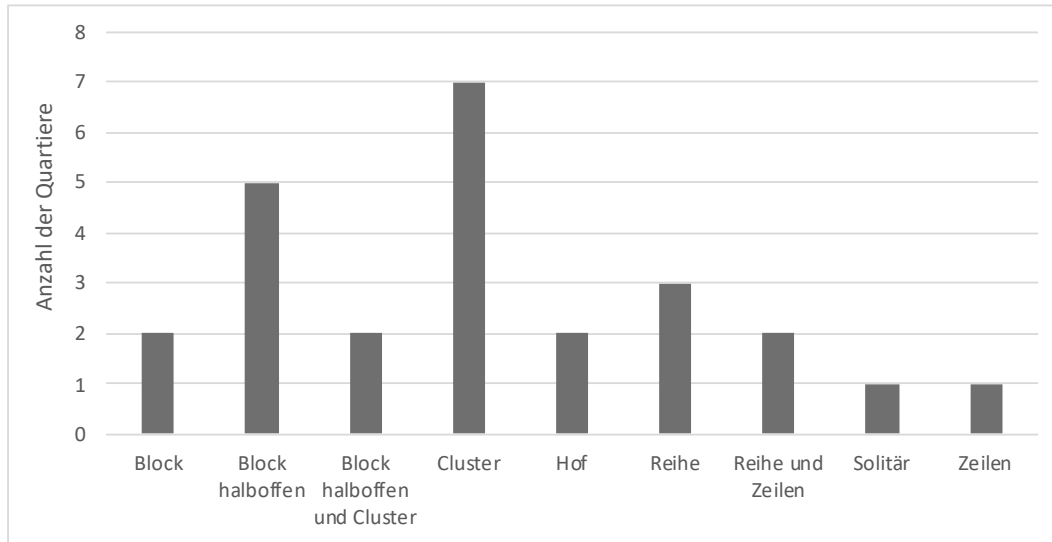


Abbildung 18: Städtebauliche Bauweisen gemäß Abbildung 7 (eigene Darstellung)



Abbildung 20: Beispiel Cluster: Holzbausiedlung Mühlweg, Wien (eigene Darstellung auf Grundlage von OpenStreetMap Daten)

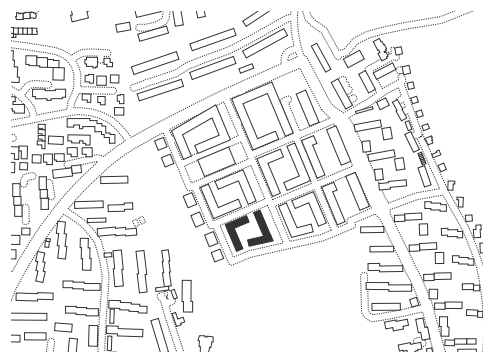


Abbildung 19: Beispiel Block: Am Weinberg, Ulm (eigene Darstellung auf Grundlage von OpenStreetMap Daten)



Abbildung 22: Beispiel Reihe und Zeile, "Kokoni One", Berlin (eigene Darstellung auf Grundlage von OpenStreetMap Daten)



Abbildung 21: Beispiel Zeile: "Freilager", Zürich (eigene Darstellung auf Grundlage von OpenStreetMap Daten)

5.5.2 Analysen bauliche Struktur

Die Zuordnung der konstruktiven Bauweise erfolgte nach der von Hafner (Hafner 2017) beschriebenen Definition, welche die Einstufung in Holz- oder Holzhybridbauweise festlegt, s. Kapitel Definitionen und Begriffsbestimmungen.

Die Analyse der ausgewählten Best-Practice-Beispiel ergab, dass 27 der Gebäude in Holzbauweise und 11 Gebäude in Holzhybridbauweise errichtet wurden. Für 11 Gebäude waren nicht genügend Informationen vorhanden, um diese zu kategorisieren. Drei der Gebäude konnten weder dem Holzbau noch dem Holzhybridbau nach der obigen Definition zugeordnet werden.

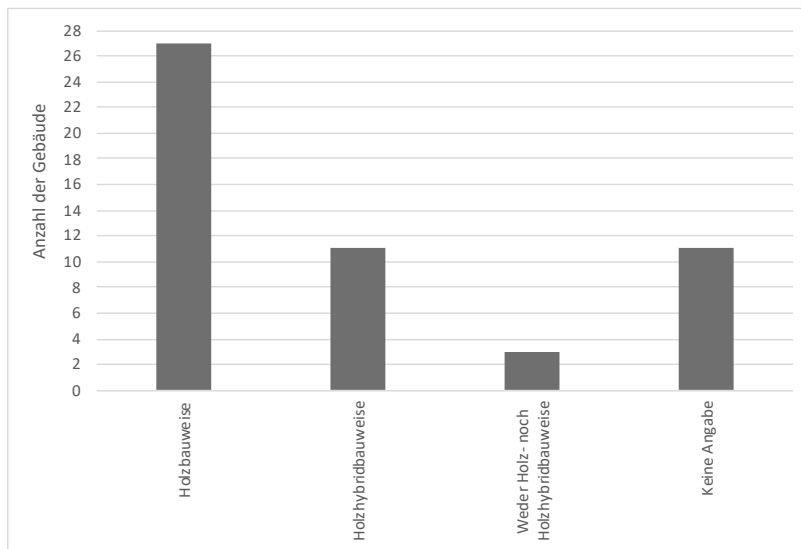


Abbildung 23: Einordnung der Gebäude in Holz- und Hybridholzbauweise (eigene Darstellung)

Erdgeschoss und Nutzungsmischung

Die Analyse der Art der Nutzung und der Materialwahl für die Erdgeschosszone ist in Abbildung 24 dargestellt. 22 der 52 Gebäude haben ebenfalls eine Wohnnutzung im Erdgeschoss und sind aus Holz. Acht Gebäude weisen eine andere Nutzung im Erdgeschoss auf, zum Beispiel eine soziale Einrichtung. Davon sind fünf der Erdgeschosszonen aus Holz, zwei aus Stahlbeton und eine Erdgeschosszone ist nicht genauer spezifiziert. Neun der in den Good-Practice-Beispielen untersuchten Standorte machten keine Angaben zur Wahl des Materials für die Erdgeschosskonstruktion.

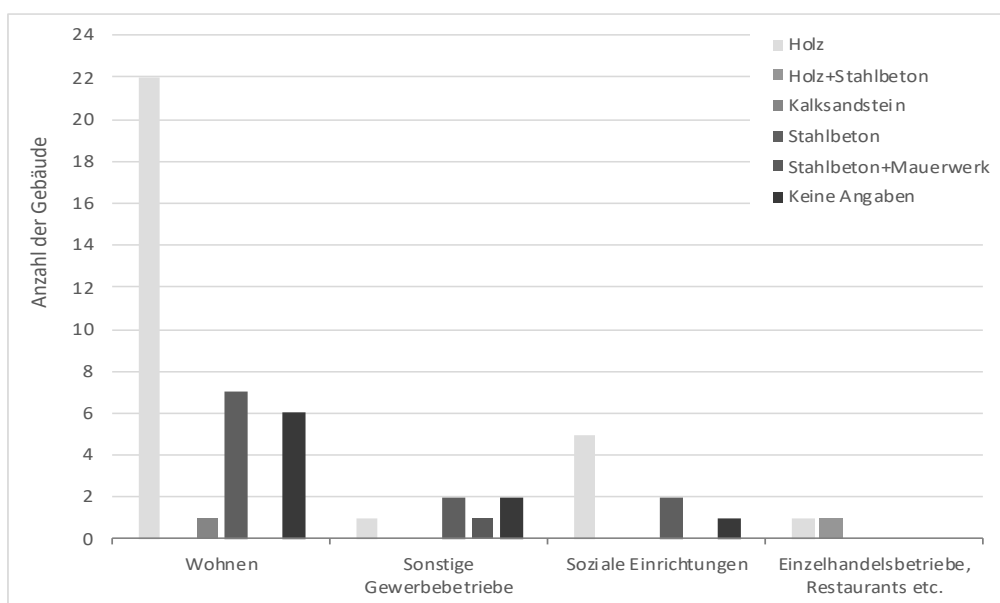


Abbildung 24: Kombination von Baumaterialien und Nutzungsart des Erdgeschosses (eigene Darstellung)

Erschließung

Gebäude- und Zugangstypologie

Die Analyse in Abbildung 25 zeigt, dass der Gebäudetyp des Mehrfamilienhauses am meisten vorkommt - 41 Mal. Bei 5 der Gebäudetypen handelt es sich um Reihenhäuser und bei den restlichen 6 um eine Kombination aus Einzel-, Doppel- und Reihenhäusern.

Bei der Analyse der Zusammenhänge von Gebäude- und Erschließungstypologie zeigt sich, dass 24 der 52 Gebäude Mehrfamilienhäuser mit innenliegenden Treppenhäusern ausgestattet sind, während 6 der Gebäude eine Laubengangerschließung aufweisen. Die Ein- und Zweifamilienhäuser sowie die Reihenhäuser werden über direkte Eingänge erschlossen.

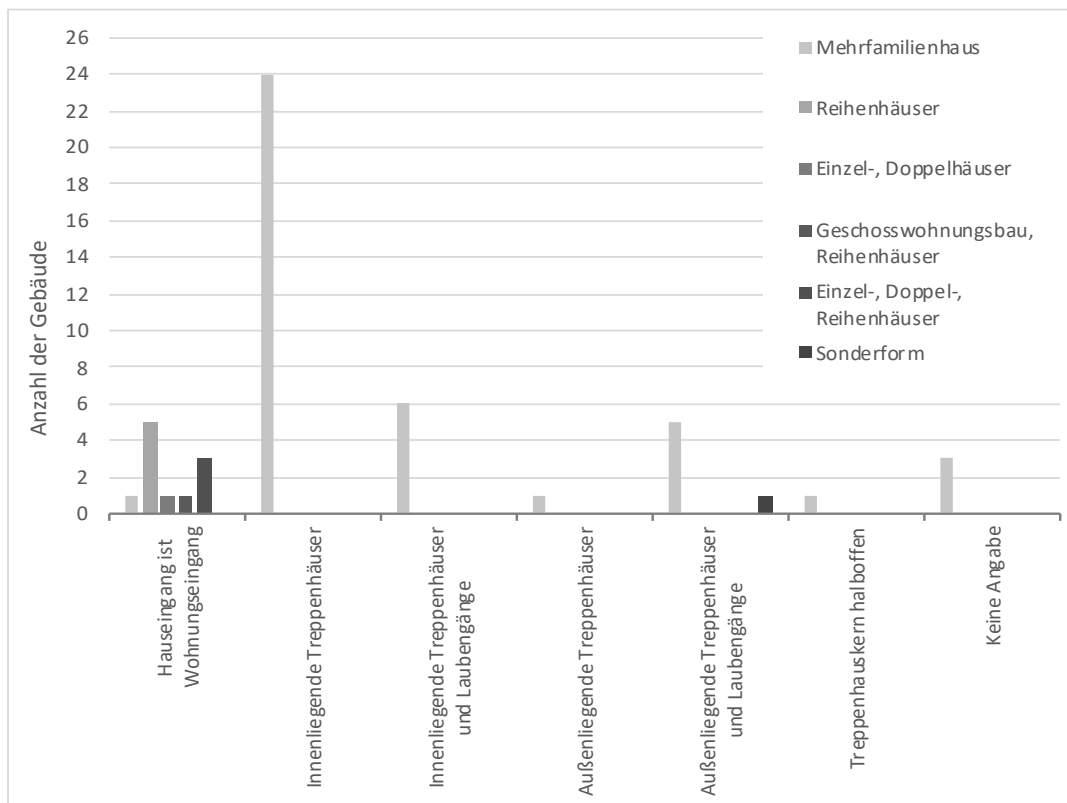


Abbildung 25: Kombination von Gebäude- und Erschließungstypologie (eigene Darstellung)

(Vertikaler) Zugang – Treppenhäuser

Die Analyse Treppenhäuser und ihrer Materialität, in Abhängigkeit von der Anzahl der Geschosse und der Gebäudeklasse zeigt, dass 49 Gebäude ein Treppenhaus aufweisen, die restlichen 3 sind Einfamilienhäuser mit einem innenliegenden Treppenhaus; siehe hierzu Abbildung 26. Von den Gebäuden mit Treppenhäusern sind 26 Treppenhäuser in Stahlbeton ausgeführt. Für 9 Gebäude wurde das verwendete Material nicht angegeben. Die höchsten untersuchten Gebäude mit 8 Geschossen haben alle ein Treppenhaus aus Stahlbeton. Nur 6 Gebäude mit 3 bis 5 Geschossen sind ausschließlich in Holz ausgeführt worden.

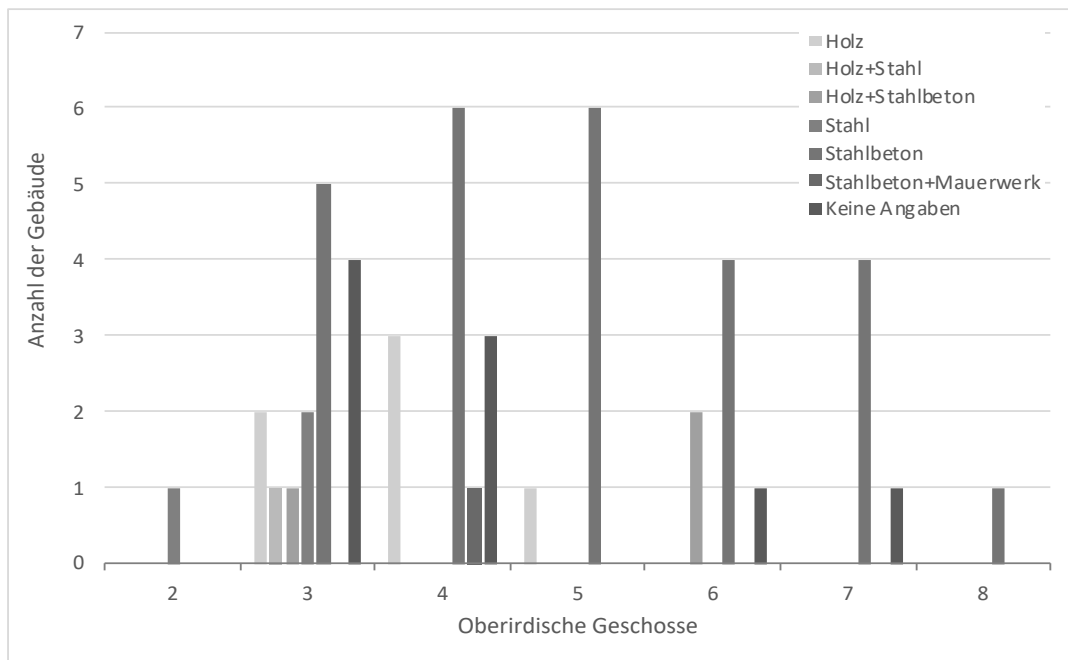


Abbildung 26: Kombinationen für Material der Treppenhäuser und Anzahl der oberirdischen, zu erschließenden Geschosse (eigene Darstellung)

(Vertikaler) Zugang – Aufzugsanlagen

Die Untersuchungen ergaben, dass 38 der untersuchten Gebäude mit Aufzug und 14 Gebäude ohne Aufzug erbaut wurden. Von den Gebäuden mit einem Aufzug sind 6 Treppenhäuser mit einem Aufzugsschacht in Holz ausgeführt, von denen das höchste Gebäude 6 Stockwerke hat (siehe Abbildung 27). Es gibt 19 Aufzugsschächte aus Stahlbeton in Gebäuden mit 3 bis 7 Stockwerken. Für 13 der Gebäude mit Aufzügen liegen keine Informationen über das verwendete Material vor.

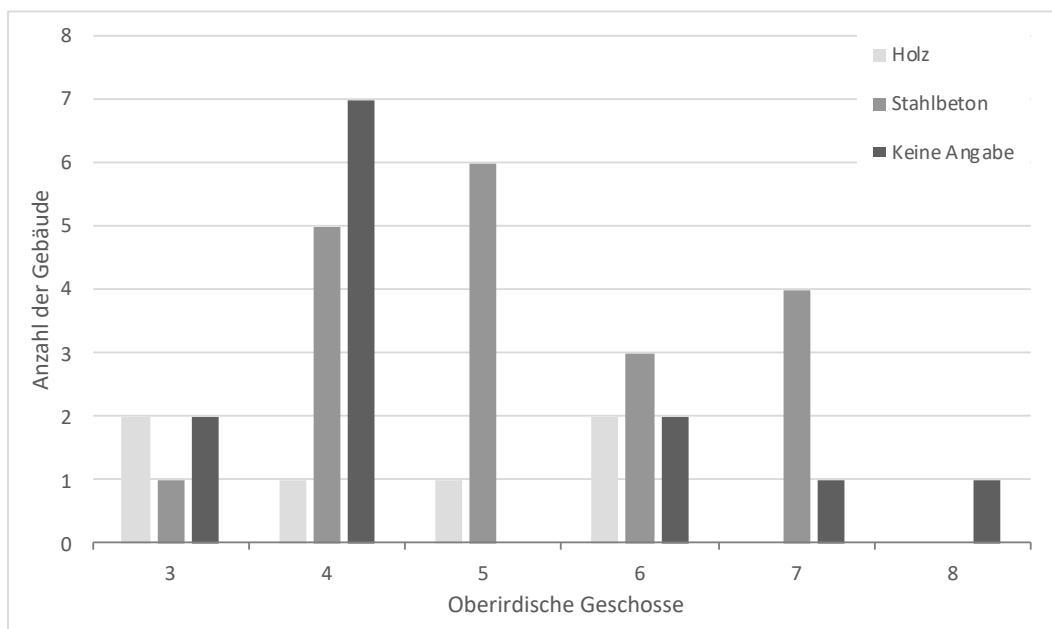


Abbildung 27: Kombinationen für Material Aufzugsschachtwände und Anzahl der oberirdischen Geschosse (eigene Darstellung)

Geschosse und Gebäudeklassen

Die Analyse des Verhältnisses zwischen der Anzahl der Geschosse und der Bauweise zeigt, dass die deutschen Gebäudeklassen 2 bis 5 vorkommen und hier jeweils Gebäude mit drei bis acht Geschossen vorliegen (siehe Abbildung 28). Im Holzbau sind Gebäude mit 3 bis 7 Geschossen vorhanden, wobei die Mehrzahl der Gebäude dreigeschossig ist (und damit in Deutschland in der Gebäudeklasse 3). Bei der Holzhybridbauweise gibt es in jeder Gebäudeklasse etwa gleich viele Gebäude, die maximale Anzahl der Geschosse liegt bei 8 Geschossen.

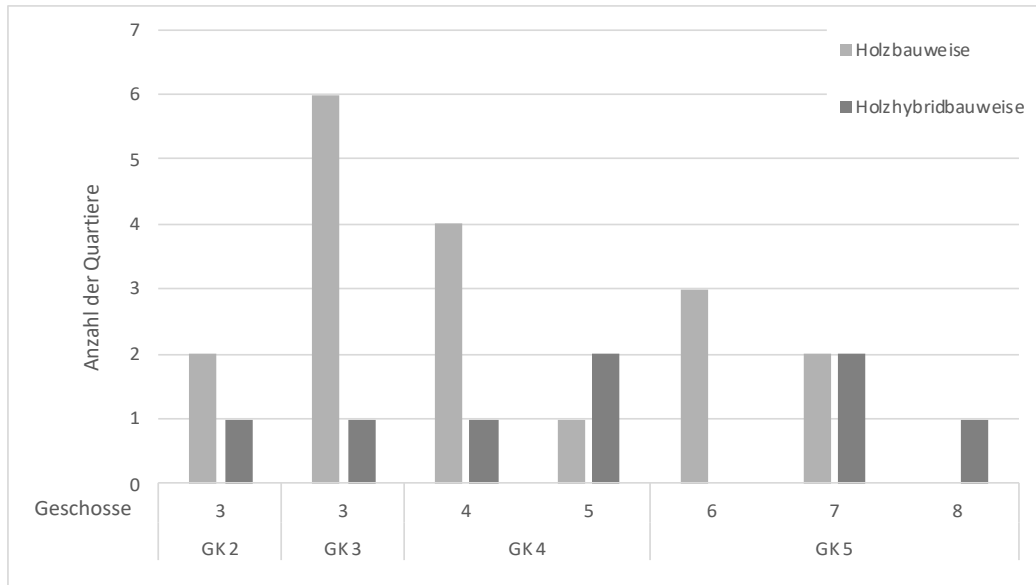


Abbildung 28: Kombination von Geschossezahl, Gebäudeklassen und Bauweise (eigene Darstellung)

Gebäudeabstände und Gebäudetiefen

Spannweiten der Gebäude

Die Analyse der untersuchten Gebäude, wie in Abbildung 29 dargestellt, zeigt verschiedene Deckenkonstruktionen, darunter Holz, Holz-Stahl-Verbund, Holz-Stahlbeton-Verbund und Stahlbeton. Für 27 Gebäude liegen keine Daten über die Kombination von Deckenmaterial und Spannweite vor. Die Datenerhebung zu diesem Thema gestaltete sich herausfordernd, da mit zunehmendem Detaillierungsgrad gebäudebezogener Informationen deren öffentliche Verfügbarkeit deutlich abnimmt. Auch der ergänzend eingesetzte Online-Fragebogen konnte diese Datenlücke nicht schließen, da entsprechende Angaben nicht gemacht wurden. Von den verbleibenden 25 Gebäuden haben 11 eine Spannweite von 3,50 bis 5,00 m, neun eine Spannweite zwischen 5,00 und 6,50 m und fünf eine Spannweite von 6,50 bis 7,50 m. Bei Gebäuden mit kleineren Spannweiten überwiegen Holzbalkendecken. Bei Gebäuden mit mittlerer Spannweite verteilen sich die Deckenmaterialien gleichmäßig auf Holz, Holz-Stahlbeton-Kombinationen und Mischlösungen (z. B. Holzverbundplatten im Erdgeschoss und Holzdecken in den oberen Stockwerken).

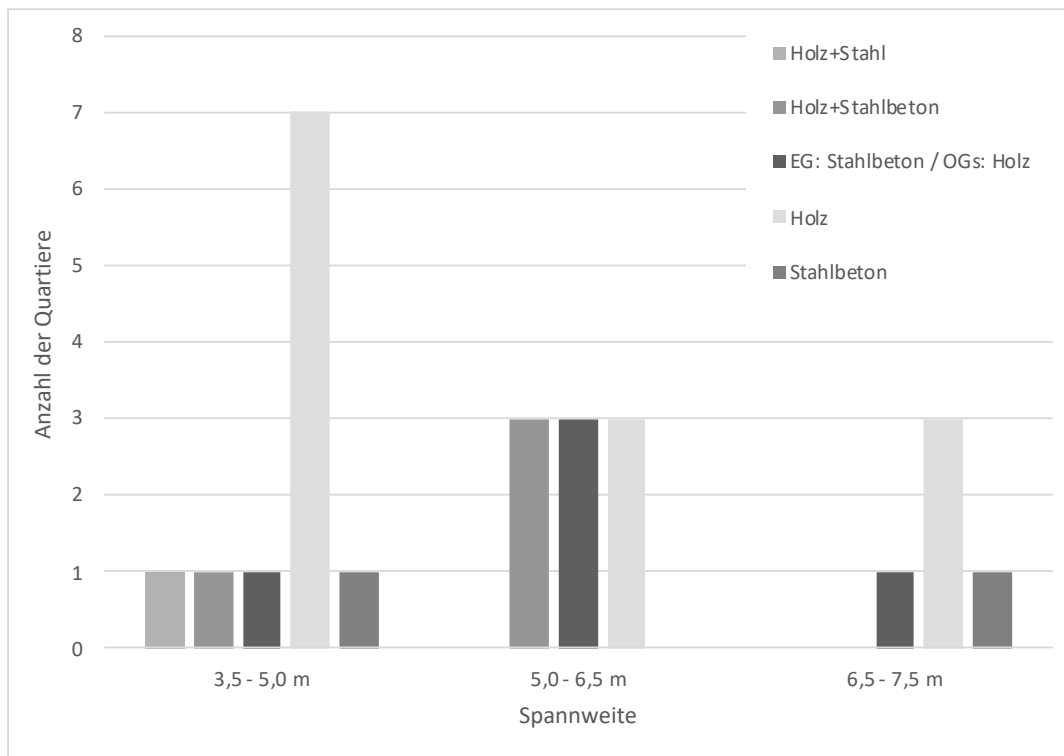


Abbildung 29: Kombination von Materialien und Spannweiten von Deckenkonstruktionen (eigene Darstellung)

Gebäudetiefe

In der Auswertung weisen 14 Gebäude eine Gebäudetiefe von weniger als 14 m auf. 18 Gebäude weisen eine Gebäudetiefe zwischen 14 m und 17 m auf. Es gibt 10 Gebäude mit einer Gebäudetiefe von über 17 m. Für weitere 10 Gebäude liegen keine Informationen vor (siehe Abbildung 30). Die Erhebung detaillierter gebäudebezogener Daten erwies sich als schwierig, da mit steigendem Informationsgrad die Offenlegung entsprechender Angaben deutlich abnimmt und auch die ergänzende Online-Abfrage aufgrund von fehlenden Antworten diese Datenlücke nicht schließen konnte.

Bei der Analyse der Gebäudetiefen hat sich gezeigt, dass der Holzbau sowohl für kleinere Gebäudetiefen als auch für Gebäude über 17 m Tiefe eingesetzt wurde.

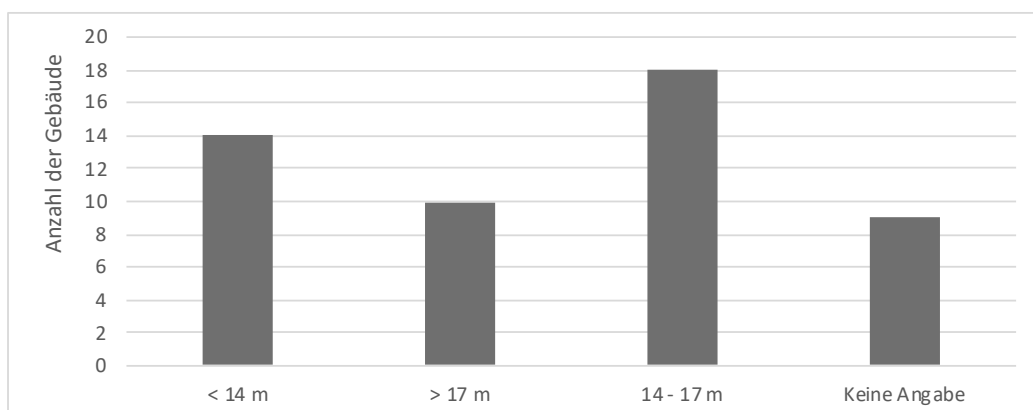


Abbildung 30: Gebäudetiefen unter 14 m, über 17 m und zwischen 14 und 17 m (eigene Darstellung)

Außenräume (Balkone, Loggien)

Vorhandensein von Außenräumen

Die Analyse zeigt, dass knapp 50 % der Gebäude (25 Gebäude) über Balkone verfügen. 4 Gebäude haben Terrassen und 5 Gebäude haben Loggien. Die Analyse in Abbildung 31 zeigt auch, dass die anderen Gebäude divergierende Außenräumen mit Balkonen und Loggien aufzeigen.

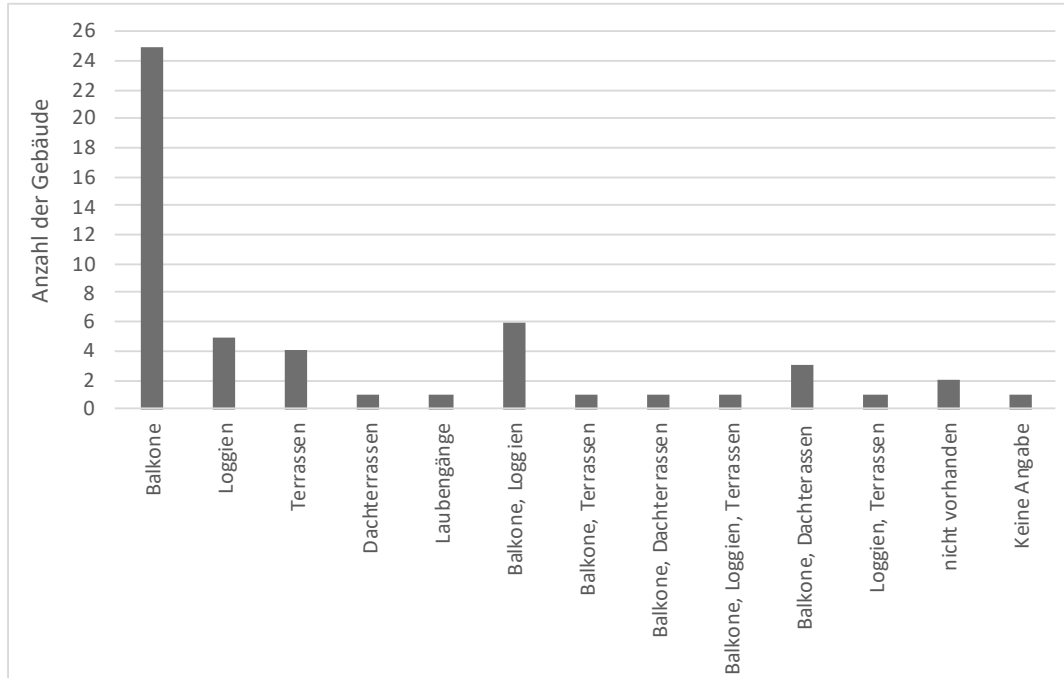


Abbildung 31: Vorhandensein von Außenräumen (eigene Darstellung)

Bauart der Balkone und Loggien

Aus der nachfolgenden Abbildung 32 geht hervor, dass 30 der untersuchten Gebäude über Balkone oder Loggien verfügen. Die Verteilung der Konstruktionstypen zeigt, dass die meisten, nämlich 10 Gebäude, als auskragende Balkone konzipiert wurden. 9 Gebäude sind mit einer vorgestellten Konstruktion ausgeführt und 4 haben einen angebauten Balkon. 7 Gebäude haben eine Kombination aus angebauten und auskragenden Balkonen, drei Gebäude haben eine Kombination aus vorgestellten und auskragenden Balkonen. Für 13 Balkone und Loggien lagen keine Angaben vor. Dieser Wert ist auf die allgemein geschwächte Datendichte bezüglich konstruktiver Details in den Quartieren zurückzuführen.

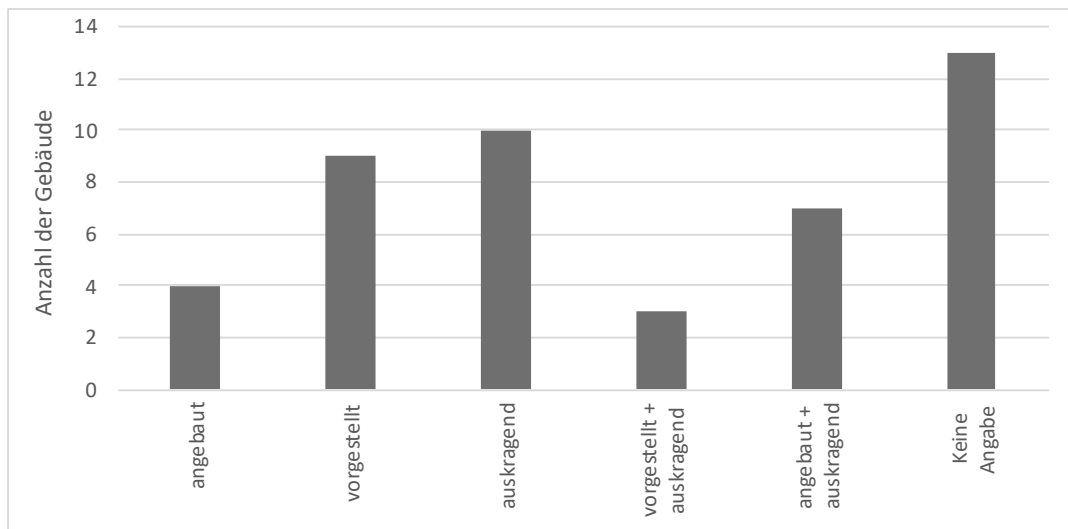


Abbildung 32: Bauart von Balkonen und Loggien (eigene Darstellung)

5.5.3 Zwischenfazit Analysen

Die Analyse der städtebaulichen Parameter und der baulichen Strukturen zeigt insgesamt, dass für die Entwicklung von Quartieren in Holz- oder Holzhybridbauweise bereits mehrere beispielhafte Umsetzungen existieren. Die spezifischen Themenbereiche sowie die daraus gewonnenen Erkenntnisse werden im folgenden Kapitel näher beschrieben. Es zeigt sich auch, dass gerade die baulichen Parameter nur unzureichend für alle Gebäude der Recherche zugänglich waren.

5.6 Zusammenhänge zwischen städtebaulichen Vorgaben und Konsequenzen für den Holzbau

Im Rahmen des folgenden Arbeitsschritts wurden die Resultate der Analyse der Good-Practice-Beispiele systematisch mit den Erkenntnissen aus der Literaturrecherche zusammengeführt und einer vertieften Untersuchung unterzogen. Ziel war es, die Abhängigkeiten zwischen städtebaulichen Vorgaben und deren potenziellen Auswirkungen auf die Konstruktion mit Holz differenziert herauszuarbeiten. Zu diesem Zweck wurden einschlägige Bauvorschriften sowie gesetzliche Rahmenbedingungen herangezogen, um die Wechselwirkungen zwischen Anforderungen im Städtebau und der Materialwahl sowie den konstruktiven Ausprägungen im Holzbau zu analysieren.

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung erfolgte dabei auf mehreren Ebenen: Einerseits wurden städtebauliche und planerische Rahmenbedingungen, wie sie etwa in Bebauungsplänen oder Ausschreibungen festgelegt sind, systematisch erfasst und hinsichtlich ihrer Relevanz für den Holzbau bewertet. Andererseits wurden die spezifischen bauordnungsrechtlichen Vorgaben, wie sie beispielsweise in der Musterbauordnung (MBO) und der Muster-Holzbau-Richtlinie (MHolzBauRL) formuliert sind, hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die bauliche Umsetzung und die konstruktive Ausgestaltung von Holzbauprojekten analysiert.

In den nachfolgenden Abschnitten werden jene Themenfelder detailliert erläutert, für die im Rahmen der Analyse Aspekte identifiziert wurden, die aufgrund städtebaulicher Rahmenbedingungen einen maßgeblichen Einfluss auf die Materialwahl und die konstruktive Ausgestaltung von Holzbauprojekten ausüben können.

5.6.1 Gebäudeklassen und Geschossigkeit

Der Zusammenhang zwischen der Anzahl der Geschosse und der Einordnung in eine Gebäudeklasse ist wichtig, weil die Gebäudeklasse die Anforderungen an den baulichen Brandschutz von Gebäuden bestimmt. Da die Klassifizierung eines Gebäudes hauptsächlich durch die Höhe der Oberkante des Fußbodens des genutzten Geschosses bestimmt wird, sollten die Höhen im Gebäude, die sich aus der lichten Raumhöhe und der Deckenstärke pro Geschoss zusammensetzen, genau geplant werden.

Gebäudeklassen

Die Musterbauordnung (MBO) definiert die brandschutztechnischen Anforderungen an Gebäude durch die Einteilung in fünf Gebäudeklassen (vgl. Abbildung 33), die als zentrales Kriterium für die bauliche Bewertung und die Festlegung der baulichen und brandschutztechnischen Maßnahmen dienen. Die Zuordnung eines Gebäudes zu einer bestimmten Gebäudeklasse erfolgt auf Grundlage mehrerer Parameter: maßgeblich sind die Gebäudehöhe, die Art und Größe der Nutzungseinheiten sowie deren Anzahl. Die Gebäudehöhe wird dabei als vertikaler Abstand zwischen der mittleren Geländeoberfläche und der Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum bestimmt (MBO §2 (3) Satz 2) (MBO). Für die vorliegende Untersuchung bildet die deutsche Musterbauordnung die maßgebliche Grundlage, wobei zu beachten ist, dass einzelne Landesbauordnungen in Details von der MBO abweichen können. Die Gebäudeklassen nach MBO gliedern sich wie folgt:

- **Gebäudeklasse 1:** Freistehende Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m und maximal zwei Nutzungseinheiten mit insgesamt nicht mehr als 400 m² Fläche sowie freistehende land- oder forstwirtschaftlich genutzte Gebäude.
- **Gebäudeklasse 2:** Nicht freistehende Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m, maximal zwei Nutzungseinheiten und einer Gesamtfläche von höchstens 400 m².
- **Gebäudeklasse 3:** Sonstige Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m, die die Flächen- oder Nutzungseinheitengrenzen der Klassen 1 und 2 überschreiten.
- **Gebäudeklasse 4:** Gebäude mit einer Höhe bis zu 13 m und Nutzungseinheiten von jeweils maximal 400 m².
- **Gebäudeklasse 5:** Sonstige Gebäude einschließlich unterirdischer Gebäude bis zu einer Höhe von 22 m.
- Gebäude, deren Höhe über 22 m liegt, werden als Hochhäuser eingestuft und unterliegen gesonderten brandschutztechnischen Anforderungen, die über die der Gebäudeklasse 5 hinausgehen.

Die Einordnung in eine Gebäudeklasse hat unmittelbare Auswirkungen auf die Anforderungen an Baustoffe, Bauteile, Feuerwiderstandsdauer und die Ausgestaltung von Flucht- und Rettungswegen. Mit zunehmender Gebäudeklasse steigen die brandschutztechnischen und statischen Anforderungen signifikant an.

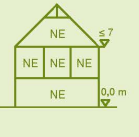
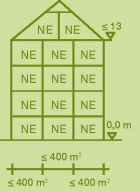
Gebäudeklasse	1	2	3	4	5
Gesamtfläche	≤ 400 m ²	≤ 400 m ²	–	–	–
Fläche einer Nutzungseinheit	–	–	–	≤ 400 m ²	–
Anzahl der Nutzungseinheiten	≤ 2	≤ 2	–	–	–
Brandschutzanforderungen	keine	FH	FH	HFFH	FB
					

Abbildung 33: Darstellung der Gebäudeklassen nach (Cheret et al. 2014)

Deckenstärken im Holzbau

Der direkte Vergleich von Decken im Holzbau mit solchen in konventioneller Bauweise bei gleicher Spannweite zeigt, dass Holzdecken häufig eine mehrere Zentimeter höhere Deckenstärke aufweisen. In der konventionellen Bauweise sind Gesamtdeckenstärken von etwa 35 cm üblich, zusammengesetzt aus 20 cm Stahlbeton und 15 cm Fußbodenaufbau. Statistisch vergleichbare Massivholzdecken erfordern aufgrund zusätzlicher Schallschutzmaßnahmen (Schüttungen) eine Gesamtstärke von durchschnittlich 45 cm. Holzbalkendecken mit gleichen statischen Anforderungen benötigen aufgrund der Konstruktion oft einen noch höheren Aufbau. Diese Annahme ist nicht pauschal zu treffen, sondern als Durchschnittswert zu verstehen. Sie wurde anhand verschiedener Praxisbeispiele überprüft und von Bauexpert*innen bestätigt.

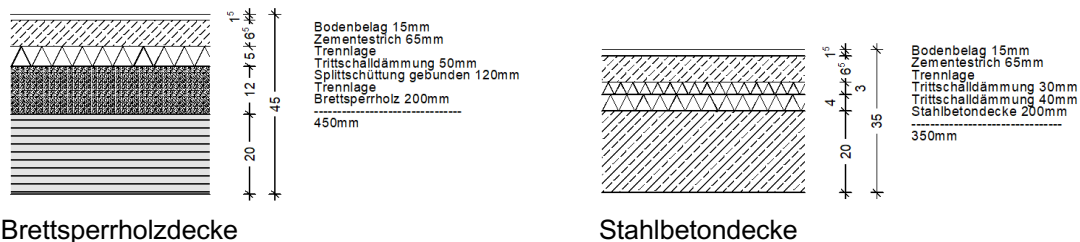


Abbildung 34: Beispielhafter Aufbau für Decken in Holz und Stahlbeton nach (Hafner et al. 2020)

Der Vergleich der Deckenaufbauten im Holzbau (45 cm) zur konventionellen Bauweise, hier exemplarisch eine Stahlbetondecke (35 cm), bei gleicher lichter Raumhöhe (2,40 m) wird in Abbildung 34 grafisch dargestellt. Aus der höheren Deckenstärke ergeben sich für den Holzbau folgende Unterschiede:

- 4 Geschossen: 30 cm höher
- 6 Geschossen: 50 cm höher
- 9 Geschossen: 80 cm höher
- Grenze zum Hochhaus wird in beiden Fällen ab dem 9. Geschoss überschritten

Bei Holzgebäuden müssen Decken teilweise aus Schallschutzgründen oder zur Installation von haustechnischen Verrohrungen und Elektrik abgehängt werden. Dafür bedarf es oft weitere 10 cm je Geschossdecke, womit sich bei gleichbleibender lichter Raumhöhe, die Gesamtgeschoss- und die Gesamtgebäudehöhe erhöht. Diese Erhöhung kann erhebliche Auswirkungen auf die Einordnung in die entsprechende Gebäudeklasse haben, wenn beispielsweise die Grenze zum Hochhaus überschritten wird (vgl. Abbildung 35).

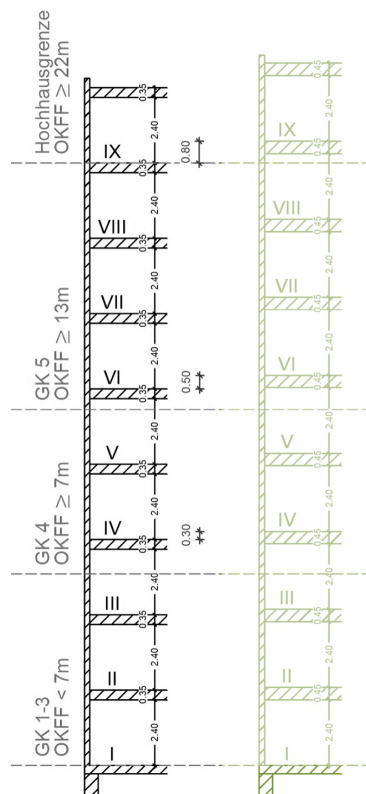


Abbildung 35: Darstellung der Geschossigkeit und Gebäudeklassen bei variabler Deckenstärke, links: Deckenstärke 35 cm, rechts: Deckenstärke 45 cm (eigene Darstellung)

Raumhöhen

Die nach der Musterbauordnung (MBO) in § 46 festgelegte lichte Raumhöhe² für Aufenthaltsräume beträgt mindestens 2,40 m, während in Dachgeschossen und Kellerräumen eine reduzierte Mindesthöhe von 2,20 m zulässig ist.

Raumhöhen, die über diese Mindestanforderungen hinausgehen, bieten jedoch signifikante funktionale und qualitative Vorteile. Eine erhöhte lichte Raumhöhe verbessert die natürliche Belüftung und trägt zu einem gesteigerten subjektiven Raumkomfort bei. Darüber hinaus ermöglicht eine größere Raumhöhe eine flexiblere Nutzung der Räume, da diese leichter an verschiedene Wohn- und Arbeitsanforderungen angepasst werden können. In Verbindung mit variablen Grundrissgestaltungen erhöht sich somit die langfristige Nutzungsflexibilität der Wohnungen, was eine nachhaltige Anpassung an sich verändernde Lebenssituationen der Bewohnerinnen und Bewohner unterstützt.

Daher werden häufig höhere lichte Höhen umgesetzt, dies bestätigen auch Beispiele aus der Good-Practice-Auswertung. Im Quartier „Kokoni One“ betragen die Raumhöhen der Regelgeschosse 2,64 m. In Gebäuden des Prinz-Eugen-Parks in München liegen die Raumhöhen sowohl bei Sozialen Wohnungsbau als auch Eigentumswohnungen z.B. bei 2,50-2,60 m.

Im nachfolgenden Vergleich ist der Unterschied zwischen der lichten Mindestraumhöhe nach (BauO NRW 2018) (und anderen BauO) von Aufenthaltsräumen von mindestens 2,40 m gegenüber einer durchschnittlichen Höhe aus der Praxis dargestellt. Der Abbildung 36 sind die Auswirkungen auf die sich dadurch ergebenden Gebäudehöhen sowie erreichten Gebäudeklassen zu entnehmen. Der Vergleich der Deckenaufbauten im Holzbau (45 cm) zur konventionellen Bauweise, exemplarisch in der Abbildung eine Stahlbetondecke (35 cm), wird jeweils bei der Mindestraumhöhe von 2,40 m und bei erhöhter Raumhöhe von

² Ergänzende Forschungsergebnisse unter: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/forschung-kompakt/2025/fk-01-2025-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2

2,60 m dargestellt. Diesem Vergleich ist zu entnehmen, dass bei sich bezüglich der Einordnung in die Gebäudeklassen sowohl bei Erhöhung der Deckenstärken als auch der lichten Raumhöhen keinen Unterschied ergibt.

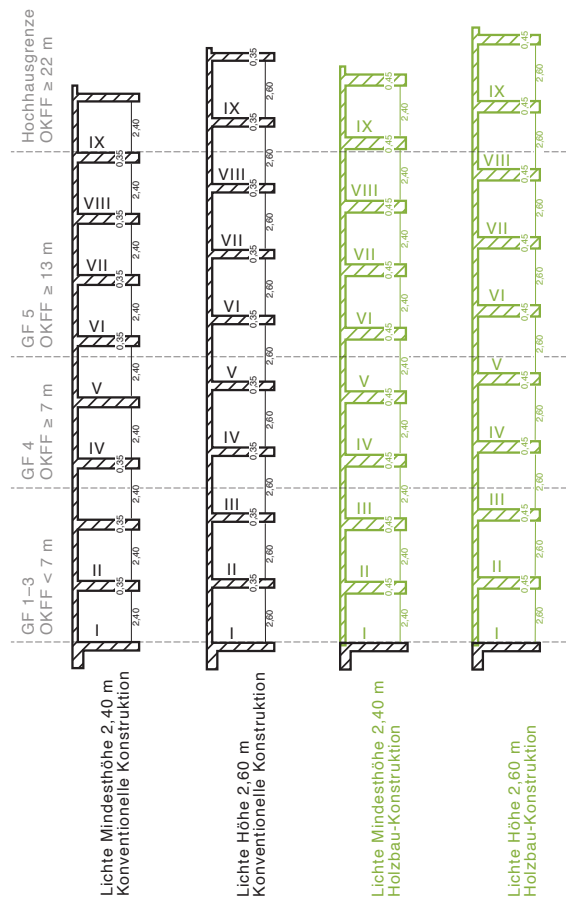


Abbildung 36: Geschossigkeit und Gebäudeklassen bei verschiedenen Geschosshöhen und Bauweisen, von links nach rechts: lichte Raumhöhe 2,40 m bei konventioneller Bauweise, lichte Raumhöhe 2,60 m bei konventioneller Bauweise, lichte Raumhöhe 2,40 m bei Holzbauweise, lichte Raumhöhe 2,60 m bei Holzbauweise (eigene Darstellung)

5.6.2 Gebäudehöhen und Geschossigkeit im Städtebau

Die Geschossigkeit und damit verbunden die Bauhöhe von Gebäuden ist ein zentrales Steuerungsinstrument der Stadtentwicklung und prägt maßgeblich die städtebauliche Gestalt sowie die räumliche Wahrnehmung öffentlicher Räume in einem Quartier. Durch die gezielte Erhöhung von Gebäudehöhen kann eine höhere bauliche Dichte erzielt werden, was zu einer effizienteren und nachhaltigeren Nutzung der verfügbaren Bodenressourcen beiträgt. Eine erhöhte Dichte ermöglicht die Reduzierung von Flächenverbrauch, fördert die kompakte Stadtstruktur und unterstützt die Realisierung einer „Stadt der kurzen Wege“, wodurch sowohl ökologische als auch soziale Nachhaltigkeitsziele begünstigt werden.

Während eine größere Anzahl von Geschossen die Flächeneffizienz und die Wirtschaftlichkeit von Grundstücken steigert, können zu hohe Gebäude negative Auswirkungen auf das Stadtklima, die Belichtung und die Durchlüftung urbaner Räume haben. Aus wissenschaftlicher Sicht gelten Gebäude mit vier bis sechs Vollgeschossen als besonders günstig für eine verdichtete Bebauungsstruktur, wie bereits die Untersuchungen von Heinzle (Heinzle 2023) in der Abbildung 10 belegen.

Für die Realisierung verdichteter Quartiere im Holzbau müssen die Konsequenzen einer vorgegebenen Geschossigkeit und der damit verbundenen Einordnung in eine höhere Gebäudeklasse schon im städtebaulichen Entwurf sorgfältig abgewogen werden, um zu vermeiden, dass Festsetzungen zu nicht intendierten höherem Planungsaufwand und Kosten führen.

Planungsrechtliche Festsetzungen

Im Planungsrecht bestehen verschiedene Möglichkeiten, die Höhe baulicher Anlagen festzusetzen. Diese Festsetzungen dienen der gezielten Steuerung der städtebaulichen Gestalt. In der Praxis wird die bauliche Ausnutzung von Grundstücken in der Regel maximiert, weshalb Mindestbauhöhen eine untergeordnete Rolle spielen.

Von zentraler Bedeutung bei der Festsetzung für Holzbauquartiere sind hingegen die maximal zulässigen Bauhöhen. Die Regelungen sind in der Baunutzungsverordnung (BauNVO) in §§16 bis 19 festgelegt.

Die Höhe baulicher Anlagen kann festgesetzt werden als:

- Mindesthöhe
- Maximale Höhe
- Zwingend festgelegt
- Durch Festlegung der Zahl der Vollgeschosse

Eine Kombination dieser Festsetzungen ist möglich. Die Festlegung einer maximalen Höhe erfordert besondere Aufmerksamkeit, da beim Holzbau aufgrund konstruktiver Anforderungen in der Regel größere Deckenaufbauten notwendig sind (vgl. Abschnitt „Deckenstärken“ im Kapitel 5.6.1). Daher sollte die Höhenfestsetzung so gewählt werden, dass diese zusätzlichen Höhenanteile bei der Berechnung berücksichtigt werden. Zudem ist aus städtebaulicher Sicht häufig die Festsetzung von First- und/oder Traufhöhen erforderlich, um die städtebauliche Ordnung und das Ortsbild zu sichern. Auch eine höhere lichte Raumhöhe sollte, wenn möglich miteingerechnet werden, dies gilt aber unabhängig von der Konstruktionsweise und Materialwahl.

Nach § 16 Abs. 2 Nr. 3 BauNVO (BauNVO) kann das Maß der baulichen Nutzung alternativ auch über die Zahl der Vollgeschosse festgesetzt werden. Dabei ist zu beachten, dass die Definition des Vollgeschosses nicht in der BauNVO (BauNVO), sondern in den jeweiligen Landesbauordnungen erfolgt. So definiert beispielsweise die Landesbauordnung NRW in § 2 Abs. 6 (BauO NRW 2018) Vollgeschosse als oberirdische Geschosse mit einer lichten Höhe von mindestens 2,30 m, wobei diese Höhe über mehr als drei Viertel der Grundfläche des darunterliegenden Geschosses eingehalten werden muss.

Der Bezug zu den Gebäudeklassen ist hiervon zu unterscheiden. Nach § 2 Abs. 4 Satz 2 der Musterbauordnung (MBO) erfolgt die Einordnung der Gebäudeklassen anhand der Höhe, gemessen als Abstand zwischen der mittleren Geländeoberfläche und der Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum. Es muss sich dabei nicht zwingend um ein Vollgeschoss handeln; auch Dachterrassen oder Staffelgeschosse können maßgeblich sein, sofern sie genehmigte Aufenthaltsräume/flächen enthalten und im Brandfall eine Rettung möglich ist.

Ein weiterer relevanter Aspekt ist der untere Bezugspunkt für die Höhenfestsetzung, der in der Regel die mittlere Geländeoberfläche außerhalb des Gebäudes ist. Diese wird häufig als Höhe über Normalnull (NN) oder in Bezug auf die angrenzende Straßenhöhe definiert und muss bei der Berechnung der Gebäudehöhe sowie der Zuordnung zu Gebäudeklassen berücksichtigt werden.

Werden ausschließlich Vollgeschosse festgelegt, bleibt die Gesamthöhe des Baukörpers variabel und hängt von der gewählten lichten Raumhöhe sowie der Konstruktionsart ab.

Zur Förderung des Holzbaus sollten Planende berücksichtigen, dass die Festsetzung von Höhen Einfluss auf die mögliche Gebäudeklasse nimmt. Ab Gebäudeklasse 4 und 5 sind

erhöhte brandschutztechnische Anforderungen zu erwarten, die mit einem zusätzlichen Planungs- und Kostenaufwand verbunden sind.

5.6.3 Erdgeschoss und gemischte Nutzung

Die Erdgeschosszone bildet die primäre Kontaktfläche zwischen Gebäude und öffentlichem Raum und ist damit entscheidend für die Wahrnehmung und Aktivierung des Straßenraums. Je nach städtebaulicher Lage und Quartiersstruktur kann eine gezielte Aktivierung dieser Zone durch publikumsorientierte Nutzungen gewünscht sein, um die Urbanität zu stärken und soziale Interaktionen zu fördern. In städtischen Gebieten wird das Erdgeschoss häufig mit Nicht-Wohnnutzungen wie Einzelhandel, Gastronomie, Dienstleistungen oder sozialen Einrichtungen belegt, um eine vitale, multifunktionale Stadtraumstruktur zu schaffen und den Bedarf an Versorgungs- und Begegnungsorten zu decken.

Städtebaulich wird eine möglichst flexible und anpassungsfähige Struktur der Erdgeschosszonen angestrebt, um auf sich verändernde Anforderungen und Nutzungsbedarfe – etwa infolge von Strukturwandel im Einzelhandel oder gesellschaftlichen Veränderungen – reagieren zu können und Leerstände zu vermeiden. Dies erfordert architektonische Lösungen, die eine Umnutzung und funktionale Diversifizierung ermöglichen, etwa durch modulare Raumkonzepte, großzügige Schaufensterflächen und eine klare Trennung von öffentlichen und privaten Bereichen.

Die funktionale Ausdifferenzierung der Erdgeschosszone führt zu erhöhten Anforderungen an Materialien und Konstruktion. Insbesondere die Forderung nach flexiblen und anpassungsfähigen Raumstrukturen erfordert robuste, nutzungsoffene Grundrisse, erhöhte Raumhöhen und eine hohe bauliche Qualität. Darüber hinaus sind Aspekte wie Schallschutz, Tragfähigkeit, Brandschutz sowie eine attraktive Fassadengestaltung von besonderer Bedeutung, da das Erdgeschoss maßgeblich zur Identität und Aufenthaltsqualität des Stadtraums beiträgt.

Materialwahl

Die Wahl der Baumaterialien für Erdgeschosszonen mit Mischnutzungen ist maßgeblich von den brandschutztechnischen und statischen Anforderungen beeinflusst. Häufig empfiehlt sich für das Erdgeschoss eine massive Bauweise, beispielsweise in Stahlbeton, um die erforderliche Feuerwiderstandsdauer, Tragstruktur und Flexibilität in der Flächengestaltung zu gewährleisten. Insbesondere bei großflächigen, stützenfreien Bereichen – etwa für Verkaufs- oder Veranstaltungsräume – stoßen Holzbauten an konstruktive Grenzen, da größere Spannweiten aufwendig zu realisieren sind und zusätzliche Maßnahmen zur Erfüllung der Brandschutzaufgaben notwendig werden können. Dies hat Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit.

In hybriden Bauweisen, bei denen das Erdgeschoss massiv und die oberen Geschosse in Holzbauweise ausgeführt werden, lassen sich die Vorteile beider Konstruktionsarten kombinieren: Die Massivbauweise im Erdgeschoss bietet hohe Robustheit, Flexibilität und Brandsicherheit für publikumsintensive Nutzungen, während in den Obergeschossen die ökologischen und konstruktiven Vorteile des Holzbaus genutzt werden können. Die Umsetzung solcher hybriden Konzepte erfordert jedoch eine sorgfältige Abstimmung der brandschutztechnischen Maßnahmen, insbesondere an den Schnittstellen unterschiedlicher Materialien und Nutzungseinheiten.

Erhöhtes Geschoss

Durch die vom Wohnen abweichende Nutzung wird in der Praxis die lichte Raumhöhe im Erdgeschoss häufig höher gewählt als bei einer reinen Wohnnutzung. Hier spielen andere rechtliche Vorschriften eine Rolle:

Die lichte Höhe von Arbeitsräumen muss nach der Technischen Regel für Arbeitsstätten (ASR) (Bundesministerium für Arbeit und Soziales September 2022) A1.2 2022 in Abhängigkeit von der Grundfläche mindestens betragen:

- | | |
|------------------------------------|--------|
| ▪ bei bis zu 50 m ² | 2,50 m |
| ▪ bei mehr als 50 m ² | 2,75 m |
| ▪ bei mehr als 100 m ² | 3,00 m |
| ▪ bei mehr als 2000 m ² | 3,25 m |

Weiterhin legt die ASR und die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 2004) fest, dass sich die lichte Raumhöhe nach der Art der Nutzung richtet.

Bei den in den ASR festgesetzten Höhen handelt es sich nur um Mindestwerte, in der Praxis werden aber (vor allem bei Verkaufsstätten wie Supermärkten) oft höhere Raumhöhen ausgebildet, da meist eine abgehängte Decke für haustechnische Anlagen etc. vorgesehen ist.

Dazu folgende Beispiele aus den Good-Practice-Auswertungen:

Im Erdgeschoss des Projektes „Quartier WIR“ in Berlin-Weißensee befindet sich ein Schwimmbad mit einer deutlich erhöhten lichten Raumhöhe.

Im Quartier „Stadtleben Ellener Hof“ weisen die Räume im Erdgeschoss mit Nutzungen wie Arztpraxen, Büroräume etc. lichte Höhen von 2,80 m auf.

Im Prinz-Eugen-Park in München gibt es im Abschnitt WA 16 Ost Punkthäuser mit einer Erdgeschosszone mit Nutzung Einzelhandel und Gastronomie mit einer lichten Raumhöhe von 3,62 m. In der Kita im Erdgeschoss des Gebäudes WA 14 West beläuft sich die lichte Raumhöhe auf 2,75 m.

Aufgrund der Nutzungsmischung können Gebäude nach Musterbauordnung als Sonderbauten eingestuft werden (vgl. MBO §2 (4)) (MBO), die zu zusätzlichen Brandschutzanforderungen führen.

Zusammenhang höheres Erdgeschoss und Gebäudeklasse

Ein erhöhtes Erdgeschoss kann unmittelbare Auswirkungen auf die Einordnung eines Gebäudes in die maßgeblichen Gebäudeklassen haben, da die Gesamthöhe eines Gebäudes gemäß den bauordnungsrechtlichen Vorgaben als das Maß von der Geländeoberfläche bis zur Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum definiert ist. Wird die lichte Höhe des Erdgeschosses gegenüber den Obergeschossen vergrößert, erhöht sich folglich die Gesamtgebäudehöhe, was dazu führen kann, dass das Gebäude in eine höhere Gebäudeklasse eingestuft wird.

Diese Klassifizierung ist von zentraler Bedeutung, da mit einer höheren Gebäudeklasse strengere brandschutztechnische und konstruktive Anforderungen einhergehen. Wird durch ein erhöhtes Erdgeschoss diese Grenze überschritten, etwa weil die lichte Höhe des Erdgeschosses von 2,60 m auf 3,25 m erhöht wird, kann das Gebäude bereits mit einer geringeren Anzahl an Vollgeschossen die nächsthöhere Gebäudeklasse oder gar die Hochhausgrenze erreichen.

Baukonstruktiv ist insbesondere zu prüfen, dass die Einordnung in eine höhere Gebäudeklasse direkt die brandschutztechnischen Anforderungen für das gesamte Gebäude verschärft. Je höher die Gebäudeklasse, desto umfassender sind die Vorgaben hinsichtlich Feuerwiderstandsdauer, Flucht- und Rettungswege sowie der zulässigen Baustoffe.

In der städtebaulichen Planung ist zu bedenken, ob eine gewünschte größere lichte Raumhöhe im Erdgeschoß zu einer größeren Gesamthöhe der Gebäude führt und damit in Kauf genommen wird, dass bei der Realisierung in Holz erhöhte Anforderungen und damit eventuell Kosten und Planungsaufwand entstehen können.

Die Abbildung 38 zeigt die Höhendifferenzen beispielhaft auf. Erhöht man das Erdgeschoss beispielsweise von der lichten Mindesthöhe von 2,40 m auf eine Höhe von 3,25 m bei gleichbleibender Höhe der Obergeschosse von 2,40 m erreicht man mit der niedrigeren EG-Zone

die Hochhausgrenze unverändert mit 9 Geschossen. Vergleicht man allerdings ein Gebäude mit einer Erdgeschosszone von 2,60 m und einer erhöhten Erdgeschosszone von 3,25 m bei gleichbleibender Obergeschosshöhe von 2,60 m zeigt sich, dass das Gebäude mit erhöhter Erdgeschosszone die Hochhausgrenze bereits mit 8 Geschossen erreicht, die niedrige Erdgeschossvariante liegt mit 8 Geschossen noch in der GK 5.

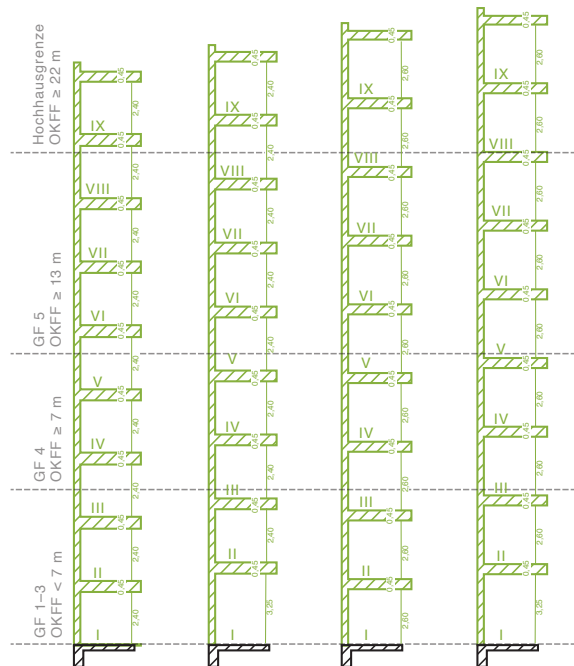


Abbildung 37: Geschossigkeit und Gebäudeklassen bei variabler Geschosshöhe im EG, von links nach rechts: Geschosshöhe im EG 2,40 m und im OG 2,40 m, Geschosshöhe im EG 2,60 m und im OG 2,60 m, Geschosshöhe im EG 3,25 m und im OG 2,40 m, Geschosshöhe im EG 3,25 m und im OG 2,60 m (eigene Darstellung)

Kellergeschoss

Städtebaulich gesehen sind Kellergeschosse, eventuell auch als Tiefgaragen ausgeführt, wünschenswert, weil die realisierten Flächen nicht zu einer weiteren Flächeninanspruchnahme außerhalb der Gebäude führen. Baukonstruktiv tragen sie zu höheren THG-Emissionen bei.

Die Ausführung und Materialwahl eines Kellergeschosses haben aus konstruktiver Sicht keine Auswirkungen auf einen oberirdischen Holzbau. Der Übergang von Stahlbeton im Kellergeschoss zu einer Holzkonstruktion im Erdgeschoss ist problemlos möglich, eine andere Möglichkeit ist zusätzlich das Erdgeschoss in Stahlbeton auszuführen und in den darüberliegenden Geschossen auf eine Holzkonstruktion zu wechseln, s. Thema zuvor „Material Erdgeschoss“. Das Kellergeschoss kann dabei eine der Nutzung angepasste Spannweite aufweisen und im darüber liegenden Geschoss auf ein anderes Raster wechseln.

Wird am Hang oder mit Hochparterre gebaut, kann die (teilweise) aus dem Erdreich ausragende Stahlbetonwand sich vorteilhaft auswirken und als Sockelbereich ausgebildet werden, dadurch erspart man sich die in der Ausbildung einer zusätzlichen Sockelausbildung im Erdgeschoss. Bei der Planung eines aus dem Erdreich auskragenden Kellergeschosses sind die Gesamthöhen des Gebäudes zu beachten.

Wird das Kellergeschoss als Tiefgarage ausgeführt, können hier für die Nutzung sinnvolle und von den Obergeschossen unabhängige Spannweiten genutzt werden. Das dann ebenfalls in Stahlbeton ausgeführte Erdgeschoss wird als „Pufferzone“ mit für die Obergeschosse optimierten Spannweiten ausgeführt („Stahlbetontisch“). In den oberen Holzbaugeschossen können dann die dafür optimierten Spannweiten von bis zu 5 m umgesetzt werden.

Bei Betrachtung der ökobilanziellen Auswirkungen eines Kellergeschosses im Sinne der Treibhausgasemissionen und Ressourcenverbrauch zeigt sich, dass sich bei konventionellen Gebäuden in mineralischer Bauweise die Kennwerte zwischen unterkellerten und nicht unterkellerten Gebäuden nur geringfügig ändern. Bei Gebäuden, die überwiegend in Holzbauweise errichtet werden, verschlechtern sich die Kennwerte deutlicher, da das Untergeschoss in Stahlbetonbauweise einen relativ höheren Einfluss hat. Dies gilt zum einen für die

Treibhausgasemissionen, zusätzlich verbrauchen Gebäude mit einem Untergeschoss in Stahlbeton deutlich mehr Ressourcen und sind auch schwerer. (Hartmann et al. 2022)

5.6.4 Konsequenzen für den Holzbau durch die gewählte Gebäudeform

Die im Kapitel Definitionen und Begriffsbestimmungen beschriebenen städtebaulichen Grundformen sind die Elemente, die zusammen mit den öffentlichen, halböffentlichen und privaten Freiflächen die Grundelemente eines städtebaulichen Entwurfes für ein Quartier bilden. Die Wahl dieser Elemente hat vor allem in Bezug auf sich bildende Innenecken sowie Einfluss auf Brandschutzanforderungen an Gebäude.

Die Innenecke

Bei Block und Hof entstehen Innenecken, bei deren baulicher Umsetzung ein Brandüberschlag verhindert werden muss. Bei der Größe der Bauvolumen entstehen darüber hinaus normalerweise innerhalb eines Gebäudes verschiedene Nutzungseinheiten, die durch Brandwände voneinander zu trennen sind.

Wenn aufgrund lokaler Umstände die vorgeschriebenen Gebäudeabstände unterschritten werden, müssen die einander gegenüberliegenden Gebäudeabschlusswände als Brandwände ausgeführt werden.

Bei Reihen- und Zeilenbebauung werden Gebäudetrennwände innerhalb der Reihe oder Zeile notwendig, die als Brandwände auszuführen sind. Bei einem Versatz in der Bauflucht entstehen Innenecken, die in gleicher Weise wie bei Blöcken und Höfen behandelt werden müssen.

Auch bei den Bauformen Solitär oder Cluster gelten die drei Aspekte des Brandschutzes: Vermeidung eines Brandüberschlages bei Innenecken, Gebäudetrennwände als Brandwände ausbilden und Gebäudeabschlusswände als Brandwände, wenn diese die Abstandsflächen unterschreiten.

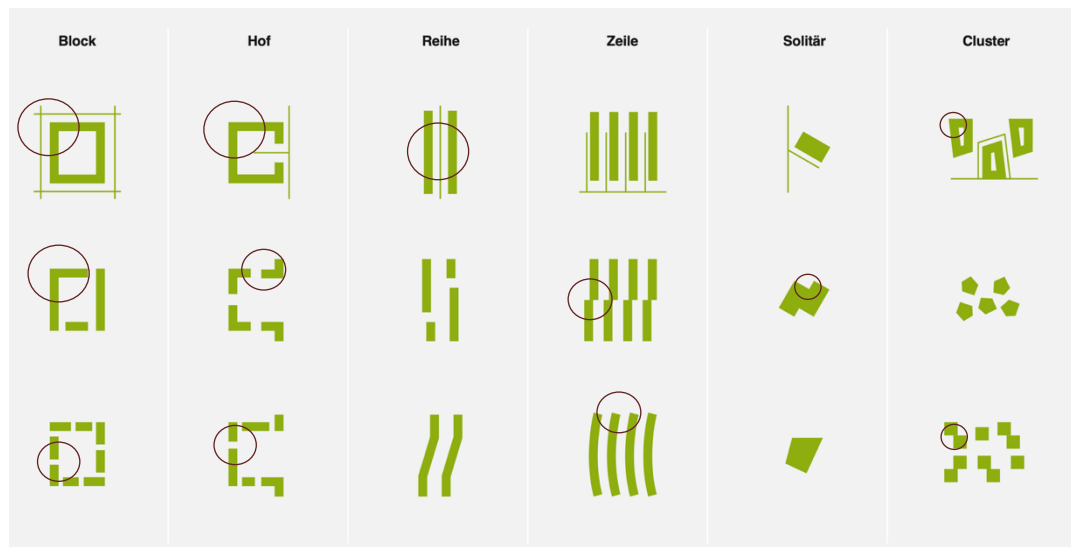


Abbildung 38: Darstellung städtebauliche Grundformen der Baustrukturen mit Verortung von problematischen Stellen (Reicher und Söfker-Rieniets 2022)

Der Brandüberschlag bei Innenecken kann über folgende Maßnahmen verhindert werden:

- Der innere Winkel ist größer als 120° und die Wand eines Gebäudeschenkels wird als Brandwand ausgebildet.
- Dort wo die Gebäude oder Gebäudeteile aneinanderstoßen, muss das Gebäude durch eine Brandwand getrennt werden, dabei muss zwischen dieser Wand und dem Innenwinkel mindestens ein Abstand von 5,00m ohne Öffnungen liegen.
- Wenn der Mindestabstand nicht eingehalten werden kann, dann kann z.B. eine der beiden Außenwände als feuerbeständige, fensterlose Wand ausgebildet werden

Informationen zu geprüften und zugelassenen Konstruktionen von Brandwänden in Holzbauweise sind auf der Seite der dataholz.eu (dataholz.eu 2024) gelistet.

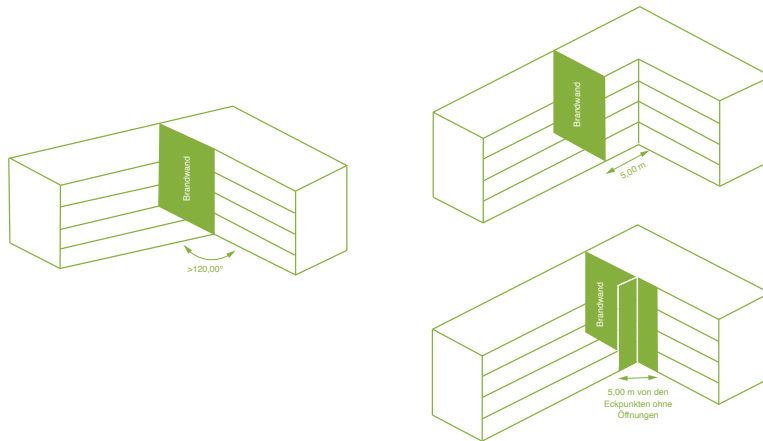


Abbildung 39: Anordnung von Brandwänden bei inneren Ecken nach (Reinhard Eberl-Pacan Architekten + Ingenieure Brandschutz)

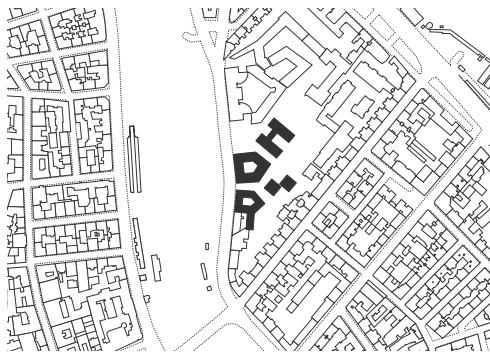


Abbildung 40: Beispiel Eckbebauung > 120°: Leopold Quartier, Wien (eigene Darstellung auf Grundlage von OpenStreetMap Daten)

5.6.5 Gebäudetiefen

Spannweiten der Gebäude

Aus bautechnischer und wirtschaftlicher Sicht hängen die Gebäudetiefen von den Spannweiten der Tragwerke ab. Die Spannweiten können parallel oder quer zur Fassade verlaufen oder sogar innerhalb des Gebäudes die Richtung ändern und sind somit mitverantwortlich für eine sinnvolle Gebäudetiefe. Um möglichst wirtschaftliche Spannweiten zu erreichen, ist die Wahl des Deckenmaterials wichtig. Betrachtet man die verschiedenen Arten von Holzdecken, so sind Brettspertholzdecken mit Spannweiten von 3,80 bis 5,60 m üblich. (proHolz Austria 2014)

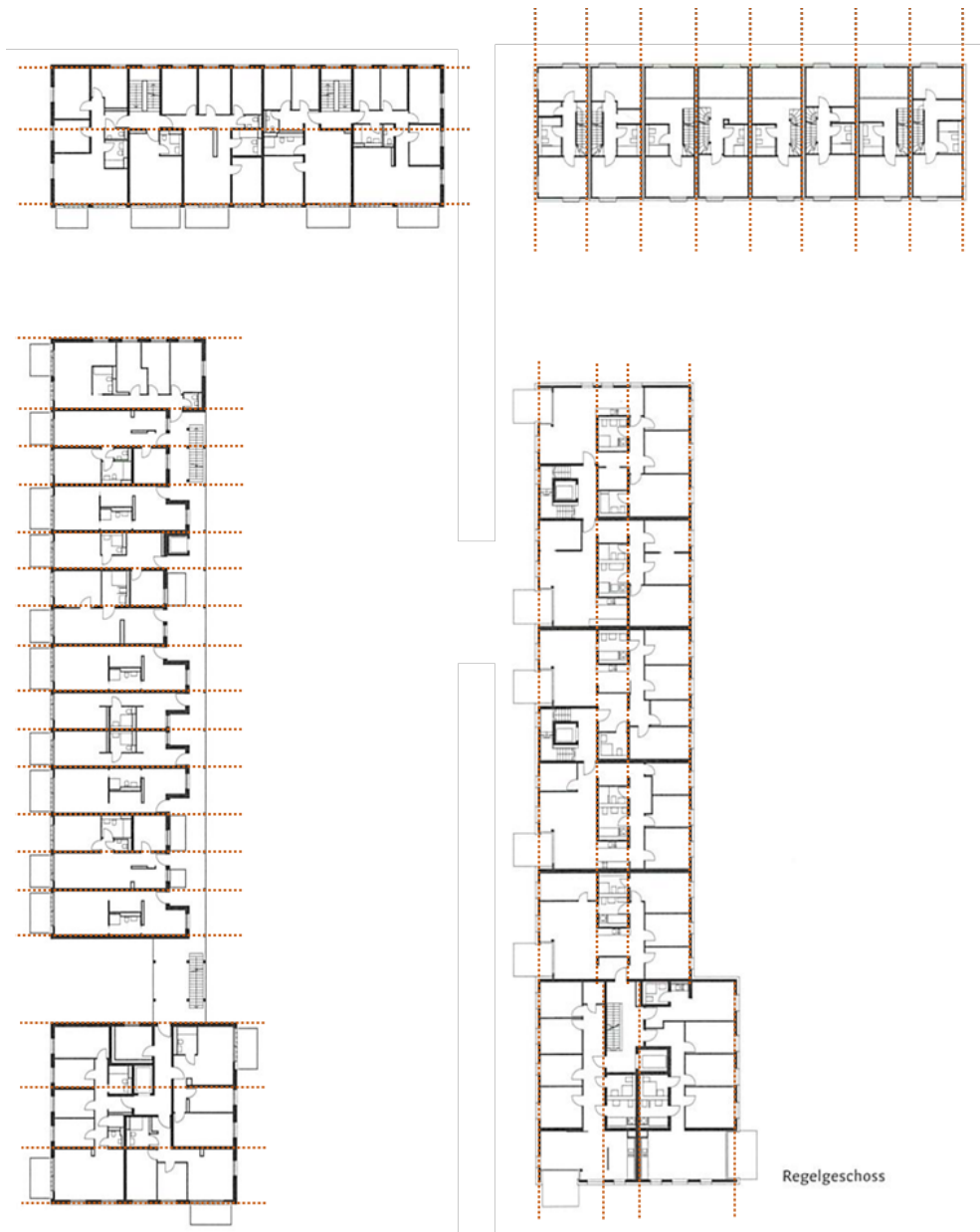


Abbildung 41: Darstellung von Grundrissen eines Beispiels aus dem Prinz-Eugen-Park mit unterschiedlichen Spannrichtungen des Tragwerks (Hafner et al. 2020)

Tiefe der Gebäude

Bei der Analyse bewährter Praktiken wurden drei Kategorien von Gebäudetiefen ermittelt: Gebäudetiefen unter 14 m, Tiefen zwischen 14 m und 17 m und Gebäudetiefen über 17 m. Gebäudetiefen unter 14 m beziehen sich häufig auf Gebäudetypologien wie Einfamilienhäuser, aber auch Mehrfamilienhäuser mit Außenzugang. Bei Gebäuden mit einer Tiefe von 14 m - 17 m und mehr handelt es sich meist um Mehrfamilienhäuser.

Betrachtet man die unterschiedlichen Konstruktionsmöglichkeiten von Holzdecken lassen sich folgende Aussagen treffen: Bei Brettsper Holzdecken sind Spannweiten von 3,80 m bis 5,60 m gängig. Balkendecken werden durchschnittlich mit Spannweiten von 3,40 bis 4,80 m ausgeführt. Bei Holzverbunddecken sind Spannweiten von 6,20 bis 7,00 m umsetzbar. (proHolz Austria 2014) Wirtschaftliche Spannweiten liegen im Brettsper Holz bei durchschnittlich 4,5 – 5 m. Größere Spannweiten sind umsetzbar, jedoch nur in bestimmten Holzbaudeckenkonstruktionen. Diese Spannweite und entsprechende Raster müssen bereits bei der Planung beachtet werden.

Städtebauliche Überlegungen

Die Wahl der Gebäudetypologie bestimmt im städtebaulichen Entwurf neben der Wahl der Baustrukturen wie Block oder Zeile maßgeblich die städtebauliche Struktur und Identität eines Gebietes. Dabei beeinflusst die Ausrichtung zur Sonne die Gebäudetiefe ebenfalls, wie in Abbildung 43 dargestellt.

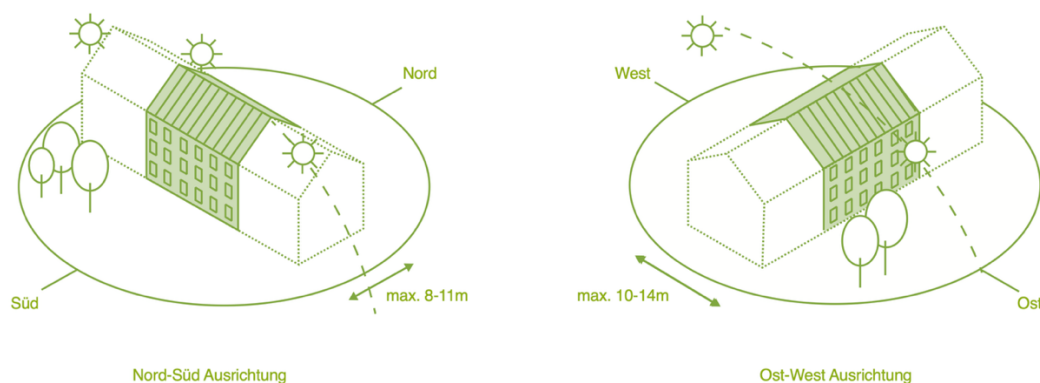


Abbildung 42: Illustration der Definition von Gebäudetiefen je nach Himmelsausrichtung, links: Nord-Süd-Ausrichtung, rechts: Ost-West-Ausrichtung - nach (Reicher und Söfker-Rieniets 2022)

Diese Erwägungen führen zu einem städtebaulichen Entwurf, der häufig in Planungsrecht umgesetzt wird.

Planungsrechtliche Festsetzungen

Im Bebauungsplan werden die überbaubaren Grundstücksflächen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 2 (Baugesetzbuch (BauGB), in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (Bundesgesetzblatt I S. 3634)) durch die Festsetzung von Baugrenzen und Baulinien definiert. Darin ist festgelegt, welche Flächen eines Grundstücks bebaut werden dürfen (Baufelder), und bestimmen zugleich die Stellung der baulichen Anlagen im Plangebiet.

Baugrenzen markieren die Linie, bis zu der gebaut werden darf; geringfügige Vorbauten über diese Grenze hinaus können zulässig sein. Baulinien hingegen verpflichten dazu, auf der festgelegten Linie zu bauen; auch hier sind geringfügige Abweichungen möglich, wobei Baulinien in der Regel nicht auf allen Gebäudeseiten festgesetzt werden. Durch die Festsetzung von Baulinien kann nach Landesrecht die Unterschreitung notwendiger Gebäudeabstände ermöglicht werden (vgl. Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 21. November 2017, zuletzt geändert am 14. Juni 2021).

Die Baufelder, die durch Baugrenzen und Baulinien umschrieben werden, sind üblicherweise größer als die maximal zulässige Grundfläche (GR oder GRZ), um städtebauliche Flexibilität zu gewährleisten. Dennoch bestimmen ihre Form und Ausdehnung maßgeblich die bauliche Struktur und das Erscheinungsbild des Quartiers.

Darüber hinaus kann im Bebauungsplan die Stellung der baulichen Anlagen durch die Festlegung der Firstrichtung weiter präzisiert werden. Eine weitere, jedoch selten angewandte Festsetzungsmöglichkeit ist die Angabe der Bautiefe, die beispielsweise zum Schutz von Baudenkmälern eingesetzt wird. Da eine Begrenzung der Bautiefe die Baufreiheit erheblich einschränkt, ist hierfür eine besonders sorgfältige städtebauliche Begründung erforderlich.

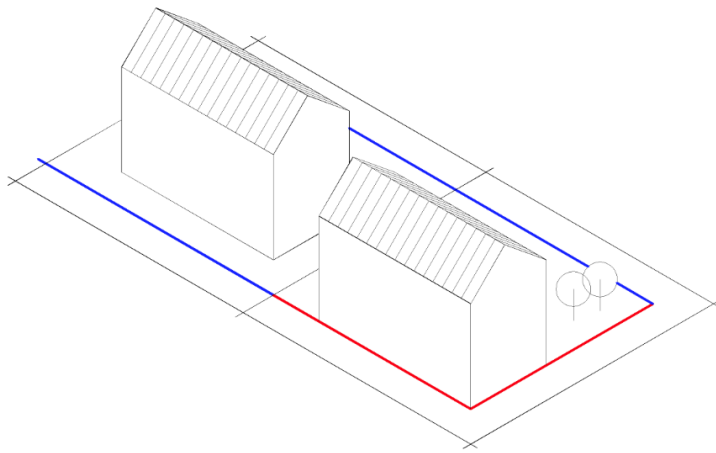


Abbildung 43: Überbaubare Grundstücksfläche, eigene Darstellung nach (Munzinger und Niemeyer 2022)

5.6.6 Erschließung

Erschließung von Einzel-, Doppel- und Reihenhäusern

Einzel-, Doppel- und Reihenhäuser stellen unterschiedliche Typologien abgeschlossener Wohneinheiten dar, die jeweils eigenständige Zugänge aufweisen und primär für Mehrpersonenhaushalte wie Familien oder Wohngemeinschaften konzipiert sind. Einzelhäuser sind freistehende Gebäude, Doppel- und Reihenhäuser bestehen aus zwei oder mehr aneinandergelagerten, baugleichen oder bauähnlichen Wohneinheiten, die durch eine gemeinsame Trennwand verbunden sind, jedoch jeweils über einen separaten Eingang verfügen.

Erschließungen im Geschosswohnungsbau

Im Geschosswohnungsbau sind mehrere Wohnungseinheiten in einem Gebäude zusammengefasst und werden durch eine zentrale Erschließung zugänglich gemacht. Es ist auch möglich, individuelle und zentrale Erschließungen im Geschosswohnungsbau zu mischen, zum Beispiel durch ebenerdigen Wohnungseingänge oder Maisonettwohnungen.

Die Erschließung von Wohneinheiten erfolgt über innen- und außenliegende Systeme. Zu diesen Systemen zählen Treppenhäuser, Laubengänge und Aufzuganlagen, siehe Abbildung 45. Bei der Entscheidung für eine Erschließungstypologie sind insbesondere die Kriterien Brandschutz und Tragwerksplanung zu beachten.

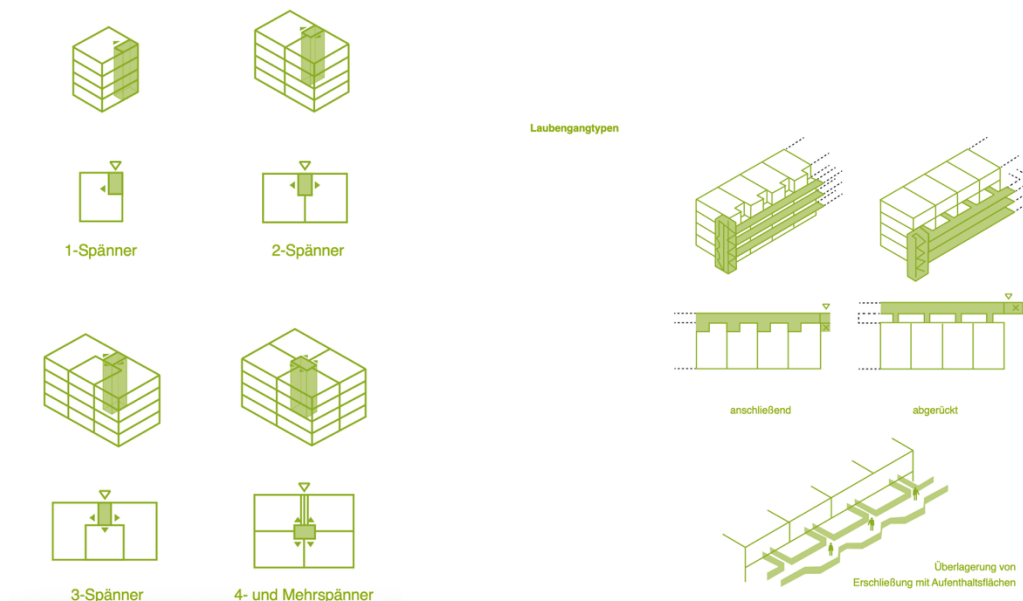


Abbildung 44: Darstellung Spännertypen und Laubengangtypen nach (Reicher und Söfker-Rieniets 2022)

Innenliegende Erschließung

Bei einer innenliegenden Erschließung liegt ein gemeinsamer Erschließungskern (bestehend aus Treppenhaus und ggf. Aufzug) vor, welcher eine unterschiedliche Anzahl Wohnungen pro Etage erschließt. Die Erschließung wird über einen gemeinsamen Hauseingang erreicht, an dem der öffentliche Raum endet und der nur für die Bewohner*innen und Besucher*innen gedachte, halböffentliche Bereich beginnt. Zumeist weisen diese Erschließungen keinen Aufenthaltsbereich auf, sondern sind reine Funktionsräume.

Außenliegende Erschließung

Außenliegende Erschließungen können in Form eines externen Erschließungskerns (bestehend aus Treppenhaus und ggf. Aufzug) oder über Laubengänge ausgeführt werden. Dabei ist es auch möglich, mehrere Baukörper zugleich zu erschließen. Sehr selten kommt es vor, dass ein außenliegendes Treppenhaus ohne Laubengang die Wohnungen auf einer Ebene erschließt. Bei Laubengangerschließungen können diese mit einem Aufenthaltsbereich ergänzt werden, der den sozialen Austausch innerhalb der Wohnanlage fördern soll.

Treppenhäuser und Laubengänge

Die Anforderungen an den Brandschutz richten sich nach den Gebäudeklassen der Musterbauordnung (MBO). In Gebäuden der Gebäudeklasse 3 müssen die Wände notwendiger Treppenräume aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen oder feuerhemmend sein. In Gebäuden der Gebäudeklasse 4 sind Wände notwendiger Treppenräume aus brennbaren Baustoffen in Massivholzbauweise zulässig, sofern diese unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung mit einer Feuerwiderstandsfähigkeit von 60 Minuten ausgebildet werden und Bekleidungen mit nichtbrennbaren Baustoffen nach Abschnitt 5.2 (MHolzBauRL) haben. Wände notwendiger Treppenräume in Gebäuden der Gebäudeklasse 5 müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Häufig wird ein Stahlbetonkern ausgeführt, der durch die statischen Eigenschaften des Materials gleichzeitig der Aussteifung des Gebäudes dient und während der Bauphase selbsttragend ist.

Darüber hinaus sind tragende Teile von außenliegenden Treppenhäusern in den Gebäudeklassen 3 bis 5 nur aus nichtbrennbaren Baustoffen möglich. Dies gilt sowohl für die vertikale Erschließung (Treppenhäuser) als auch für die horizontale, welche meistens als Laubengang ausgeführt wird.

Diese Brandschutzvorschriften sind in Holzbauweise ebenso umsetzbar wie in konventioneller Bauweise, allerdings mit erhöhtem Aufwand. Dieser erhöhte Aufwand bedeutet beispielsweise das Beplanken der Treppenhauswände mit Gipskarton oder Ersatzmaßnahmen wie Sprinkleranlagen.

Aufzugsanlagen

Aufzugsanlagen – bestehend aus Fahrschächten, Kabinen und Triebwerksräumen – die durch vertikale Brandabschnitte führen, müssen aufgrund der Gefahr des Brandüberschlags entsprechende Anforderungen an den Brandschutz erfüllen. Für die Gebäudeklassen 1 und 2 werden keine Anforderungen festgelegt. Ab Gebäudeklasse 3 müssen Fahrschachtwände feuerhemmend ausgebildet werden, ab Gebäudeklasse 4 hochfeuerhemmend und ab Gebäudeklasse 5 feuerbeständig sowie aus nicht brennbaren Materialien bestehend (MBO). Allgemein gilt, dass Fahrschachtwände aus brennbaren Baustoffen schachtseitig mit nicht brennbaren Baustoffen (z. B. Gipsfaserplatten) verkleidet werden müssen.

Planungsrechtliche Festsetzungen

Im Bebauungsplan werden die öffentlichen Verkehrsflächen festgesetzt, die eine Erreichbarkeit der Wohneinheiten gewährleisten. Dabei muss nicht jedes Gebäude an einer Straße liegen, es kann auch über einen Fußweg erschlossen sein, wenn die Erreichbarkeit für die Feuerwehr gesichert ist. Die Erschließung der einzelnen Gebäude wird hingegen nicht planungsrechtlich festgelegt, sondern bleibt dem architektonischen Entwurf und dem Bauordnungsrecht überlassen.



Abbildung 46: Beispiel Innenliegende Erschließung: Quartier WiR, Berlin (eigene Darstellung auf Grundlage von OpenStreetMap Daten)



Abbildung 45: Beispiel Außenliegende Erschließung: Franklin Village, Mannheim (eigene Darstellung auf Grundlage von OpenStreetMap Daten)

5.6.7 Außenräume (Balkone, Loggien)

Vorhandensein von Außenräumen

Der Wohnkomfort eines Gebäudes wird durch direkt zugeordnete Außenräume und Freiflächen erhöht. Dabei unterscheidet man zwischen privaten Freiräumen, gemeinschaftlichen Freiräumen, die bestimmten Gebäuden zugeordnet sind, wie beispielsweise Flächen in Blockinnenbereichen oder öffentlichen Freiräume (vgl. Abbildung 48).

Für diese Arbeit von Interesse sind die privaten Freiflächen, die konstruktiv mit dem Gebäude verbunden sind.

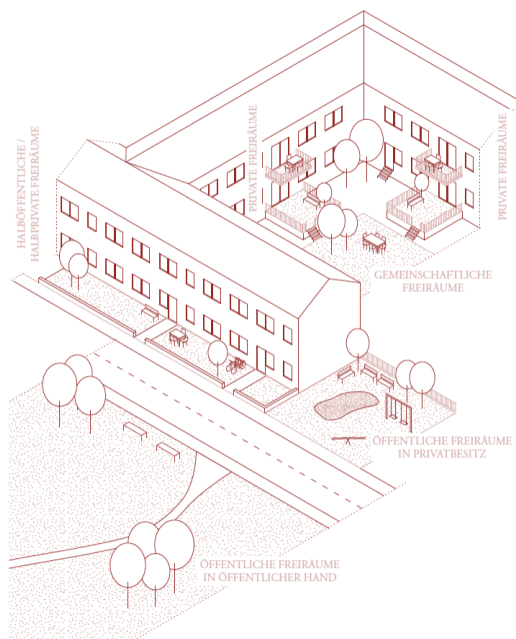


Abbildung 47: Private und öffentliche Freiräume (Reicher und Söfker-Rieniets 2022)

Sie bilden einen privaten Außenraum, der das Haus erweitert und ergänzt. Außenräume sollten an die Größe des Hauses angepasst sein und eine gute Nutzbarkeit ermöglichen. Zu den baulich mit dem Gebäude verbundenen Außenräumen gehören Balkone, Loggien, Dachterrassen, Laubengänge mit Aufenthaltsbereichen und eine Mischung aus diesen.

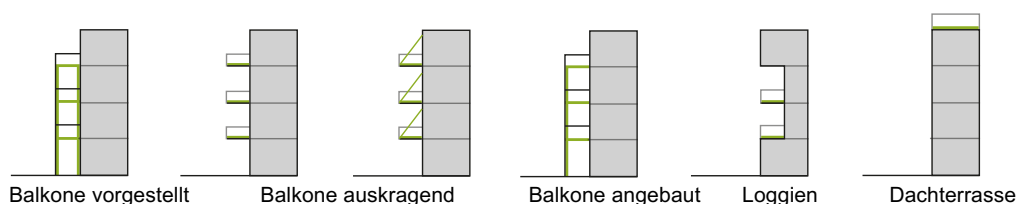


Abbildung 48: Darstellung der Konstruktionsarten von Außenräumen nach (proHolz Austria 2022) mit eigener Erweiterung

Balkone und Loggien

Balkone sind außenliegende, vor die Fassade tretende Plattformen. Bei der Ausführung von Balkonen wird zwischen drei unterschiedlichen Konstruktionsarten unterschieden. Balkonen können als angebaute Balkone, vorgestellte Balkone und auskragende Balkone ausgeführt werden. Loggien hingegen sind nach innen versetzte, überdachte Außenräume im Baukörper. Bei der Ausführung in Holz sind besonders ein konstruktiver Holzschutz, wasserdichte Anschlüsse, geeignete Holzarten sowie Brandschutz und Entwässerung zu beachten. (2022; proHolz Austria 2014)(proHolz Austria 2022)

Bei der Ausführung von Balkonen wird zwischen drei unterschiedlichen Konstruktionsarten unterschieden. Balkonen können als vorgestellte Balkone, auskragende Balkone und angebaute Balkone ausgeführt werden.

- Vorgestellte Balkone

Beim sogenannten Vorstellbalkon oder Vorsatzbalkon handelt es sich um eine selbsttragende Konstruktion. Konstruktiv besteht hier nur minimale Durchdringungen der Fassade, weil das Tragsystem vor dem eigentlichen Gebäude platziert und nur an der Außenwand leicht rückverankert ist. Dadurch birgt dieses System eine maximale Flexibilität in der Gestaltung bei minimaler Belastung des dahinterliegenden Holzbaus. Diese Variante ist am einfachsten umsetzbar. Die Konstruktion kann z.B. aus Stahl, Stahlbetonverbundstützen umgesetzt werden. (proHolz Austria 2022)

- Auskragende Balkone

Diese Form der Konstruktion ist freitragend, der Balkon kann eine Auskragung der Geschossdecke sein oder eine Balkonplatte, die mittels Konsolen oder auskragenden Tragbalken mit der Gebäudestruktur fest verbunden ist. Die tragenden Bauteile gehen z.T. vom Innenraum zum Außenraum über, Balkon und Fassade wirken bei diesem System daher oft wie aus einem Guss. Zugleich entstehen dadurch, wie bei angebauten Balkonen auch, besondere Anforderungen hinsichtlich des Wärmeverlusts, eindringender Feuchte und Kondensation. Eine thermische Trennung kann hier Abhilfe schaffen, ist im Holzbau jedoch aufwendig und von der Spannrichtung der Decke abhängig. (proHolz Austria 2022)

- Angebaute Balkone

Anbaubalkone müssen auf die Fassade abgestimmt sein, denn sie leiten einen Teil der Last auf die Fassade bzw. über den Baukörper ab und sind mit diesem fix verbunden. Durch diese massive Befestigung, bei der es zu einer zumindest teilweisen Durchdringung der Fassade kommt, entstehen Schwachpunkte hinsichtlich Wärmedämmung, Feuchte oder Schallübertragung. Um diesen zu begegnen, bedarf es besonderer konstruktiver Sorgfalt wie entkoppelten Balkonanschlüssen. Für Anbaubalkone stehen zahlreiche Varianten zur Verfügung. Ein Teil der Last kann über Stützen abgetragen oder in Form eines Hängebalkons zur Gänze über Fassade und Baukörper abgeleitet werden. Bei letzterer Methode ist die Fassade zwar voll belastet, dafür fallen zusätzliche Stützen weg. Die Variante ähnelt optisch der des auskragenden Balkons, ist bauphysikalisch jedoch vorteilhafter, da nicht die Decke des Gebäudes auskragt, sondern ein thermisch getrennter Balkon angebaut ist. Verfügt die äußere Gebäudehülle über versetzte Außenwände oder Rücksprünge an den Ecken, dann können die Lasten eines Anbaubalkons in den vorhandenen Nischen auf Anschlüsse in der Wand und gegebenenfalls zusätzliche Stützen verteilt werden. (proHolz Austria 2022)

Loggien

Die Umsetzung von (Teil-)Loggien anstelle von Balkonen im Holzbau bringt hohe Anforderungen an den Brandschutz und den Schallschutz mit sich. Damit ist ein erhöhter Planungs- und Materialaufwand und damit Kosten verbunden.

Die Tragwerke der Balkone sollten in Holzbauweise nicht als frei bewitterte Holzbauteile ausgeführt werden, um eine möglichst lange Lebensdauer zu ermöglichen. Mindestens ein

konstruktiver Holzschutz ist vorzusehen. Bei Balkonen ist ein Augenmerk auf die Anschlusspunkte mit dem Tragwerk, sowie die Wärmebrücken und evtl. Brandschutzanforderungen (Loggia) zu legen.

In der Praxis erweisen sich vorgestellte Balkone als wirtschaftlichste und baukonstruktiv vorteilhafteste Lösung. Auskragung und Rückverankerung erzeugen schwierige Anschlusspunkte und durch Balkone sind hohe Nutzlasten zu berücksichtigen, welche bestenfalls unabhängig vom Tragwerk des Gebäudes abgetragen werden. Aus Witterungsgründen kommen bei Balkonen nur Tragwerke mit konstruktivem Holzschutz in Frage, einfacher ist die Ausführung in Stahl, Stahlbeton oder Aluminium.

Dachterrassen und Dachgärten

Gerade auf Flachdachgebäuden ergibt sich die Möglichkeit, Dachterrassen und Dachgärten unter Berücksichtigung der statischen Voraussetzungen zu realisieren. Der Zugang in diese Außenräume erfolgt meist durch die Verlängerung des Treppengeschosses über das letzte Regelgeschoss hinaus oder über die oberste Wohnung, die dann meist in Form eines Staffelgeschosses zurückspringend ausgebildet ist. Besonders für Dachgärten mit hoher Last durch Substrat, Bepflanzung und Bewässerung sind insbesondere im Holzbau statische und abdichtungstechnische Anforderungen zu beachten.

Grenzen Gebäude an öffentliche (Verkehrs)-Flächen, kann erlaubt werden, dass Balkone, Erker etc. bis 1,5 m auskragen, Stützen bis zum Erdboden sind in diesem Fall nicht erlaubt.

Gestalterische Festsetzungen im Planungsrecht

Nach §9 Abs. 4 BauGB (Baugesetzbuch (BauGB), in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (Bundesgesetzblatt I S. 3634)) können die Länder durch Rechtsvorschriften bestimmen, dass auf Landesrecht beruhende, in diesem Fall gestalterische, Vorgaben in den Bebauungsplan aufgenommen werden können.

Nordrhein-Westfalen hat, wie viele andere Bundesländer auch, von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht. Die folgenden Gestaltungsvorschriften gemäß § 89 Abs. 1 Nr. 1 (BauO NRW 2018) können im Bebauungsplan festgesetzt werden:

- Dachform (Planzeichen: SD Satteldach, FD Flachdach)
- Dachneigung (z.B. 35-45°)
- Drenpelhöhe (DH x m)
- Firstrichtung ein Pfeil zeigt die Hauptfirstrichtung an

Alle gestalterischen Festsetzungen sind auch mit der Konstruktion in Holz zu realisieren, gerade auch geneigte Dächer. Sie haben dann eine Auswirkung auf die Gebäudeklasse, wenn Drenpelhöhe und Dachneigung dazu führen, dass Wohnräume in den Dachgeschossen möglich sind. Dann ist die Oberkante Fertigfußboden dieser Räume ausschlaggebend für die Feststellung der Gebäudeklasse. Ob es sich dabei um Vollgeschosse handelt oder nicht, hat keine Auswirkung auf die Bestimmung der Gebäudeklasse.

5.6.8 Zusammenfassung Wechselwirkungen

Die Darstellung der unterschiedlichen Themenfelder zeigt die komplexen Wechselwirkungen zwischen städtebaulichen Vorgaben und den konstruktiven Anforderungen an den Holzbau. Wesentliche Erkenntnisse betreffen die Auswirkungen von Geschossigkeit, Raumhöhen und Deckenstärken auf die Einordnung in die brandschutztechnisch relevanten Gebäudeklassen. Besonders im Holzbau können durch größere Deckenaufbauten und zusätzlich für die Qualität des Raumes gewünschten, erhöhte Raumhöhen Gebäude schneller die Schwelle zur nächsthöheren Gebäudeklasse überschreiten.

Außerdem spielt die Erdgeschosszone eine Schlüsselrolle bei der Quartiersgestaltung: oftmals vorliegende Mischnutzungen erfordern höhere Raumhöhen und andere Materialien als

Holz, was oft hybride Bauweisen mit einem massiven Sockel und Holzbau in den Obergeschossen begünstigt. Auch die Wahl der städtebaulichen Bauweise beeinflusst die Anforderungen an den Brandschutz, insbesondere bei Innenecken.

Ebenso bedeutsam sind Planungsfestsetzungen wie maximale Bauhöhen, die bei Holzbauprojekten mit größerer Gesamthöhe sorgfältig gewählt werden müssen. Schließlich sind auch Aspekte wie die Erschließung, Außenräume (z. B. Balkone) und gestalterische Vorschriften im Kontext des Holzbaus besonders zu berücksichtigen, da sie jeweils spezifische konstruktive Anforderungen mit sich bringen.

5.6.9 Austausch mit Akteur*innen aus der Praxis

Expert*inneninterviews

Zwischen August 2023 und September 2024 fanden Interviews mit verschiedenen Expert*innen statt. Abweichend von den im Forschungsantrag geforderten fünf verschiedenen Akteur*innen, aus z.B. Stadtverwaltung, Politik, Investor*innen, Planer*innen fanden auf Grund von fehlenden Projektpartner*innen vier die Forschungsergebnisse schärfenden Interviews statt.

- Interview 1

Thema: Entwicklung des ehemaligen Flughafens Berlin-Tegel zu einem neuen Stadtteil – Schumacher-Quartier

Datum: 15. August 2023

Uhrzeit: 14:00 bis 15:00 Uhr

Ort: Infozentrum der Tegel Projekt GmbH, Flughafen 1, 13405 Berlin

Teilnehmer*innen:

- Gudrun Sack (Tegel Projekt GmbH)
- Janik Fechner (Tegel Projekt GmbH)
- Christine Hahn (RWTH Aachen University)

Gesprächsinhalte:

Im August 2023 fand in Berlin ein erstes Gespräch mit Frau Sack, der Geschäftsführerin der Berlin Tegel GmbH, einem unserer Forschungspartner, statt. Es handelte sich um einen offenen Austausch über zentrale Themen im Rahmen der Entwicklung des Schumacher-Quartiers auf dem Gelände des ehemaligen Flughafens Berlin-Tegel. Weiter wurden in diesem Gespräch erste Weichen für die konkretere Zusammenarbeit gestellt und verabredet.

Ein Schwerpunkt des Gesprächs lag auf den Festlegungen zur Verwendung von Holz und weiteren nachwachsenden Rohstoffen als Baumaterialien im Rahmen des städtebaulichen Konzepts. Dabei wurden sowohl technische als auch planerische Aspekte der Umsetzung diskutiert. Zudem wurde die Bedeutung der Materialwahl im Hinblick auf Nachhaltigkeit und Klimaschutz thematisiert.

Ein weiterer inhaltlicher Fokus lag auf der Frage der multifunktionalen Nutzung von Gebäuden. Es wurde erörtert, wie die Architektur des neuen Stadtteils so gestaltet werden kann, dass Gebäude verschiedenen Nutzungen offenstehen und flexibel angepasst werden können. Ziel ist es, eine zukunftsorientierte, resiliente Stadtstruktur zu schaffen, die den unterschiedlichen Anforderungen des städtischen Lebens gerecht wird.

- Interview 2

Thema: Austauschtermin zwischen RUB und RWTH mit ZRS Architekten

Datum: 23. Oktober 2023

Uhrzeit: 18:00 bis 20:00 Uhr

Ort: Büro ZRS Architekten, Schlesische Straße 26, 10997 Berlin

Teilnehmer*innen:

- Eike Roswag-Klinge (ZRS Architekten)
- Laura Vonhoegen (RWTH Aachen University)
- Carina Hartmann (Ruhr-Universität Bochum)

Gesprächsinhalte:

Ein weiteres Gespräch fand im Oktober 2023 mit Herrn Roswag-Klinge, dem Geschäftsführer des Architekturbüros ZRS, in Berlin statt. Das Büro war unter anderem für die Planung des Holzbauquartier Kokoni in Berlin und einem Gebäude im Ellener Hof in Bremen verantwortlich. Der Termin fand als offenes Gespräch zu zuvor genannten Projekten und den damit gemachten Erfahrungen im Bereich Holzbauten statt.

Zentraler Bestandteil des Treffens war die Vorstellung der Projekte „Kokoni“ und „Ellener Hof“ durch Eike Roswag-Klinge. Dabei wurden Entwurfsansätze, bauliche Konzepte sowie städtebauliche und sozialräumliche Zielsetzungen der Projekte erläutert. Im Fokus standen insbesondere Fragen nachhaltiger Bauweisen, die Integration von Gemeinschaftsstrukturen sowie der Einsatz ökologischer Materialien. Der Austausch ermöglichte eine vertiefende Diskussion zu den vorgestellten Projekten, deren übertragbaren Ansätzen sowie deren Relevanz für Forschung und Praxis im Bereich nachhaltiger Stadt- und Architekturentwicklung.

- Interview 3

Im Februar 2024 wurde ein strukturiertes Experteninterview mit Herrn Wimmer, Leiter des Schumacher Quartier und Holzbau bei der Tegel Projekt GmbH, durchgeführt. Hier fand ein fachlicher Austausch zu seinen Erfahrungen im Ausschreibungs- und Planungsprozess für urbane Holzbauquartiere statt.

Thema: Gespräch zur Zusammenarbeit mit der Tegel Projekt GmbH

Datum: 27. Februar 2024

Uhrzeit: 15:00 Uhr

Ort: Zoom-Videokonferenz

Teilnehmer*innen:

- Simon Wimmer (Tegel Projekt GmbH)
- Charlotte Playda, Carina Hartmann (Ruhr-Universität Bochum)
- Laura Vonhoegen, Christine Hahn (RWTH Aachen University)

Gesprächsinhalte:

Es wurden vorbereitete Fragen zum Thema Städtebaulicher Entwurf, zur Baukonstruktion und zur Bauleitplanung gestellt, welche sich auf die Erfahrung des Interviewten zum Projekt Schumacher Quartier beziehen. Der Fragenkatalog thematisiert den Einfluss städtebaulicher Vorgaben und gesetzlicher Rahmenbedingungen auf den Einsatz von Holzbau im Schumacher Quartier. Dabei geht es u. a. um Auswirkungen von Blockstruktur, Raumhöhen, Dachformen, Fassadenbegrünung, Balkonen und Mischnutzungen auf Konstruktion und Planungsprozesse. Weitere Schwerpunkte sind die Rolle der Bauleitplanung, die Herausforderungen bei nachträglicher Umstellung auf Holzbau sowie Erkenntnisse aus der Anwendung einer Bewertungsmatrix. Abschließend wird der Vergleich zwischen Projekten mit frühzeitig geplanter Holzbauweise und späterer Umstellung thematisiert.

- Interview 4

Thema: Austauschtermin zwischen RUB mit Shortlist Ingenieur*innen

Datum: 05. September 2024

Uhrzeit: 11:00 Uhr

Ort: Zoom-Videokonferenz

Teilnehmer*innen:

- Johanna Arnold (Shortlist Ingenieur*innen)
- Annette Hafner (Ruhr-Universität Bochum)

Gesprächsinhalte:

Im September 2024 fand außerdem ein offenes Gespräch mit Frau Arnold, der Geschäftsführerin des (Holz-)Tragwerkbüros Shortlist Ingenieur*innen in München, zur Besprechung der vorläufigen Ergebnisse und Verifizierung der relevanten Parameter des Planungsleitfadens statt. Dabei wurden die vorläufigen Ergebnisse vorgestellt und im Gespräch anhand von Praxisbeispielen verifiziert. Die Ergebnisse wurden als wertvoll für Planungsteams angesehen.

5.7 Überprüfung durch studentischen Entwurf

Nach der Erarbeitung der Zwischenergebnisse wurden diese in einem Vorentwurf für den Leitfaden grafisch und textlich aufbereitet. Dieser wurde in den Entwurfsprozess einer studentischen Semesterarbeit als Teil des Architekturmaterstudiums an der RWTH Aachen University von 16 Studierenden im Wintersemester 2024/2025 erprobt. Die Aufgabenstellung ist der Anlage 4 zu entnehmen.

Den Entwurfsort ist ein Gebiet auf dem Standort des ehemaligen Flughafens Berlin-Tegel, eines der größten Stadtentwicklungsprojekte in Deutschland. Planungsgebiet für den Entwurf war der Bereich im Norden der ehemaligen Flughafenfläche - „TXL Nord“. Für TXL Nord wurden innovative Konzepte und Ideen für ein nachhaltiges Holzbauquartier gesucht. Aufgabe war es, ein visionäres Konzept für ein neues Quartier zu entwickeln und dieses städtebaulich und hochbaulich zu entwerfen. Der Schwerpunkt lag auf Wohnen gemischt mit Gewerbenutzungen sowie Orten für soziale Begegnung, Kunst und Kultur.

Den Auftakt des Projekts bildete eine gemeinsame Exkursion nach Berlin mit Plangebietsbesichtigung und einem Workshop mit der Tegel Projekt GmbH.

Bei Bearbeitung dieses Entwurfes wurde der Leitfaden während des gesamten Entwurfsprozesses, von der ersten Entwurfsidee bis zum baukonstruktiven Detail, von den Studierenden angewendet und auf seine Verwendbarkeit hin überprüft. Nach Projektende wurden die Studierenden gebeten, Rückmeldungen zur Anwendbarkeit des Leitfadens zu geben. Das Feedback zeigt, dass die Studierenden den Leitfaden in unterschiedlichen Phasen ihres Projekts genutzt haben – überwiegend in der Vertiefungsphase oder bereits während der städtebaulichen Planung. Besonders häufig griffen sie dabei auf Themen wie Geschossigkeiten, Gebäudeklassen, Bauweisen (z. B. Hybrid oder Holzbau), sowie Aspekte des Brandschutzes zurück. Als zentrale neue Erkenntnisse wurden insbesondere technische Details wie Anforderungen an Brandwände, die Problematik innerer Ecken sowie Mindestanforderungen für den Holzbau genannt.

Inhaltlich wurde der Leitfaden überwiegend als verständlich bewertet. Die Studierenden empfanden die Themen als gut aufbereitet, wobei es dennoch Hinweise auf Verbesserungspotenzial gab. So wurde vorgeschlagen, bestimmte Inhalte – vor allem zum Brandschutz – noch stärker zu vertiefen, da diese im Entwurfsprozess eine zentrale Rolle spielen. Die enthaltenen Grafiken wurden größtenteils als anschaulich und hilfreich beschrieben, wobei ergänzende schematische Darstellungen als wünschenswert genannt wurden, um das Verständnis weiter zu fördern, gerade im Bereich Bauweisen im Städtebau und Gebäudeklassen. Insgesamt zeigte sich, dass der Leitfaden als nützliches Werkzeug für die Entwurfsplanung wahrgenommen wurde. Dennoch wurde angemerkt, dass eine klarere Strukturierung und stärkere Fokussierung auf für die Praxis besonders relevante Themen – wie etwa spezifische Einschränkungen bei Gebäuden über 14 Meter Höhe – die Anwendbarkeit noch verbessern könnten.

Diese Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge wurden überprüft und in die finale Version des Leitfadens sowie in die Forschungsergebnisse aufgenommen.

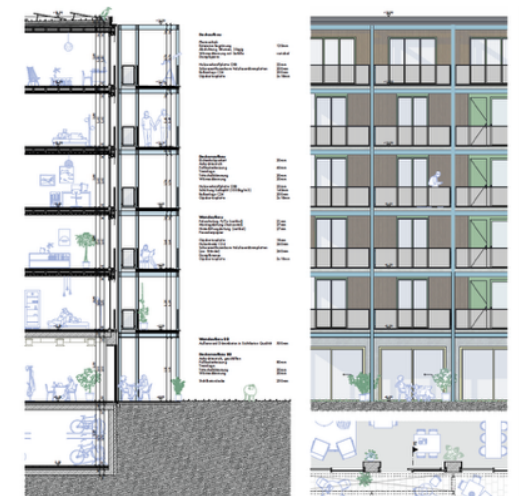
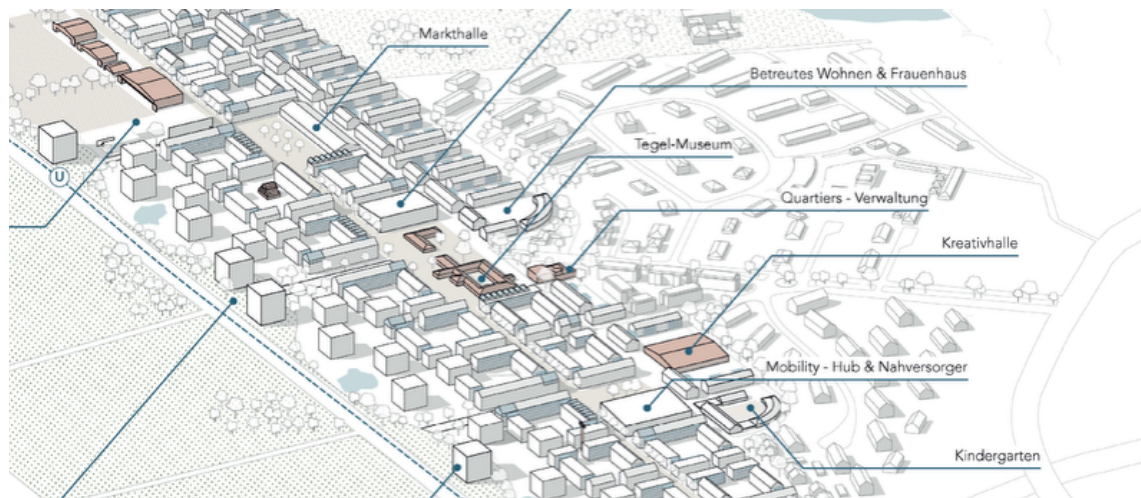


Abbildung 49: Auszug aus den Ergebnissen des Studierendenentwurfes von Lea Bosch / Konrad Leven und Antonia Klebanowski / Finn Eicke (RWTH Aachen University 2025)

6 ERGEBNISSE

6.1 Inhaltliche Ergebnisse

Aus den Forschungsergebnissen, welche sich über den gesamten Projektablauf entwickelt haben, wurden schlussendlich planungsrelevante Ergebnisse formuliert. Diese basieren auf der systematischen Analyse von Good-Practice-Beispielen, die mit Erkenntnissen aus der Literatur verknüpft und vertiefend untersucht wurden. Ergänzend wurden relevante Bauvorschriften und gesetzliche Rahmenbedingungen berücksichtigt, um die Wechselwirkungen zwischen städtebaulichen Anforderungen, Materialwahl und konstruktiven Lösungen im Holzbau zu analysieren. Die daraus abgeleiteten Erkenntnisse wurden durch Expert*innen-interviews und einen studentischen Entwurf überprüft, bestätigt und weiter geschärft. Schlussendlich wurden nach dieser Rückkopplung die Ergebnisse als Planungshinweise zur Vereinfachung des Holzbaus im Quartier formuliert. Diese Ergebnisse werden nachfolgend dargestellt und in einem unter Kapitel 6.2. beschriebenen grafisch aufbereiteten Planungsfaden zusammengefasst.

6.1.1 Baustruktur des Quartiers

Bei der Wahl der offenen Bauweise sind für das Bauen mit Holz keine Einschränkungen gegeben, wenn die Mindestabstände zur Grundstücksgrenze eingehalten werden. Bei Unterschreitung der Mindestabstände muss eine der beiden Außenwände als feuerbeständige, fensterlose Wand ausgebildet werden, mindestens REI 90 / F 90.

In Bezug auf die Festsetzungen im Bebauungsplan ist zu empfehlen, die Abstände zwischen Gebäuden nicht geringer als in den Landesbauordnungen festzusetzen, um die Ausbildung von Gebäudeaußenwänden als Brandschutzwände zu vermeiden.

Die geschlossene Bauweise kann zu besonderen brandschutztechnischen Anforderungen an spezifische Gebäudeteile führen. So werden insbesondere an Innenecken, Gebäudetrennwänden und Gebäudeabschlusswänden aufgrund des Brandüberschlags erhöhte Brandschutzanforderungen gestellt, die im Holzbau zu einem Planungsmehraufwand führen können. Daher sollte in der Planung der Gebäudeform die Notwendigkeit von Innenecken geprüft und die Einhaltung von Abstandsflächen beachtet werden. Möglich ist zum Beispiel eine Auflösung der Blockstruktur mit ausreichenden Abständen, wenn dies mit der gewünschten städtebaulichen Entwicklung übereinstimmt.

Bei höheren Brandschutzanforderungen sollte besonders viel Wert auf eine frühzeitige Abstimmung direkt zu Projektbeginn mit z. B. Brandschutzsachverständigen gelegt werden, um Planungsmehraufwand und Zeitverlust zu begrenzen.

Die Innenecke

Ist im städtebaulichen Entwurf eine Blockbebauung gewünscht, sollte Folgendes überprüft werden:

1. Sind die Baukörper mit einem Innenwinkel von mehr als 120° zu realisieren?
2. Kann die Blockstruktur so aufgelöst werden, dass Innenecken vermieden werden?
3. Falls die städtebauliche Situation eine geschlossene Blockstruktur erfordert, sollte berücksichtigt werden, wie die Brandwände angeordnet werden können. Außerdem aus welchem Material sie errichtet werden und welchen Einfluss dies auf die Grundrissgestaltung der Gebäude hat, beispielsweise hinsichtlich der Hauseingänge und des Zuschnitts der Wohnungen.

Gebäudeklasse und Geschossigkeit

Tabelle 5: Geschossigkeiten Umsetzbarkeit im Holzbau

Umsetzbarkeit im Holzbau (bei Annahme lichte Raumhöhe 2,40 m bis 2,65 m und max. Deckenstärke 45 cm)		
Geschossigkeit und Gebäudeklasse	Allgemeine Anforderungen	Holzbau
Bis zu 3 Geschosse: in Holzbau und Massivbau GK 1-3	„Normaler“ Planungsaufwand	Holzbau erprobt keine Sondergenehmigung notwendig
Bei 4-5 Geschossen: in Holzbau und Massivbau GK 4	Anforderungen an Brandschutz beachten, mehr Planungsaufwand	Holzbau mit Abweichungen möglich (Bsp. Holzkonstruktion mit Beplankung) Erfahrene*r Brandschutzplaner*in empfehlenswert
Ab 6 Geschossen: in Holzbau und Massivbau GK 5	Hohe Anforderungen an Brandschutz	Hybridbauweise notwendig Abweichungen vom reinen Holzbau not- wendig Erfahrene*r Brandschutzplaner*in und Holzbauingenieur*in sehr vorteilhaft
Ab 9 Geschossen: in Holzbau und Massivbau wird die Hochhausgrenze überschritten	Hochhäuser zählen zu Sonderbauten, welche hier nicht behandelt werden.	
*Gebäudeklasse bezieht sich auf die OK FF des höchsten Geschosses mit möglichem Aufenthaltsraum (§ 2 Abs.3 Nr.5 (BauO NRW 2018)), dies meint nicht ein Vollgeschoss nach § 2 Abs. 6 (BauO NRW 2018)		

Bei der Einordnung in die Gebäudeklasse muss es sich nicht zwingend um Vollgeschosse nach Landesbauordnung (BauO NRW 2018) handeln.

Soll ein Bebauungsplan wirtschaftlich Holzbau ermöglichen, müssen die größeren Höhen durch den Deckenaufbau berücksichtigt werden, insbesondere wenn First- oder Traufhöhen festgesetzt werden. Eine erhöhte lichte Raumhöhe muss ebenfalls miteingerechnet werden. Bei der Planung muss beachtet werden, dass durch eine Vorgabe der Höhen Einfluss auf die möglichen Gebäudeklassen ausgeübt wird und ab der Gebäudeklasse 4 mit einem Mehraufwand für Brandschutzmaßnahmen zu rechnen ist.

6.1.2 Bauweise konstruktiv

Bei der Wahl eines Holz- oder Holzhybridbaus muss immer das individuelle Bauvorhaben und seine Ziele ganzheitlich betrachtet werden. Stehen Nachhaltigkeit, eine geringe Bauzeit und ein hoher Vorfertigungsgrad im Vordergrund, kann sich ein Holzbau bewähren, sind hohe Auflagen an Statik, Schallschutz und Brandschutz gefordert, macht auch ein Holzhybridbau oft Sinn.

Grundsätzlich eignet sich der reine Holzbau insbesondere für kleinere bis mittelhohe Gebäude wie Einfamilien-, Reihen- oder kleinere Mehrfamilienhäuser, da bei diesen in der Regel vergleichsweise geringe Anforderungen an Statik, Schallschutz und Brandschutz bestehen.

Der Holzhybridbau kommt hingegen bei größeren, komplexeren oder höhergeschossigen Gebäuden zum Einsatz, etwa bei Büros, Schulen oder Wohnanlagen mit erhöhten Anforderungen an Statik, Schallschutz und Brandschutz. Hier werden Holz und Massivbaustoffe wie Beton oder Stahl kombiniert, um technische und wirtschaftliche Vorteile zu vereinen. Damit bietet der Holzhybridbau eine flexible Lösung, wenn reine Holzkonstruktionen an ihre Grenzen stoßen.

Gebäudetiefe und Spannweite

Beim städtebaulichen Entwurf können gebräuchliche Spannweiten für den Holzbau bei der Gebäudetiefe zugrunde gelegt werden, angepasst an die Orientierung der Baukörper in Bezug zur Himmelsrichtung. Das Stützraster sollte nach den wirtschaftlichen Spannweiten im Holzbau ausgerichtet werden (überschlägig ein Vielfaches von 4,50 - 5,00 m). Dabei kann die Spannrichtung eine Möglichkeit bieten, die Gebäudetiefen sinnvoll anzupassen.

Genauere Bautiefen werden im Bebauungsplan i. d. R. nicht festgesetzt, sondern lediglich Baufenster. Diese sollen größer dimensioniert sein als die tatsächlich zulässige überbaubare Grundstücksfläche, sodass sie Spielräume für die architektonische Ausgestaltung lassen. Eine Bautiefe wird nur in Ausnahmefällen zwingend festgesetzt und bedarf einer besonderen Begründung.

Kellergeschoss

Ist ein Kellergeschoss vorgesehen, was aus städtebaulicher Sicht oft wünschenswert, aus ökologischer Perspektive jedoch nachteilig für Gebäude mit hohem Holzanteil ist – gelten hinsichtlich der Vorteilhaftigkeit von Stützraster und Materialwahl ähnliche Überlegungen: Aufgrund der erdberührenden Bauteile wird das Kellergeschoss in der Regel in Stahlbeton ausgeführt. Die Ausführung und Materialwahl des Kellergeschosses beeinflussen die oberirdische Holzkonstruktion im Erdgeschoss oder in den darüber liegenden Geschossen konstruktiv nicht.

Erschließung

Generell sind alle Erschließungstypologien im Holzbau umsetzbar und richten sich danach, was die Zielsetzungen für das Bauvorhaben sind. Während eine individuelle Erschließung eher dem Bedürfnis der Privatheit entspricht, bieten Laubengänge mit Aufenthaltsbereichen die Möglichkeit, mit den Nachbar*innen in Kontakt zu treten. Planungsrechtlich werden Erschließungsformen nicht direkt festgesetzt, sie ergeben sich evtl. über die festgesetzte Bauweise, beispielsweise als Einzel- und Doppelhäuser.

Bei der Entscheidung für eine Erschließungstypologie sind insbesondere die Brandschutzanforderungen zu beachten. Insbesondere ab Gebäudeklasse 3 sind die Brandschutzvorgaben für innenliegende und außenliegende Treppenhäuser, Laubengänge und Aufzugsschächte zu überprüfen. Oft können Treppenhäuserkerne inkl. Aufzugsschächte aus Stahlbeton in Holzbauten sowohl brandschutztechnische als auch statische Belange erfüllen und damit zu einer wirtschaftlichen Bauweise beitragen.

Die Erschließung einzelner Gebäude wird nicht planungsrechtlich festgelegt, sondern bleibt dem architektonischen Entwurf und dem Bauordnungsrecht überlassen.

Außenräume der Wohnungen

Aus Sicht des Planungsrechts gibt es keine Einschränkungen für die Konstruktion von Balkonen und Loggien, abgesehen davon, dass Stützen nicht im öffentlichen Raum zulässig sind. Balkone können bis zu 1,5 m über öffentliche Straßen ragen, dabei ist ein vorgestellter Balkon ausgeschlossen. In diesem Fall ist eine gesonderte straßenbaurechtliche Genehmigung nötig, die im Rahmen des Bauantrages geprüft wird oder direkt beim entsprechenden Amt der Kommune gestellt wird.

Aus konstruktiver und wirtschaftlicher Sicht eignen sich besonders vorgestellte Balkone, da Wärmebrücken vermieden werden und die Ausbildung der Abdichtung vereinfacht wird.

Dachterrassen und Dachbegrünungen³ sind auch im Holzbau möglich. Wesentlich sind eine gute Planung und Bauausführung mit Beachtung der Entwässerung und der zusätzlichen Lasten.

Gestalterische Festsetzungen im Planungsrecht

Alle gestalterischen Festsetzungen sind auch mit der Konstruktion in Holz zu realisieren, gerade auch geneigte Dächer. Sie haben eine Auswirkung auf die Gebäudeklasse, wenn

³ Ergänzendes Forschungsprojekt „Leitfaden Gebäude Begrünung Energie“: <https://www.zukunftbau.de/projekte/forschungsfoerderung/1008187-2404>

Wohnräume in den Dachgeschossen möglich sind ist die Oberkante Fertigfußboden dieser Räume ausschlaggebend für die Feststellung der Gebäudeklasse. Ob es sich dabei um Vollgeschosse handelt oder nicht, hat keine Auswirkung auf die Bestimmung der Gebäudeklasse.

6.1.3 Erdgeschoss und Nutzungsmischung

Bei einer Nutzungsmischung, in der die Erdgeschosszone (EG-Zone) einem anderen Nutzen als dem Wohnen dient, kann die Ausführung der Außenwände und Geschossdecke des Erdgeschosses in konventioneller Bauweise bspw. Stahlbeton sinnvoll sein. Grund dafür sind die erhöhten Anforderungen an den Brandschutz durch die abweichende Art der Nutzung. Die darüber liegenden (Wohn-)Geschosse können in Holzbauweise errichtet werden. Außerdem können in konventioneller Bauweise einfacher größere Spannweiten erreicht werden, sodass eine flexiblere Nutzung des Erdgeschosses möglich ist und zugleich der Holzbau keine erdberührenden Sockeldetails aufweist. Daher kann bei einer Nutzungsmischung die Ausbildung eines Holzhybridbaus vorteilhaft sein.

Wird das Erdgeschoss in konventioneller Bauweise, zumeist Stahlbeton, errichtet, so kann in diesem Geschoss ein abweichendes Stützraster gewählt werden. Dies ermöglicht neben einer flexibleren Grundrissgestaltung auch eine Nutzungsänderung im Erdgeschoss im Laufe der Nutzungsdauer des Gebäudes.

Wird für das Erdgeschoss eine für verschiedene Nutzungen passende größere Raumhöhe gewählt, muss dies bei der städtebaulichen Planung und der Festsetzung von Gebäudehöhen frühzeitig mitgeplant werden. Auch für die Einordnung in Gebäudeklassen und davon abhängigen Brandschutzanforderungen sollte bei der Planung der Erdgeschosshöhe immer die Gesamthöhe des Gebäudes geprüft werden.

6.1.4 Urbane Quartiere und Dichte

Der Holzbau stellt eine vielversprechende Option für die Senkung des Flächenverbrauches durch Nachverdichtungen im urbanen Kontext dar, insbesondere bei Aufstockungen und baulichen Ergänzungen im Bestand. Aufgrund seines geringen Eigengewichts und der Möglichkeit zur Vorfertigung von Bauteilen bietet Holz entscheidende Vorteile in dicht bebauten Stadtgebieten: aus statischer Sicht ist die Aufstockung nur mit einem leichten Material wie Holz möglich, die Bauzeiten verkürzen sich, Lärm- und Emissionsbelastungen werden reduziert. Darüber hinaus überzeugt Holz als nachhaltiger und nachwachsender Baustoff durch seine Fähigkeit, Kohlenstoff zu speichern und ein positives Raumklima zu schaffen.

Planerisch ist Holzbau bis zu einer Gebäudehöhe von drei Geschossen, etwa in Quartieren im ländlichen Raum oder am Stadtrand, problemlos mit konventionellen Bauweisen vergleichbar. Ab der Gebäudeklasse 4 steigen die Anforderungen, insbesondere im Bereich des Brandschutzes. In Gebäudeklasse 5 ist ein deutlich erhöhter Planungsaufwand erforderlich, insbesondere für den Nachweis brandschutztechnischer Sicherheit. Diesem kann durch hybride Bauweisen begegnet werden, bei denen Holz in Kombination mit konventionellen Materialien wie Stahlbeton oder Mauerwerk verwendet wird.

Holzhochhäuser sind grundsätzlich realisierbar, erfordern jedoch nach wie vor erheblichen Mehraufwand in Planung und Ausführung. Auch hier bieten Holzhybridkonstruktionen praktikable Lösungen. Gestalterisch zeigt sich der Holzbau flexibel: Selbst bei reiner Holzkonstruktion kann die äußere Fassade mit anderen Materialien gestaltet werden, was eine Anpassung an unterschiedliche städtebauliche Kontexte ermöglicht.

6.1.5 Prozess

Die städtebauliche Planung verläuft in der Regel von übergeordneten Leitbildern und integralen und/oder sektoralen Konzepten für die Gesamtstadt bis zur Festsetzung in Bebauungsplänen für konkrete Teilgebiete. In übergeordneten Leitbildern kann für eine nachhaltige und klimaresiliente Stadtentwicklung die Verwendung von Holz als Baustoff empfohlen werden. Die konkrete Festlegung erfolgt aber auf Baugebietsebene. In der Regel werden Bebauungspläne auf Basis eines städtebaulichen Entwurfes konzipiert. Städtebauliche Entwürfe können aus Rahmen- oder Masterplänen abgeleitet werden. Sie können aber auch Resultate von Wettbewerben und Konzeptvergaben sein. In diesen Fällen kann bei der Ausschreibung die Verwendung von Holz als Bedingung festgeschrieben werden.

Der vorgefertigte Holzbau bringt ablauftechnische Abweichungen gegenüber dem konventionellen Bau mit sich. Er zeichnet sich durch einen hohen Grad an Vorfertigung aus, was eine detaillierte Planung in frühen Projektphasen erfordert. Dies steht im Gegensatz zur traditionellen Bauweise, bei der viele Details erst in späteren Phasen festgelegt werden. Eine frühzeitige Festlegung von Bauteilanforderungen und eine enge Zusammenarbeit aller Planungsbeteiligten sind daher essenziell, um Qualität, Termine und Kosten zu optimieren. Diese spezifischen Anforderungen müssen auch im Ablauf der HOAI-Leistungsphasen berücksichtigt werden. Für einen holzbauoptimierten Prozess ist eine Verschiebung und Anpassung der Leistungsphasen nötig, um den Planungsprozess besser auf die Bedürfnisse des Holzbaus abzustimmen. Dies beinhaltet beispielsweise eine frühere Integration von Holzbaukompetenz schon im städtebaulichen Entwurf, hierfür gibt der Planungsleitfaden Orientierungshilfen. Bei der Umsetzung in einen Bebauungsplan sind die möglichen gestalterischen Festsetzungen zu beachten. Allerdings bietet der Bebauungsplan bisher keine ausreichenden Festsetzungsmöglichkeiten bezüglich der Verwendung von Holz als Konstruktion, lediglich die Fassade in Holzbau kann als gestalterisches Element festgesetzt werden. Konkretere Anforderungen können für Wettbewerbe, Konzeptvergaben oder andere qualitätssichernde Verfahren formuliert werden. In der Objektplanung ist eine detailliertere Planung in den frühen Phasen des Projekts sowie eine frühzeitige Vergabe der Holzbauleistungen empfehlenswert (Kaufmann et al. 2017).

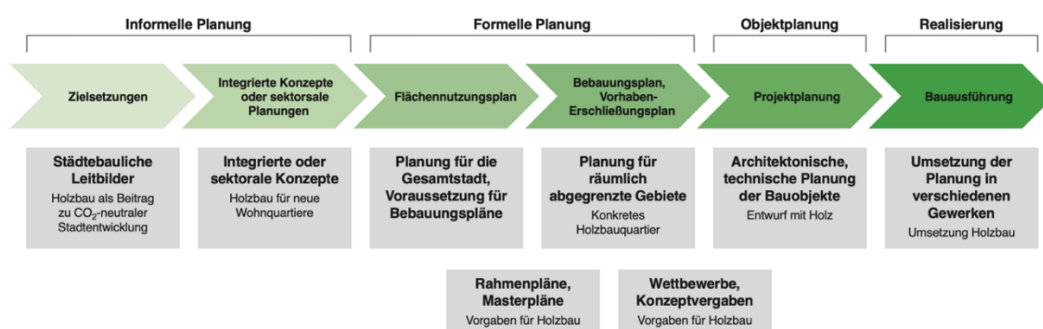


Abbildung 50: Holzbaubezogene Planungsschritte von der Stadtplanung bis zum Hochbau (eigene Darstellung)

6.1.6 Zusammenfassung und Beantwortung der Forschungsfragen

Im Fokus der Untersuchung stand die Frage, inwiefern städtebauliche Überlegungen – etwa Anforderungen an Dichte, Gebäudehöhe, Nachverdichtung oder Nutzungsmischung – die Wahl des Baustoffs Holz sowie die Ausprägung der Tragwerkskonstruktion beeinflussen können. Es zeigte sich, dass insbesondere die jüngsten Anpassungen der bauordnungsrechtlichen Rahmenbedingungen, wie die Erweiterung des Anwendungsbereichs für Holzbauweisen auf höhere Gebäudeklassen, neue Potenziale für den urbanen Holzbau eröffnen und die Integration des Baustoffs Holz in innerstädtische Entwicklungsstrategien begünstigen. Gleichzeitig wurden die Herausforderungen deutlich, die sich aus brandschutztechnischen, statischen und gestalterischen Anforderungen ergeben und die die konstruktive Ausführung maßgeblich prägen.

Zusammenfassend veranschaulicht das durchgeführte Forschungsprojekt „*Holzbau findet Stadt*“, basierend auf den umfangreich dokumentierten Good-Practice-Beispielen aus dem deutschsprachigen Raum, dass es möglich ist urbane Quartiere im Holz- oder Holzhybridbau zu errichten.

Diese funktionieren in verschiedenen städtebaulichen Situationen vom eher ländlich geprägten Raum mit einer geringeren baulichen Dichte bis hin zu Großstädten und Metropolen, in denen eine sehr hohe bauliche Dichte erreicht wird.

Der städtebauliche Entwurf eines urbanen Holz- oder Holzhybridbauquartiers kann dabei sowohl für sich stehen, aber auch Grundlage sein für formelle Planarten wie dem Flächennutzungsplan oder den Bebauungsplan.

Gerade durch eine frühzeitige Integrierung des Materials Holz in den Planungsprozess lässt sich bestmöglich auf die resultierenden Anforderungen des Holzbaus eingehen. Die Ergebnisse des Forschungsprojektes zeigen, dass durch die Berücksichtigung der Rahmenbedingungen, wie zum Beispiel für Gebäudeklasse (z.B. Brandschutzanforderungen), Höhenentwicklung und deren Festsetzungen im Bebauungsplan, eine Grundlage geschaffen werden kann, die in der Objektplanung dann einen zukunftsfähigen Holzbau ermöglicht, der zugleich als Kohlenstoffspeicher dient und wirtschaftlich umsetzbar ist.

Die im Projekt formulierten Forschungsfragen konnten im Verlauf der Bearbeitung, der Ergebnisermittlung sowie im entwickelten Leitfaden beantwortet werden. Insbesondere die Fragen zu Schnittstellen sowie fördernden und hemmenden Faktoren wurden im Rahmen der Best-Practice-Recherche analysiert, im Kapitel 5.6 analysiert und in die Ergebnisse integriert. Zudem werden die relevanten Schnittstellen auch innerhalb des dargestellten Prozesses veranschaulicht. Eine weitere zentrale Fragestellung – nach dem Zeitpunkt und der Verortung einer frühzeitigen Weichenstellung – lässt sich aus dem Prozessverlauf ableiten und ist ebenfalls im Leitfaden abgebildet. Dort wird zudem auf die Anforderungen an den städtebaulichen Entwurf für das Bauen mit Holz eingegangen.

Ergänzend behandelt Kapitel 4.6 mögliche kommunale Vorgaben zur Förderung ressourcensparenden Bauens, insbesondere durch planungsrechtliche Festsetzungen. Maßnahmen zur Umsetzung eines flächensparenden Bauens werden darüber hinaus im Kapitel Urbane Quartiere und Dichte aufgezeigt.

6.2 Formale Ergebnisse

Leitfaden

Damit sich die unter Kapitel 6.1 dargestellten inhaltlichen Ergebnisse gut in die Praxis überführen lassen, wurde ein Planungsleitfaden daraus entwickelt. Die Aufmachung des Leitfadens ist in Abbildung 52 dargestellt.

Dieser Leitfaden soll Kommunen sowie Entscheidungsträger*innen dienen, um mit seiner Unterstützung, die Voraussetzungen der städtebaulichen Planung so zu setzen, dass Holzbau auch wirtschaftlich umgesetzt werden kann und keine städtebaulichen Rahmenbedingungen dagegensprechen.

Ziel des Leitfadens war es daher, eine Praxishandreichung für städtebaulichen sowie hochbaulichen Anforderungen zu erstellen, der Holz- sowie Holzhybridbau im aktuellen Diskurs zum Bauen mit ressourcenschonenden Materialien fördert.

Der Leitfaden kann dauerhaft mit dem DOI: 10.18154/RWTH-2025-06 oder auf den Webseiten der forschenden Lehrstühle Ressourceneffizientes Bauen (RUB) und Lehrstuhl für Städtebau und Entwerfen und Institut für Städtebau und europäische Urbanistik (RWTH) heruntergeladen werden. Der Leitfaden wird mit Projektende in unterschiedlichsten Kanälen publiziert und verbreitet.



Inhalt

Holzbaquartiere planen	4
1. Baustruktur des Quartiers	5
2. Geschossigkeit und Gebäudeklasse	10
3. Bauweise konstruktiv	13
4. Die Innenecke	18
5. Gebäudetiefe und Spannweite	22
6. Erdgeschoss und Nutzungsmischung	26
7. Erschließung	30
8. Außenräume der Wohnungen	34
9. Gestalterische Festsetzungen im Planungsrecht	38
10. Urbane Quartiere und Dichte	41
11. Prozess	45
Abbildungsverzeichnis	48
Literaturverzeichnis	49

Abbildung 51: Titelbild und Inhaltsverzeichnis Leitfaden

Weitere Veröffentlichungen

Es wird ein Transferbericht als Kurzbericht auf der Seite des BBSR / ZukunftBau veröffentlicht. Die Ergebnisse der Analyse der Praxisbeispiele werden aktuell in eine mögliche open-access Publikation überführt.

7 FAZIT, AUSBLICK

Die Ergebnisse des Forschungsprojektes „*Holzbau findet Stadt*“ zeigen, dass die Potentiale im urbanen Holz- und Holzhybridbau vor allen Dingen in der frühzeitigen Einbindung in den Planungsprozess liegen. Durch die frühzeitige Beachtung der Anforderungen, die durch den Einsatz des natürlichen Materials Holz entstehen, kann eine effiziente und klimapositive Bauweise realisiert werden.

Wichtig für dieses Projekt war besonders die inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Bauassessor*innen, Stadtplaner*innen, Architekt*innen, Bauingenieur*innen sowie Holzbauexpert*innen. Es galt die wichtigen Einsatzphasen für den Holzbau in der urbanen Quartiersplanung zu definieren und auf den verschiedenen Ebenen konstruktiv zu beschreiben, welche eine Zeit der gemeinsamen Begriffsdefinition, auf den verschiedenen Planungsebenen, beinhaltet.

Im Rahmen des Austauschs mit verschiedenen Stakeholdern in dem Projekt zeigte sich darüber hinaus ein großes Interesse an dem Forschungsprojekt und den Ergebnissen in dem erarbeiteten Leitfaden.

Der Leitfaden wird der Planungsbehörde der Landeshauptstadt Potsdam zur Verfügung gestellt und im Sommer 2025 von Frau Prof. Annette Hafner im Rahmen eines Workshops mit den stadtplanungsrelevanten Fachabteilungen vorgestellt und diskutiert. Darüber hinaus wird das Dokument auch der Stadtplanung der Landeshauptstadt München übermittelt und dort mit den zuständigen Kolleginnen und Kollegen erörtert. Darüber hinaus wird es online über die beiden Institute als Open Access zur Verfügung gestellt.

Zudem ist vorgesehen, den Leitfaden im Rahmen des Forschungsprojektes Holzbau-KIS des Lehrstuhls für Ressourceneffizientes Bauen (ReB) an der Ruhr-Universität Bochum (https://www.ruhr-uni-bochum.de/reb/forschung/aktuelle_forschungsprojekte/holzbau-kis.html), welches die Einsparpotenziale von Bauen mit Holz für kommunale Entscheider sichtbar macht, zu verlinken. Dies soll ermöglichen, dass die städtebauliche Planung dann auch für die Umsetzung im Holzbau gut aufgestellt ist.

Zusätzlich wird der Leitfaden bei den in anderen Projekten des Lehrstuhls, beteiligten Kommunen sowie in den Kreisen des Holzbaus und der Planung bekannt gemacht.

Vor dem Hintergrund der bundesweiten Holzbauoffensive bietet der Leitfaden Potenzial, als ergänzender Baustein zur Umsetzung der Holzbauinitiative der Bundesregierung beizutragen. Die in den letzten Jahren gerade im deutschsprachigen Raum stattgefundenen Holzbaukongresse und -tagungen untermauern die aktuelle Relevanz von ressourcenschonenden Baumaterialien im urbanen Raum. Insgesamt weist das Projekt ein hohes Entwicklungspotenzial auf und könnte in einem möglichen Folgeprojekt weiter vertieft und skaliert werden. Besonders die Integration des Leitfadens bei Vorgaben zur Förderung des Einsatzes nachhaltiger Rohstoffe und Konstruktionsweisen bietet potentielle weitere Folgeprojekte, um einen flächendeckenderen Einsatz von Holz- und Holzhybridbauweisen im Quartier zu erhöhen. Gleichzeitig gilt es diese neben dem Wohnbau auch auf den Zweckbau sowie andere Gebäudeklassen, wie z.B. das Hochhaus, für einen angestrebten annähernd klimaneutralen Gebäudebestand, zu überführen. Ergänzt durch Forschungsbedarf besteht in der vertieften Analyse von einigen ausgewählten, mit Preisen ausgezeichneten Quartieren und deren soziale, ökonomische und ökologische Nutzung.

Danksagung

Wir danken Frau Gudrun Sack, Herrn Simon Wimmer und Frau Stefanie Ambrosius-Groß von der Tegel Projekt GmbH für den fachlichen Austausch sowie die konstruktive Zusammenarbeit im Rahmen des Projekts.

Für die Bereitschaft zur Teilnahme an einem vertiefenden Interview sowie die wertvollen inhaltlichen Impulse danken wir Herrn Prof. Eike Roswag-Klinge, Geschäftsführer von ZRS Architekten in Berlin sowie Frau Johanna Arnold, Geschäftsführerin von shortlist Ingenieur*innen in Wasserburg/München.

8 ANLAGEN

- Anlage 1: Leitfaden
- Anlage 2: Digitaler Fragebogen zur Good-Practice-Recherche
- Anlage 3: Steckbriefe Good-Practice-Beispiele
- Anlage 4: Aufgabestellung Studierendenentwurf

Die Anlage 1, der Leitfaden, ist unter dem DOI: 10.18154/RWTH-2025-06375 dauerhaft abrufbar. Die Anlagen 2 bis 4 können bei Bedarf beim Lehrstuhl Ressourceneffizientes Bauen angefragt werden.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Arbeitspakete und Zeitplan (eigene Darstellung).....	13
Abbildung 2: Geschlossene Bauweise - Mehr als 50 m (eigene Darstellung).....	27
Abbildung 3: Offene Bauweise - Weniger als 50 m (eigene Darstellung).....	27
Abbildung 4: Offene Bauweise Einzelhäuser (eigene Darstellung)	27
Abbildung 5: Offene Bauweise Doppelhäuser (eigene Darstellung).....	27
Abbildung 6: Darstellung städtebauliche Grundformen der Baustrukturen (Reicher und Söfker-Rieniets 2022)	29
Abbildung 7: Definition Holz- und Holzhybridbauweise (eigene Darstellung, RUB Ressourceneffizientes Bauen 2024).....	29
Abbildung 8: Konstruktionsvarianten des Holz- und Holzhybridbaus (eigene Darstellung, RUB Ressourceneffizientes Bauen 2024)	29
Abbildung 9: Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche (Umweltbundesamt 2024)	30
Abbildung 10: Durchschnittlicher Flächenbedarf in m ² je Wohneinheit nach Bebauungsform nach (Heinzle 2023, S. 82)	32
Abbildung 11: Exemplarischer Steckbrief Good-Practice-Beispiel (eigene Darstellung, Schwarzplan auf Grundlage von OpenStreetMap Daten)	33
Abbildung 12: Quartiersgröße von XS bis XXL (eigene Darstellung)	34
Abbildung 13: Lage im Stadtgefüge, unterteilt in Stadtzentrum, Peripherie und Stadtteil (eigene Darstellung)	34
Abbildung 14: Größe der Stadt unterteilt in Metropole, große Großstadt, kleinere Großstadt, kleine Mittelstadt sowie dem ländlichen Raum (eigene Darstellung).....	35
Abbildung 15: Kombination der Parameter Quartiersgröße und Lage in der Stadt (eigene Darstellung)	35
Abbildung 16: Art der Flächeninanspruchnahme (eigene Darstellung)	36
Abbildung 17: Kombination der Parameter Stadtteilgrößen und Lage in der Stadt (eigene Darstellung)	36
Abbildung 18: Städtebauliche Bauweisen gemäß Abbildung 7 (eigene Darstellung).....	37
Abbildung 20: Beispiel Block: Am Weinberg, Ulm (eigene Darstellung auf Grundlage von OpenStreetMap Daten).....	37
Abbildung 19: Beispiel Cluster: Holzbausiedlung Mühlweg, Wien (eigene Darstellung auf Grundlage von OpenStreetMap Daten)	37
Abbildung 22: Beispiel Zeile: "Freilager", Zürich (eigene Darstellung auf Grundlage von OpenStreetMap Daten).....	37
Abbildung 21: Beispiel Reihe und Zeile, "Kokoni One", Berlin (eigene Darstellung auf Grundlage von OpenStreetMap Daten)	37
Abbildung 23: Einordnung der Gebäude in Holz- und Hybridholzbauweise (eigene Darstellung)	38
Abbildung 24: Kombination von Baumaterialien und Nutzungsart des Erdgeschosses (eigene Darstellung)	38
Abbildung 25: Kombination von Gebäude- und Erschließungstypologie (eigene Darstellung)	39
Abbildung 26: Kombinationen für Material der Treppenhäuser und Anzahl der oberirdischen, zu erschließenden Geschosse (eigene Darstellung)	40

Abbildung 27: Kombinationen für Material Aufzugsschachtwände und Anzahl der oberirdischen Geschosse (eigene Darstellung).....	40
Abbildung 28: Kombination von Geschosshöhe, Gebäudeklassen und Bauweise (eigene Darstellung)	41
Abbildung 29: Kombination von Materialien und Spannweiten von Deckenkonstruktionen (eigene Darstellung)	42
Abbildung 30: Gebäudetiefen unter 14 m, über 17 m und zwischen 14 und 17 m (eigene Darstellung)	42
Abbildung 31: Vorhandensein von Außenräumen (eigene Darstellung)	43
Abbildung 32: Bauart von Balkonen und Loggien (eigene Darstellung)	44
Abbildung 33: Darstellung der Gebäudeklassen nach (Cheret et al. 2014)	45
Abbildung 34: Beispielhafter Aufbau für Decken in Holz und Stahlbeton nach (Hafner et al. 2020).....	46
Abbildung 35: Darstellung der Geschossigkeit und Gebäudeklassen bei variabler Deckenstärke, links: Deckenstärke 35 cm, rechts: Deckenstärke 45 cm (eigene Darstellung)	47
Abbildung 36: Geschossigkeit und Gebäudeklassen bei verschiedenen Geschosshöhen und Bauweisen, von links nach rechts: lichte Raumhöhe 2,40 m bei konventioneller Bauweise, lichte Raumhöhe 2,60 m bei konventioneller Bauweise, lichte Raumhöhe 2,40 m bei Holzbauweise, lichte Raumhöhe 2,60 m bei Holzbauweise (eigene Darstellung)	48
Abbildung 37: Geschossigkeit und Gebäudeklassen bei variabler Geschosshöhe im EG, von links nach rechts: Geschosshöhe im EG 2,40 m und im OG 2,40 m, Geschosshöhe im EG 2,60 m und im OG 2,60 m, Geschosshöhe im EG 3,25 m und im OG 2,40 m, Geschosshöhe im EG 3,25 m und im OG 2,60 m (eigene Darstellung).....	52
Abbildung 38: Darstellung städtebauliche Grundformen der Baustrukturen mit Verortung von problematischen Stellen (Reicher und Söfker-Rieniets 2022)	53
Abbildung 39: Anordnung von Brandwänden bei inneren Ecken nach (Reinhard Eberl-Pacan Architekten + Ingenieure Brandschutz)	54
Abbildung 40: Beispiel Eckbebauung > 120°: Leopold Quartier, Wien (eigene Darstellung auf Grundlage von OpenStreetMap Daten).....	54
Abbildung 41: Darstellung von Grundrissen eines Beispiels aus dem Prinz-Eugen-Park mit unterschiedlichen Spannrichtungen des Tragwerks (Hafner et al. 2020).....	55
Abbildung 42: Illustration der Definition von Gebäudetiefen je nach Himmelsausrichtung, links: Nord-Süd-Ausrichtung, rechts: Ost-West-Ausrichtung - nach (Reicher und Söfker-Rieniets 2022).....	56
Abbildung 43: Überbaubare Grundstücksfläche, eigene Darstellung nach (Munzinger und Niemeyer 2022)	57
Abbildung 44: Darstellung Spannertypen und Laubengangtypen nach (Reicher und Söfker-Rieniets 2022).....	57
Abbildung 45: Beispiel Außenliegende Erschließung: Franklin Village, Mannheim (eigene Darstellung auf Grundlage von OpenStreetMap Daten).....	59
Abbildung 46: Beispiel Innenliegende Erschließung: Quartier WIR, Berlin (eigene Darstellung auf Grundlage von OpenStreetMap Daten).....	59
Abbildung 47: Private und öffentliche Freiräume (Reicher und Söfker-Rieniets 2022)	59
Abbildung 48: Darstellung der Konstruktionsarten von Außenräumen nach (proHolz Austria 2022) mit eigener Erweiterung.....	59
Abbildung 49: Auszug aus den Ergebnissen des Studierendenentwurfes von Lea Bosch / Konrad Leven und Antonia Klebanowski / Finn Eicke (RWTH Aachen University 2025) ...	65

Abbildung 50: Holzbaubezogene Planungsschritte von der Stadtplanung bis zum Hochbau (eigene Darstellung)	70
Abbildung 51: Titelbild und Inhaltsverzeichnis Leitfaden	72

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Meilensteine und Abweichungen	18
Tabelle 2: Datenparameter für die Analysen der recherchierten Projekte.....	25
Tabelle 3: Kategorien von Quartiersgrößen nach Wohneinheiten.....	25
Tabelle 4: Kategorien von Stadtgrößen nach Einwohnern	26
Tabelle 5: Geschossigkeiten Umsetzbarkeit im Holzbau.....	67

QUELLENVERZEICHNIS

Academy for Spatial Research and Planning (Hg.) (2018): Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. Urbanität. Ausgabe 2018. Hannover: Academy for Spatial Research and Planning. Online verfügbar unter <https://www.arl-net.de/de/shop/handwoerterbuch-stadt-raumentwicklung.html>, zuletzt geprüft am 14.04.2025.

Baugesetzbuch (BauGB), in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (Bundesgesetzblatt I S. 3634).

BauO NRW 2018: Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen. In der Fassung vom 21.07.2018.

Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr: Bayrisches Holzbauförderprogramm. BayFHolz. Online verfügbar unter <https://www.stmb.bayern.de/buw/bauthe-men/gebäudeundenergie/foerderprogramme/bayfholz/index.php>, zuletzt geprüft am 14.04.2025.

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2004): Arbeitsstättenverordnung. ArbStättV, vom 2024. Online verfügbar unter https://www.gesetze-im-internet.de/arb-st_ttv_2004/BJNR217910004.html, zuletzt geprüft am 02.03.2025.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (September 2022): Technische Regeln für Arbeitsstätten - Raumabmessungen und Bewegungsflächen. ASR A1.2, vom 2013.

Bundesministerium für Bildung und Forschung; Forschung für Nachhaltige Entwicklung (2019-2022): R2Q. RessourcenPlan im Quartier.

Cheret, Peter; Schwaner, Kurt; Seidel, Arnim (Hg.) (2014): Urbaner Holzbau. Handbuch und Planungshilfe: Chancen und Potenziale für die Stadt. Arbeitsgruppe Urbaner Holzbau. Berlin: DOM Publishers (Handbuch und Planungshilfe). S. 167

dataholz.eu (2024): Katalog bauphysikalisch und ökologisch geprüfter Holzbauteile. Online verfügbar unter <https://www.dataholz.eu/index.htm>, zuletzt aktualisiert am 17.07.2024, zuletzt geprüft am 17.07.2024.

Dederich, Ludger; Wolpensinger, Holger; Klein, Stephan (2024): Siedlungen und Stadtquartiere in Holzbauweise. Vergleichende Betrachtung von Realisierungen und Planungen in Deutschland sowie den europäischen Nachbarländern bezogen auf Motivationen, Bauweisen, Baukosten und Umsetzungsempfehlungen. Bonn. Online verfügbar unter <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2024/bbsr-online-19-2024.html>, zuletzt geprüft am 02.04.2025.

Faßnacht, Klaus; Götz, Tobias; Hafner, Annette; Hitter, Stefan; Klar, Ulrike; Ohnesorge, Denny et al. (2022): Leitfaden Bauvergabe: Öffentliches Bauen & Sanieren mit Holz. Gülzow-Prüzen: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. Online verfügbar unter <https://books.google.de/books?id=h7RCzwEACAAJ>, zuletzt geprüft am 10.04.2025.

Fath, Maren; Storck, Michael; Kurzer, Christoph; Willmy, Steffen; Schridde, Joachim; Sieder, Mike; Hafner, Annette (2019): Leitlinie zur Vereinfachung der Planung und Durchführung von Aufstockungs-/Erweiterungsmaßnahmen als Nachverdichtungsmaßnahme in innerstädtischen Bereichen. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag (Forschungsinitiative Zukunft Bau, F 3170).

Filippi, Manfred (2013): Innenentwicklung von Städten als Marktperspektive für die Holzverwendung. In: Holger Weimar und Dominik Jochem (Hg.): Holzverwendung im Bauwesen - Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz": Johann Heinrich von Thünen-Institut, S. 263–287.

Gerber, Andreas; Löhr, Felix; Lewandowski, Mari; Frühschütz, Lena; Weitschies, Rainer (2022): X4S – Klimaneutral Wohnen und Arbeiten in der Stadt. In: *Bauphysik* 44 (3), S. 153–158. DOI: 10.1002/bapi.202200013.

Gräfe, Martin; Winter, Stefan (2014): Baurechtliche Grundlagen für mehrgeschossigen Holzbau. In: Peter Cheret, Kurt Schwaner und Arnim Seidel (Hg.): Urbaner Holzbau. Handbuch und Planungshilfe: Chancen und Potenziale für die Stadt. Berlin: DOM Publishers (Handbuch und Planungshilfe).

- Hafner, Annette (2017): Methodenentwicklung zur Beschreibung von Zielwerten zum Primärenergieaufwand und CO₂- Äquivalent von Baukonstruktionen zur Verknüpfung mit Grundstücksvergaben und Qualitätssicherung bis zur Entwurfsplanung. DBU-Abschlussbericht. Hg. v. Ruhr-Universität Bochum. Deutschen Bundesstiftung Umwelt. Bochum.
- Hafner, Annette (2018-2020): UMSETZUNG EINER RESSOURCENSCHONENDEN QUARTIERS. Entwicklung in der ökologischen Mustersiedlung Prinz-Eugen-Park in München (Q-PEP). Deutschen Bundesstiftung Umwelt. Freiburg/Bochum.
- Hafner, Annette; Djahanschah, Sabine; Seidel, Arnim (2020): DBU Bauband 4: Wohnquartier in Holz - Mustersiedlung in München. Erste Auflage. München: Detail Business Information GmbH (Edition Detail, 4).
- Hafner, Annette; Rüter, Sebastian; Ebert, Samuel; S., Schäfer; Holger, König; L., Cristofaro et al. (2017): Treibhausgasbilanzierung von Holzgebäuden - Umsetzung neuer Anforderungen an Ökobilanzen und Ermittlung empirischer Substitutionsfaktoren (THG-Holzbau).
- Hafner, Annette; Storck, Michael; Fath, Maren; Sieder, Mike (2024): Holz in der Aufstockung – Bewertung und Umsetzung von Holz in Aufstockungsmaßnahmen. Unter Mitarbeit von BMEL/FNR. Hg. v. Ruhr-Universität Bochum. Bochum.
- Hafner, Annette; Zernicke, Caya; Abecker, Andreas; Stolpe, Harro; Menz, Philip (2023): Einsparungen von Treibhausgasen durch Bauen und Sanieren mit Holz – Modell zur nachhaltigen Einsparung von Treibhausgasen durch stoffliche Holznutzung im Bauwesen (Holzbau-GIS). Bochum. Online verfügbar unter https://www.ruhr-uni-bochum.de/reb/mam/content/holzbau-gis_abschlussbericht.pdf, zuletzt geprüft am 02.04.2025.
- Hartmann, Carina; Özdemir, Özlem; Hafner, Annette (2022): What is the impact of a basement on a building LCA and what role does the functional unit play? In: *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 1078 (1). DOI: 10.1088/1755-1315/1078/1/012094.
- Heinzle, Thomas (2023): GFZmin $\geq$ 0.5. The detached single-family house as a phase-out model due to mandatory minimum building densities. Diploma thesis. Vienna University of Technology, Vienna. Institut für Raumplanung. Online verfügbar unter <https://repositum.tuwien.at/bitstream/20.500.12708/187230/1/Heinzle%20Thomas%20-%202023%20-%20GFZmin%2005%20Freistehendes%20Einfamilienhaus%20als...pdf>, zuletzt geprüft am 28.08.2024.
- Hillebrandt, Annette; Riegler-Floors, Petra; Rosen, Anja; Seggewies, Johanna-Katharina (2021): Atlas Recycling. Gebäude als Materialressource. Zweite, korrigierte Auflage. München: Detail Business Information GmbH (Edition Detail). Online verfügbar unter <https://www.degruyter.com/isbn/9783955534165>, zuletzt geprüft am 10.04.2025.
- Juraschek, Max; Vossen, Benjamin; Hoffschroer, Holger; Reicher, Christa; Herrmann, Christoph (2016): Urban Factories: Ecotones as Analogy for Sustainable Value Creation in Cities. In: Jens Peter Wulfsberg, Tobias Redlich und Manuel Moritz (Hg.): 1. Interdisziplinäre Konferenz zur Zukunft der Wertschöpfung. Konferenzband. Hamburg: Laboratorium Fertigungstechnik Helmut-Schmidt-Universität, S. 135–145.
- Kapfinger, Otto; Wieler, Ulrich (2007): Riess Wood 3 - Modulare Holzbausysteme. Wien: Springer.
- Kaufmann, Hermann; Huß, Wolfgang; Schuster, Sandra; Stieglmeier, Manfred (2017): Optimierte Planungsprozesse für Gebäude in vorgefertigter Holzbauweise : leanWOOD. In: *Optimierte Planungsprozesse für Gebäude in vorgefertigter Holzbauweise*. DOI: 10.2314/GBV:1015255000.
- Kaufmann, Hermann; Krötsch, Stefan; Winter, Stefan (2021): Atlas mehrgeschossiger Holzbau. Grundlagen - Konstruktionen - Beispiele. 3. Auflage, überarbeitet und erweitert. München, Berlin/Germany: Detail Business Information GmbH; Walter de Gruyter GmbH (DETAIL Construction Manuals).
- Klanten, Christoph (2021): Energetische Sanierung in historischen Ortskernen. In: Magdalena Leyser-Droste, Carola Silvia Neugebauer, Walter Ollenik und Christa Reicher (Hg.): Stadt unter Druck! Klimawandel und kulturelles Erbe. 1. Auflage. Dortmund: Verlag Kettler (Beiträge zur städtebaulichen Denkmalpflege, Band 10), S. 100–107.

- Kuittinen, Matti; Zernicke, Caya; Slabik, Simon; Hafner, Annette (2023): How can carbon be stored in the built environment? A review of potential options. In: *Architectural Science Review* 66 (2), S. 91–107. DOI: 10.1080/00038628.2021.1896471.
- Lang, Thilo (2018): Peripherie/Peripherisierung. In: Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. Ausgabe 2018. Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung, S. 1687–1692.
- Leyser-Droste, Magdalena; Neugebauer, Carola Silvia; Ollenik, Walter; Reicher, Christa (Hg.) (2021): Stadt unter Druck! Klimawandel und kulturelles Erbe. 1. Auflage. Dortmund: Verlag Kettler (Beiträge zur städtebaulichen Denkmalpflege, Band 10).
- Leyser-Droste, Magdalena; Reicher, Christa; Utku, Yasemin; Wesener, Andreas; Escher, Gudrun (2016): Weiterbauen historisch geprägter Stadtstrukturen: Die Qualität des Einfügens im städtebaulichen Kontext. In: *Forum Stadt* (43 (3)), S. 279–294.
- Munzinger, Timo; Niemeyer, Eva Maria (2022): Baugesetzbuch für Planer im Bild. Praxisgerecht kommentiert und grafisch umgesetzt. Unter Mitarbeit von Birgit Schlechtriemen. 6. überarbeitete Auflage. Köln: RM Rudolf Müller.
- MBO (2020): Musterbauordnung 2020. Online verfügbar unter <https://bauministerkonferenz.de/Dokumente/42323066.pdf>, zuletzt geprüft am 10.04.2025.
- MHolzBauRL (Oktober 2020): Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile und Außenwandbekleidungen in Holzbauweise. Online verfügbar unter https://www.dibt.de/fileadmin/dibt-website/Dokumente/Amtliche_Mitteilungen/2021_04_MHolzBauRL.pdf, zuletzt geprüft am 24.07.2024.
- proHolz Austria (2014): zuschnitt 54. Holzdecken. In: *Zuschnitt*. Online verfügbar unter <https://www.proholz.at/publikationen/zuschnitt-54>, zuletzt geprüft am 14.04.2025.
- proHolz Austria (2022): zuschnitt 86. Balkone im Holzbau. In: *Zuschnitt*. Online verfügbar unter <https://www.proholz.at/publikationen/zuschnitt-86>, zuletzt geprüft am 14.04.2025.
- Reicher, Christa (2009-2014): Fachlicher Nachwuchs entwirft Zukunft. Unter Mitarbeit von Nationale Stadtentwicklungspolitik.
- Reicher, Christa (2019-2022): Nachhaltige Energiesysteme im Quartier. Modelle und Strategien zwischen lokalen und globalen Herausforderungen. Forschungskolleg NRW.
- Reicher, Christa; Lohrberg, Frank; Schmitz-Borchert, Heinz-Peter; Rickelt, Sabine; Söfker-Rieniets, Anne Elisabeth; Hemkendreis, Christian et al. (2016): Gartenstadt der Zukunft. Handlungsleitfaden für die Transformation von Zechensiedlungen. Kooperative, energetische Quartiersentwicklung am Beispiel der Zechensiedlungen in Gelsenkirchen-Hassel, Herten-Westerholt und -Bertlich zur Umsetzung der Energiewende. Gelsenkirchen (Energiewende Ruhr).
- Reicher, Christa; Schmidt, Anette; Hangebruch, Nina (2021): Energieeffizienz und Quartier. Herausforderung Energieeffizienz im Quartier. In: Christa Reicher und Anke Schmidt (Hg.): Handbuch Energieeffizienz im Quartier. Clever versorgen, umbauen, aktivieren. Wiesbaden: Springer Vieweg (Springer eBook Collection), S. 3–18.
- Reicher, Christa; Schmidt, Anke (Hg.) (2021): Handbuch Energieeffizienz im Quartier. Clever versorgen, umbauen, aktivieren. Wiesbaden: Springer Vieweg (Springer eBook Collection).
- Reicher, Christa; Söfker-Rieniets, Anne (2022): Stadtbaustein Wohnen. Lehr- und Grundlagenbuch. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Richter, Stephan (2019): Urbaner Holzbau Themenkurzprofil Nr. 32. Berlin: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB). Online verfügbar unter <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000133935/120646752>, zuletzt geprüft am 09.05.2023.
- Roskamm, Nikolai (2014): Dichte. Eine transdisziplinäre Dekonstruktion. Diskurse zu Stadt und Raum. Bielefeld: transcript Verlag (Urban Studies).
- Rüter, Sebastian; Hafner, Annette (2017-2020): HolzImBauDat. Datenbasis zur Bewertung einer nachhaltigen und effizienten Holzverwendung im deutschen Bausektor. Unter Mitarbeit von BMEL/FNR und Asconda GbR. Hamburg, Braunschweig.
- Schoof, Jakob (2018): Der Holzbau kehrt in die Stadt zurück. In: DETAIL – Bauen mit Holz, 1/2.2018, S. 24–33. München: DETAIL. ISBN: 978-3-95553-066-2.

Schuster, Sandra; Geier, Sonja (2023): circularWOOD - Paradigmenwechsel für eine Kreislaufwirtschaft im Holzbau. Hg. v. BBSR. Zukunft Bau. Online verfügbar unter <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2023/bbsr-online-15-2023.html>, zuletzt geprüft am 02.04.2025.

Schweizer-Ries, Petra; Reicher, Christa (2021): Wie gelingt Nachhaltige Entwicklung? Die Rolle inter- und transdisziplinärer Forschung für eine nachhaltige Entwicklung. In: Christa Reicher und Anke Schmidt (Hg.): Handbuch Energieeffizienz im Quartier. Clever versorgen, umbauen, aktivieren. Wiesbaden: Springer Vieweg (Springer eBook Collection).

Söfker-Rieniets, Anne; Hörnschemeyer, Birgitta; Kleckers, Jonas; Klemm, Christian; Stretz, Celestin (2020): Transforming cities: urbane Systeme im Wandel. Mit Nutzenstiftung zu mehr Ressourceneffizienz im Quartier. In: *TRIALOG PUBLISHERS* (4), S. 42–46.

Umweltbundesamt (2024): Siedlungs- und Verkehrsfläche. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#-das-tempo-des-flachen-neuverbrauchs-geht-zuruck>, zuletzt aktualisiert am 28.08.2024, zuletzt geprüft am 28.08.2024.

BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke. In der Fassung vom 21.11.2017.