



Marktstudie

Holz als Baustoff im Neubau

Berlin, 22. August 2023



Sponsoren

AON

BUWOG

eid

IMM PRINZIP

 **INCEPT**
A ZIEGERT Group Company

 **MDL**module®
international partner for modular timber building construction

 **SWISS KRONO**

Terhalle

 **timpla**
by Renggli


ZIEGLERGROUP®

>> Auftrag und Zielstellung

Die unabhängige bulwiengesa AG wurde von der Koalition für Holzbau (DAPB - Deutsche Agentur für Politikberatung GmbH) mit einer Marktstudie zum Thema „Holz als Baustoff im Neubau“ beauftragt.

Ein Bestandteil der erstmals in Deutschland erarbeiteten Studie war eine Befragung von Projektentwicklern und Investoren mehrheitlich aus Deutschland, um die derzeitige Relevanz des Baustoffes Holz bei Neubauten - von der Kita, über Büros bis hin zu Wohnungen - zu bestimmen.

Des Weiteren wurde die bulwiengesa-Objektdatenbank hinsichtlich konkreter Bauprojekte mit Holz - von Holz-Hybrid, über Holztafel bis zu Massivholzbau - ausgewertet und analysiert.

Die Ausarbeitung wird mit zahlreichen Informationen rund um das Thema ergänzt.

Zielstellung der Marktstudie ist, die aktuelle Bedeutung und den Marktanteil des nachhaltigen Bauens mit Holz zu bestimmen. Zudem soll sie einen Beitrag zur Erhöhung der Transparenz im Projektentwicklermarkt leisten.

>> Disclaimer

Interpretiert und bewertet werden die Ergebnisse vor dem Hintergrund der Erfahrungen der bulwiengesa AG in ihrer deutschland- und europaweiten Forschungs- und Beratungstätigkeit. Aktuell sind weiterhin sowohl wirtschaftliche als auch politische Risiken zu verzeichnen, die eine gesicherte Einschätzung der mittel- und längerfristigen Marktentwicklung deutlich erschweren. In den Analysen werden die zum Stichtag zur Verfügung stehenden Markt- und Planungsdaten herangezogen und objektspezifisch unter Berücksichtigung der aktuellen Situation gewürdigt.

Urheberrechtlicher Hinweis

Die in diesem Gutachten vorgelegten Ermittlungen und Berechnungen sowie die durchgeführten Recherchen wurden nach bestem Wissen und mit der nötigen Sorgfalt auf der Grundlage vorhandener oder in der Bearbeitungszeit zugänglicher Quellen erarbeitet. Eine Gewähr für die sachliche Richtigkeit wird nur für selbst ermittelte und erstellte Informationen und Daten im Rahmen der üblichen Sorgfaltspflicht übernommen. Eine Gewähr für die sachliche Richtigkeit für Daten und Sachverhalte aus dritter Hand wird nicht übernommen.

Der Begriff Gutachten steht für alle Formen der Vervielfältigungen, Veröffentlichungen und Weitergabe sowie der Informationen, und diese gesamt unterliegen diesem urheberrechtlichen Hinweis. Es zählen hierzu unter anderem Daten, Datenreihen, Tabellen, Graphiken, Texte, Analysen, Berichte, Studien, Abhandlungen, Empfehlung oder Bewertungen.

Die Ausfertigungen dieses Gutachtens bleiben bis zur vollständigen Bezahlung des vereinbarten Honorars Eigentum der bulwiengesa AG. Das Gutachten ist urheberrechtlich geschützt und bei der bulwiengesa AG registriert. Der Auftragnehmer erteilt dem Auftraggeber, und dieser wiederum dem Nutzer, insbesondere das Recht, die Gutachten als PDF-Dokumente oder in anderen digitalen Formaten zu speichern, Ausdrucke zu erstellen und das Gutachten oder Teile davon innerhalb des üblichen Rahmens für Analysen, Bewertungen, Beschlussfassungen, Präsentationen, Prospekte, Pressemitteilungen zu nutzen. Unter anderem besteht dieses Nutzungsrecht im fachlichen Austausch gegenüber Bauherren, Investoren, Banken, öffentlicher Hand (Gemeinden, Städten, Kreisen, Ländern, Bund und

>> Inhaltverzeichnis

Bauen mit Holz hat Tradition	4
Holzbauprojekte in Deutschland.....	8
Befragung: Holz als Baustoff im Neubau.....	13

RFI

Titelbild:
Holz-Hybrid-Bau,
Eigentumswohnungen im Projekt „Lotsenhäuser“
im Quartier „52° Nord“ in Berlin-Grünau der
BUWOG Bauträger GmbH

zugeordneten Behörden), Vereinen, Verbänden, Zweckgesellschaften, Wirtschaftsprüfern und Verwahrstellen des Nutzers sowie Vertrieb oder Verkäufern. Die Quellenangabe ist obligatorisch. Umfangreiche Veröffentlichungen und Publikationen des Gutachtens oder Teilen davon, welche über das übliche Maß hinausgehen, (z. B. im Rahmen von Auslegungsverfahren, Marketing-Produkte der bulwiengesa AG auf der Website des Auftraggebers oder Nutzers, Kampagnen in sozialen Medien) in analoger und digitaler Form sind im Vorfeld zwischen den Parteien abzustimmen und schriftlich gemäß dem Angebot und der Beauftragung zu bestimmen. Das Nutzungsrecht für PDF-Dokumente und andere Downloads ist zeitlich unbeschränkt.

Interpretiert und bewertet werden die Ergebnisse vor dem Hintergrund der Erfahrungen der bulwiengesa AG in ihrer deutschland- und europaweiten Forschungs- und Beratungstätigkeit. Aktuell sind weiterhin sowohl wirtschaftliche als auch politische Risiken zu verzeichnen, die eine gesicherte Einschätzung der mittel- und längerfristigen Marktentwicklung deutlich erschweren. In den Analysen werden die zum Stichtag zur Verfügung stehenden Markt- und Planungsdaten herangezogen und objektspezifisch unter Berücksichtigung der aktuellen Situation gewürdigt.

Berlin, 22. August 2023

bulwiengesa AG, Wallstraße 61, 10179 Berlin
 Tel. +49 30 27 87 68-0, Fax +49 30 27 87 68-68, www.bulwiengesa.de

Bauen mit Holz hat Tradition

» Historischer Hintergrund

Holz zählt zu den ältesten Baustoffen der Menschheit. Holzbauten, wie das Fachwerkhaus¹, waren bis ins 19. Jahrhundert das prägendste Element der Architektur. Mit dem Beginn des 20. Jahrhunderts wurden Holzbauten in Mitteleuropa allmählich durch Mauerwerksbauten ersetzt, da diese als stabiler, langlebiger und vor allem feuerresistenter galten.

Strengere Vorschriften aus dieser Zeit, die Holzbauten nur bis maximal drei Geschossen zuließen, machten das Bauen mit Holz für viele Bauherren unattraktiv. Dies führt dazu, dass bis Mitte des 20. Jahrhunderts der Baustoff Holz aus fast allen modernen Gebäudeträgerwerken verschwunden war.

Der erneute Aufschwung des Holzbaus begann in den 1970er Jahren. Holzbaumethoden aus den USA wurden in Mitteleuropa eingeführt. Ein Beispiel ist der Ständerbau, der übernommen und zum Tafel- oder Rahmenbau weiterentwickelt wurde. Ende 1998 erfolgte in Deutschland die bauordnungsrechtliche Zulässigkeit von Brettsperrholz, welches sich als Primärkonstruktion für Gebäude verwenden lässt. Seitdem hat sich der Holzbau in der Bundesrepublik wieder stärker etabliert. So entstand beispielsweise das erste Holzhochhaus „Skaio“ in Heilbronn im Jahr 2019.²

Vor kurzem, am 21. Juni 2023, hat zudem das Bundeskabinett einen Entwurf einer Holzbauintiative beschlossen. Dies ist eine Strategie der Bundesregierung zur Stärkung des Holzbaus als ein wichtiger Beitrag für ein klimagerechtes und ressourceneffizientes Bauen. Neben dem Waldumbau sollen Hemmnisse für den Holzbau abgebaut und gleiche Wettbewerbschancen für den Einsatz verschiedenster Baumaterialien gewährleistet werden.

» Arten des Holzbaus³

Die Art wie Holz in Gebäuden verbaut wird, hat sich mit der Zeit geändert. Mittlerweile wird mehrheitlich mit vorgefertigten Holzplatten gebaut. Stabförmige Holzelemente, die vor der Jahrtausendwende die Holzbauweise prägen, haben nur noch eine untergeordnete Bedeutung. Dadurch hat sich auch die Architektur der Holzbauten verändert.

Beim Bauen mit Holz wird grundsätzlich zwischen verschiedenen Bauweisen unterschieden. Je nach Gebäudetyp kann eine Ausführungsvariante vorteilhafter sein als eine andere. Viele Bauweisen lassen sich in der Konstruktion auch untereinander kombinieren, um das Endprodukt zu optimieren.

¹ <https://www.roof-master.de/holzbau-so-hat-alles-angefangen/>

² <https://www.baunetzwissen.de/holz/fachwissen/einfuehrung/geschichte-des-holzbau-6640622>

³ <https://www.holzbauwelt.de/holzbauweisen.html>

» Holz-Hybrid-Bauweise

Die Holz-Hybrid-Bauweise ist mit Abstand die dominierende Ausführungsart bei der Verwendung von Holz. Neben Holz werden auch andere Baustoffe, wie Stahl und Beton, verarbeitet, um eine Konstruktion zu bilden.

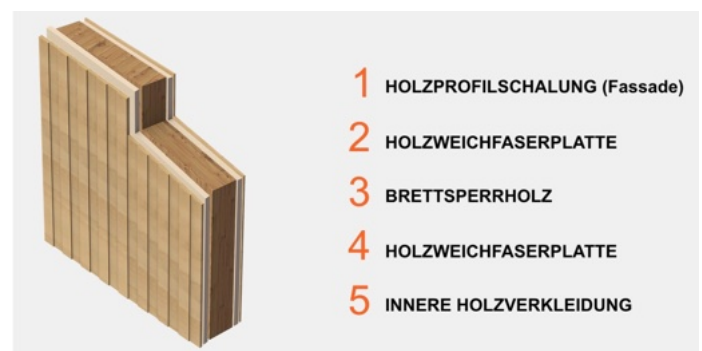


Quelle: SEMODU AG

Die Vorteile des jeweiligen Materials werden genutzt, um ein stabiles Grundgerüst zu erstellen. Holz dient als leichtes, tragendes Element für die Innenwände und die Hülle des Gebäudes. Stahl und Beton werden für das Fundament, das Untergeschoss und die Treppenaufgänge verwendet. Zusätzlich können durch die Ressourcenoptimierung Kosten, Zeit und Materialien mit positiven Effekten für den Bauherren und den Endverbraucher gespart werden.

» Modularer Holzbau

Beim Modularen Holzbau werden Raummodule in einer Fabrik gefertigt. Anschließend werden die schlüsselfertigen Module zur Baustelle transportiert und sehr zügig vor Ort zusammengesetzt. So ist es möglich auch große Projekte in kurzer Bauzeit zu realisieren. Das wiederum reduziert die entstehenden Belastungen wie Lärm, Staub und Straßensperrungen für Anwohner.



Quelle: SEMODU AG

Die Produktion der Module im Werk kann das gesamte Jahr lang laufen⁴, wodurch der Bau witterungsunabhängig wird. Das spart aufgrund der Nutzung von Maschinen bei der Zusammensetzung der Module Materialien, Zeit und Personal.

Daher punktet der Holzmodulbau mit einer schnellen, präzisen und umweltfreundlichen Bauweise im Vergleich zu konventionellen Bauweisen. Modulare Holzbauten können ebenso in einer Massivbauweise oder einer Holz-Hybrid-Bauweise erstellt werden.

» Massivholzbau

Der Massivholzbau verwendet in der Konstruktion vorgefertigte Elemente, die vollständig aus Holz bestehen. Sie werden in unterschiedlichen Ausführungen hergestellt und dienen als Tragwerk sowie raumbildendes Element in einem. Um eine gute Dämm- und Wärmespeicherfähigkeit zu haben, werden die Wände von Massivholz mehrschichtig aufgebaut. Außenwandbauteile von Holzmassivbauten können heutzutage große Spannweiten von bis zu 20 Metern erreichen.

» Holzrahmen-/Ständerbauweise

Bei der Ständerbauweise wird das komplette Gebäude aus Holzstützen errichtet. Durch Verzapfen und Vernageln der einzelnen Holzstützen entsteht ein stabiles Grundgerüst. Um die Konstruktion zu schließen, werden vorgefertigte Bauplatten genutzt. Der Raum zwischen den Bauplatten und dem Grundgerüst wird mit Dämmmaterial verfüllt. Der Holzrahmenbau kann als moderner Nachfolger vom Fachwerkbau angesehen werden.



Quelle: www.hausjournal.net, Neubau in Ständerbauweise

» Holztafelbau

Der Holztafelbau unterscheidet sich durch einen höheren Grad der Vorfertigung von dem Ständerbau. Hier wird das Dämmmaterial und die wichtigste Haustechnik bereits im Werk in die fertigen Tafeln eingebracht. Durch die Optimierungen im Werk kann die Bauzeit, wie u. a. bei der Modulbauweise, auf der Baustelle beschleunigt werden.

» Vorteile von Holz als Baumaterial

Aufgrund des Klimawandels muss die Welt nachhaltiger werden. Laut der Deutschen Bundesstiftung Umwelt fallen etwa 40 % des weltweiten Ressourcenverbrauchs im Bau an. Zusätzlich ist die Bauindustrie für ca. 30 % der globalen CO₂-Emissionen verantwortlich.⁵

Die Bau- und Immobilienbranche in Deutschland ist einer der größten Energiekonsumenten und ist bestrebt, aufgrund der gestiegenen Kosten den Verbrauch zu reduzieren.

Holz ist ein nachhaltiger Baustoff, welcher nachwächst und einen Beitrag zur Abmilderung der Probleme in Bezug auf den Klimawandel leisten kann. Das Holz speichert CO₂ und weist so eine sehr gute Ökobilanz auf.⁶ Im Vergleich zu Beton und Stahl erzeugen Gebäude aus Holz deutlich niedrigere Emissionen.

Holz lässt sich im Vergleich zu anderen Baustoffen energiearm zurückbauen, recyceln und leichter entsorgen. Materialien wie Beton oder Stein sind zwar auch recycelbar, jedoch entsteht daraus kein Material der gleichen Qualität, sondern nur Sekundärbaustoffe. Mit dem Einsatz von Holz als Baustoff wird demnach die Zirkularität einer Immobilie ermöglicht.

Durch die Verarbeitung von Holz in Fabriken kann der Material- und Energieverbrauch optimiert werden. Da Holz leichter als herkömmliche Baumaterialien ist, kann es auch öfter bei Aufstockungen auf bereits bestehenden Gebäuden genutzt werden, ohne Beeinträchtigung der Stabilität.

Zudem kann durch den Bau mit Holz eine Bauzeitverkürzung resultieren, wodurch auch eine schnellere bzw. frühere Vermietung der Immobilien ermöglicht wird.

Daneben bedeutet eine Bauzeitverkürzung auch, dass weniger und kürzer Baulärm sowie Feinstaubbelastungen verursacht werden, was zusätzlich die Nachbarschaft schont.

⁴ <https://wohnglueck.de/artikel/7-gruende-holz-als-baustoff-17864>

⁵ <https://wohnglueck.de/artikel/7-gruende-holz-als-baustoff-17864>

⁶ https://www.holzbau-deutschland.de/mit_holz_bauen/holzbau_im_wandel/

Außerdem benötigen Holzbauten aufgrund des geringeren Gewichtes häufig kleinere Fundamente, wodurch Platz, Material, Energie und Kosten gespart werden.

Darüber hinaus gibt es weitere Vorteile, die für den Bau mit Holz sprechen. Beispielsweise wird der Komfort des Gebäudes erhöht und ein gesünderes Raumklima gewährleistet.

» Nutzungsdauer von Holz- und Massivbauten

Die Nutzungsdauer von Holzgebäuden wird oftmals als Kritikpunkt genannt. Eine von Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rug und Dipl.-Ing. Heidrun Held durchgeführte Studie⁷ aus dem Jahr 2001 analysierte die Lebensdauer von Holzhäusern, die zwischen 1870 und 1945 errichtet wurden. 99 % der beurteilten Gebäude ließen sich in die sehr gute Bauzustandsstufe 1 bzw. gute Bauzustandsstufe 2 einteilen.

Eine weitere Studie der Universität Leipzig⁸ besagt, dass moderne, seit 1985 gebaute, Holzhäuser eine Lebensdauer von mindestens 100 Jahren aufweisen können. Somit haben Holzbauten mittlerweile mit 80 bis 100 Jahre die gleiche Gesamtnutzungsdauer wie herkömmliche Massivbauten.

» Kosten von Holzbau im Vergleich zum Massivbau

Im Vergleich zum Massivbau ist der Holzbau momentan noch teurer, laut Angaben der KOALITION für HOLZBAU um 14 %. Der Kostenunterschied erhöht sich mit einer steigenden Anzahl an Geschossen. Gründe für die hohen Materialkosten sind zum einen die starke nationale aber auch internationale Nachfrage. Auch sind Genehmigungs- und Zulassungsverfahren nationale Kostentreiber.

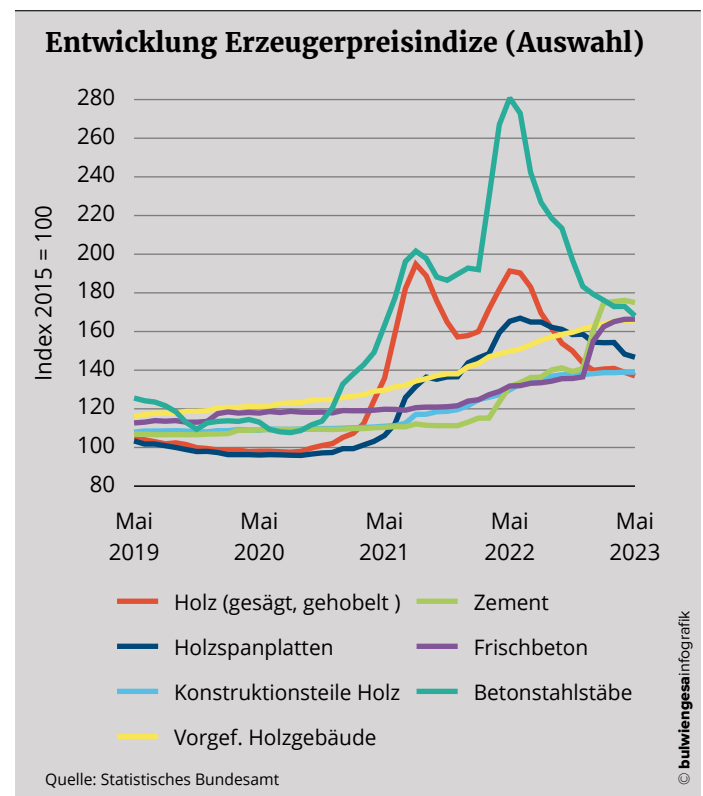
Den höheren Preisen steht die schnellere Geschwindigkeit beim Bau gegenüber. In der Stadt Wolfurt wurden von einem Bauunternehmer zwei identische Häuser in zwei unterschiedlichen Bauweisen errichtet. Die Holz-Hybrid-Bauweise war zwar teurer in der Produktion, konnte jedoch aufgrund der hohen Vorfertigung im Werk schneller fertiggestellt werden als das Gebäude in Massivbauweise. Bei der Holzbauweise ist eine Bauzeitverkürzung von 30 bis 50 % möglich.⁹

» Erzeugerpreisindiz Baumaterialien

Der dargestellte Index der Erzeugerpreise spiegelt die Preisentwicklung gewerblicher Produkte seit dem Basisjahr 2015 wider. Es wurden beispielhaft einige herkömmliche Baustoffe und Holzbaumaterialien ausgewählt.

Die Materialien der Holzbaubranche zeigen eine stetige, wenig sprunghafte Preisentwicklung und sind daher gut kalkulierbar. Mit Zuwächsen von ca. 40 % für Konstruktionsteile aus Holz bis zu rund 66 % für vorgefertigte Gebäude aus Holz sind die Preise seit 2015 langsamer gestiegen als für die herkömmlichen Baustoffe.

Der Preis für Holz als gewerbliches Produkt (gesägt und gehobelt) ist seit Mai 2022 deutlich um 54 % gesunken. Insofern keine unerwarteten Ereignisse eintreten, werden sich die Holzpreise stabilisieren, ohne jedoch den Stand vor der Corona-Pandemie zu erreichen.



Herkömmliche Baustoffe zeigen eine deutlich volatilere Preisentwicklung und höhere Niveaus zu Holzbaumaterialien.

In den vergangenen zwölf Monaten sank wiederum der Preisindex von ca. 280 auf rund 170 Punkte. Die Kosten für Zement

⁷ http://www.holzbau-statik.de/ibr/downloads/03_gesch/013-STUDIE_LEBENS-DAUER_2001_gesamt-.pdf

⁸ Winter, S. Kehl, D. (April 2002). Holzhäuser: Werthaltigkeit und Lebensdauer. DGfH Innovations- und Service GmbH. S. 28. (2).

⁹ Rhomberg Bau (2020): Abschlussbericht Lerchenstraße. 27 S.

sind seit 2015 um rund 75 % und für Frischbeton um ca. 66 % gestiegen.

>> CO₂ Bepreisung

Für die konventionellen Baustoffe werden die Kosten voraussichtlich durch die steigende CO₂-Bepreisung weiter zulegen. Im Jahr 2021 lag der CO₂-Preis bei 25 Euro/Tonne und soll bis 2025 auf 55 Euro/Tonne ansteigen. Ab 2026 soll der Wert mindestens 55 Euro/Tonne bis max. 65 Euro/Tonne betragen.

Die steigende CO₂-Bepreisung könnte zur Folge haben, dass sich manche Materialien im Bau kostentechnisch mehr lohnen als andere. Beton ist zwar ein sehr kostengünstiges Baustoff¹⁰, weist jedoch eine schlechte CO₂-Bilanz (+550 kg CO₂ pro cbm)¹¹ auf.

Die Erhöhung der CO₂-Bepreisung wird Beton verteuern. Materialien wie Holz hingegen, welche eine negative CO₂-Bilanz (-600 kg CO₂ pro cbm)¹² aufweisen, sollten somit mit den Jahren den Kostenunterschied zu ihren Gunsten verringern.

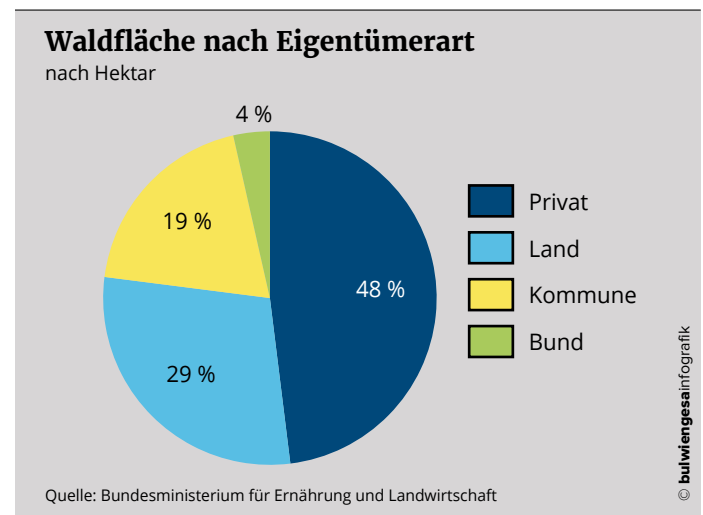
>> Deutschland auf Platz 3 beim Holzvorrat in Europa

Wälder in Deutschland sind überwiegend in privater Hand, wobei die Privatwälder aufgrund ihrer Regionalität und Historie vor allem klein strukturiert und zersplittert sind. Zudem bestehen bei den Eigentümerstrukturen erhebliche Unterschiede zwischen den Bundesländern.

Traditionell wird der deutsche Wald nachhaltig bewirtschaftet, was bedeutet, dass maximal so viel Holz geschlagen wird wie zuwächst. Dies entspricht dem Prinzip der Vorratsnachhaltigkeit. Entsprechend der letzten Kohlenstoffinventur aus dem Jahr 2017 konnte zwischen 2012 und 2017 ein Anstieg des Holzvorrates um 6 % ermittelt werden. Damit liegt Deutschland auf dem dritten Platz der größten Holzvorräte in Europa.

Die Wälder in Deutschland setzen sich zu 55 % aus Nadel- und zu 45 % aus Laubbaumarten zusammen. Der Holzeinschlag in Deutschland umfasst dabei zwischen 70 und 80 Mio. Festmeter pro Jahr, wovon drei Viertel auf Nadelholz und weniger als 5 % auf die Eiche entfallen. Dabei werden zwei Drittel des Nadelholzes für die Säge- und Holzwerkstoffin-

dustrie verwendet, bei Laubholz hingegen zu gleichen Anteilen für die energetische Nutzung.



Aktuelle und zukünftige Herausforderung für die deutschen Wälder stellt die Erhöhung der Klimaresilienz dar. Damit ist die Aufforstung von Laubbaumarten zu ausgewogenen Mischwäldern ein wesentlicher Lösungsansatz. Auch Laubholz kann in der Bauwirtschaft eingesetzt werden. Mit Blick auf die vielen privaten Waldbesitzer können gezielte Förderungen ein relevanter Baustein bei der Aufforstung sein.

Damit können der steigende deutsche Holzvorrat, eine Umverteilung der Wertschöpfung der Baumarten bzw. die Nutzung von Laubholz und eine ausgewogene Mischwaldbepflanzung das wesentliche Fundament für den nachhaltigen und klimaschonenden Holzbau sein.

>> Bauvorschriften für Holzbauten

Die Bauordnungen vieler Bundesländer in Deutschland erschweren das Bauen mit Holz. Die Landesbauordnungen und die jeweiligen Holzbaurichtlinien gestalten das Bauen ab der Gebäudeklasse 4 als aufwändig, durch verschiedene Zusatzgutachten bzw. auch Zulassungen, wie z. B. vorhabenbezogene Baugenehmigungen. Baden-Württemberg hat derzeit die modernste und flexibelste Holzbaurichtlinie. Anders sieht es im Saarland oder auch in Niedersachsen aus. Dort wird der Holzbau durch sehr hohe Anforderungen ohne fehlende Zulassungsverfahren eingeschränkt.

¹⁰ von Liebe, S. Gutknecht, B. (6. Januar 2023). Beton – Wege zu einer besseren Klimabilanz. ARD. <https://www.ardalpha.de/wissen/umwelt/klima/klimawandel/beton-emissionen-klimafreundlich-bauen-umwelt-loesungen-klimakrise-100.html>

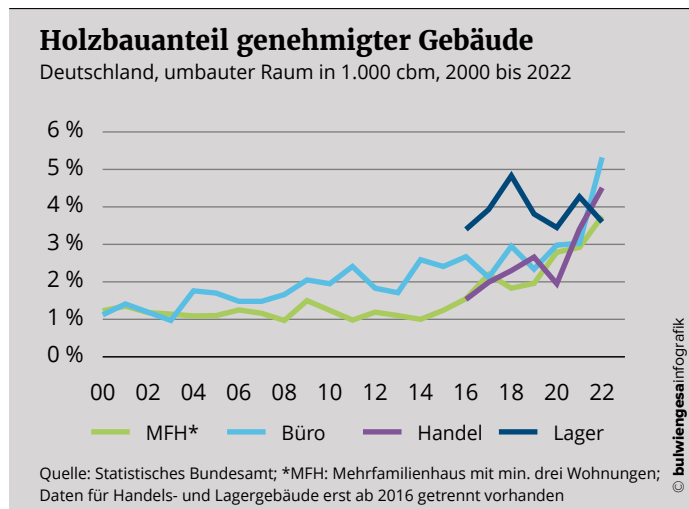
¹¹ mdr. (7. April 2022). Hochhäuser, die gut fürs Klima sind. mdr. <https://www.mdr.de/wissen/klimawandel-hochhaeuser-holz-100.html#sprung0>

¹² mdr. (7. April 2022). Hochhäuser, die gut fürs Klima sind. mdr. <https://www.mdr.de/wissen/klimawandel-hochhaeuser-holz-100.html#sprung0>

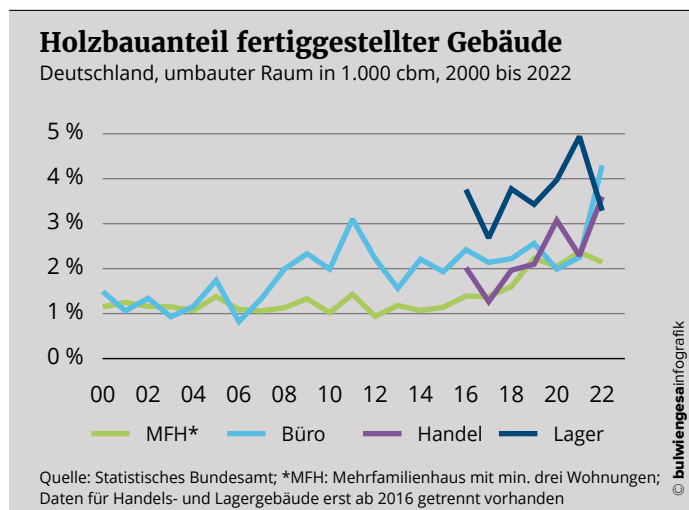
Holzbauprojekte in Deutschland

» Flächenvolumen von Holzbauten gestiegen

Das Flächenvolumen in Holzbauweise von genehmigten Mehrfamilienhäusern (MFH), Büro-, Handels- sowie Lagergebäuden stieg seit der Jahrtausendwende an. 2022 lag die Holzbauquote an allen genehmigten MFH jedoch nur bei rund 3,8 %. Bei Ein- und Zweifamilienhäusern lag die Quote hingegen bei 22,7 %. Bei den Nichtwohngebäuden erreichten 2022 Bürogebäude eine Holzbauquote von ca. 5,3 %, Handelsbauten rund 4,5 % und Lagerimmobilien einen Anteil von ca. 3,6 %.



Das Flächenvolumen von fertiggestellten MFH konnte sich seit 2000 mehr als verdoppeln, jedoch lag die Holzbauquote 2022 nur bei 2,1 %. Die Quote bei Ein-/Zweifamilienhäusern war zehn Mal so hoch. Bei Nichtwohngebäuden stieg das Flächenvolumen von Holzbauten ebenfalls an. Die Holzbauquote bei Büroobjekten lag Ende 2022 bei 4,3 %, in Handelsgebäuden bei 3,6 % und bei Lagerbauten bei rund 4,9 %.



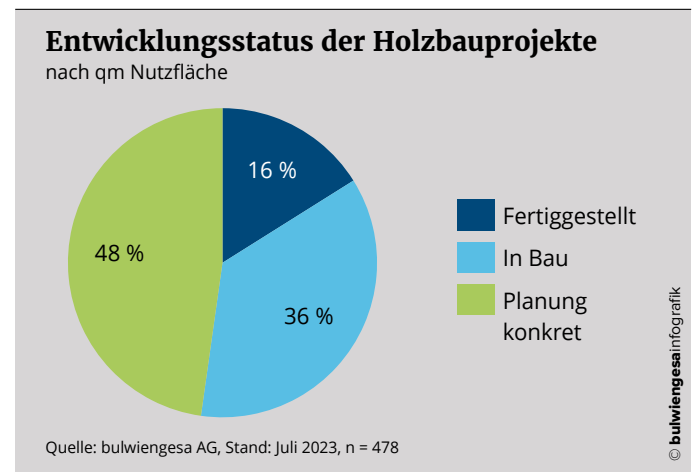
» Starker Anstieg bei Holzbauprojekten in Deutschland

Nachfolgend werden deutsche Bauprojekte (größer 1.000 qm) aus der bulwiengesa-Datenbank ausgewertet, die in Holzbauweise bereits fertiggestellt sind, sich in Bau oder konkreter Planung befinden.

Betrachtet werden ausschließlich realisierte bzw. geplante Fertigstellungen in den Jahren 2020 bis 2028. Projekte, die sich noch in der Ideenphase befinden, wurden in der Auswertung nicht berücksichtigt. Private Eigenheime und kleinere Mehrfamilienhäuser, die traditionell einen höheren Holzbauanteil haben, sind nicht erfasst worden.

Als Holzbauvorhaben wurden Projekte charakterisiert, die in Holz-Hybrid-, Holztafel-, Holzrahmen-/Ständer- oder modularer Holzbauweise errichtet werden. Darüber hinaus werden Entwicklungen berücksichtigt, in denen die Absicht mit Holz zu bauen besteht, jedoch der Typ (noch) nicht bekannt oder eindeutig zuordenbar ist.

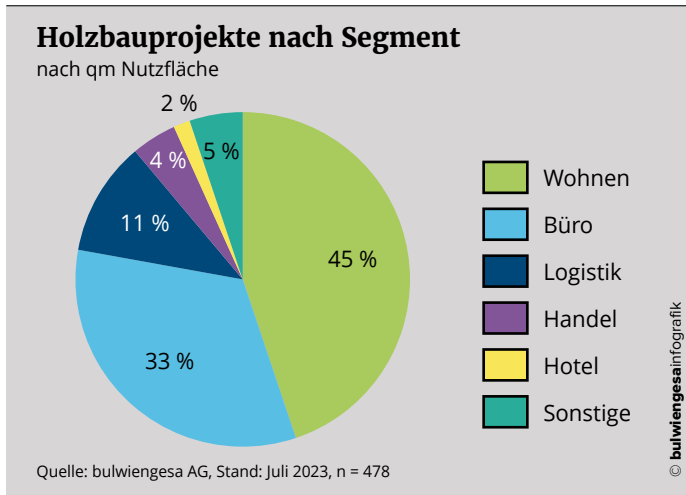
In Summe wurden in Deutschland zum 1. Juli 2023 rund 4,65 Mio. qm Nutzfläche in 478 Holzbauprojekten ermittelt. Rund 16 % der analysierten Fläche ist bereits fertiggestellt und ca. 1,68 Mio. qm befinden sich aktuell in Bau. Den größten Anteil mit fast der Hälfte (2,22 Mio. qm) machen Projekte aus, die sich in konkreter Planung befinden.



Zu mehr als drei Viertel bzw. 3,6 Mio. qm füllen Wohn- und Büroflächen das Projektvolumen der analysierten Holzbauten. Als dritte Säule füllen zu 11 % Logistikflächen die Pipeline. Da es sich in der Regel um Großprojekte handelt, ist das Flächenvolumen zwar hoch, die Projektanzahl allerdings eher gering.

Die Menge an Einzelhandelsflächen in Holzbauweise, aktuell ca. 4 %, wird künftig stärker ansteigen, da viele neugebaute

Supermärkte, Discounter oder Baumärkte u. a. aufgrund der geringeren Bauzeiten und der erhöhten Rückbaufähigkeit auf die Holzbauweise zurückgreifen.

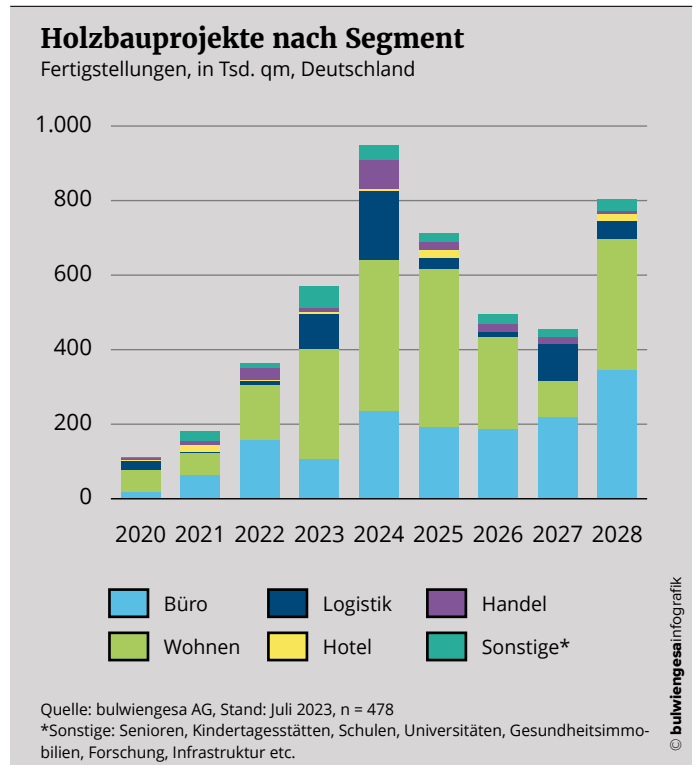


Vor allem durch die steigende Bedeutung von Nachhaltigkeit in der Gesellschaft und Wirtschaft sowie aufgrund der Taxonomie- und Offenlegungsverordnung erhöht sich die Nachfrage für nachhaltigen Projektentwicklungen.

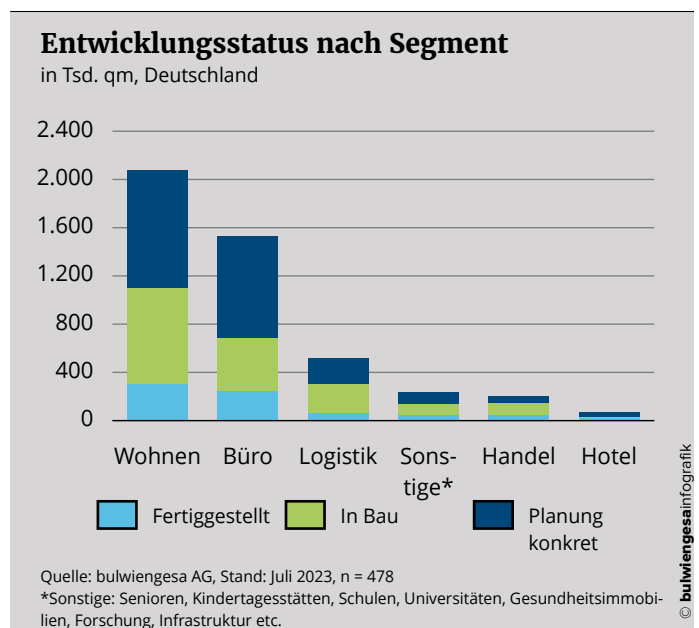
Im Segment „Sonstige“, in dem Pflegeheime, Bildungseinrichtungen oder Forschungsstätten etc. zusammengefasst sind, wird ein Anstieg erwartet. Besonders der Einsatz von Holz beim Bau von Schulen, Turnhallen oder Kindergärten wird für Kommunen immer relevanter. Hierbei sind die serielle und modulare Produktionsweise und die damit verbundenen Kosten- sowie Zeitersparnisse beim Bau ein wesentlicher Vorteil gegenüber konventionellen Bauweisen. Dies trifft ebenfalls auf neue Flüchtlingsunterkünfte zu.

Seit 2020 ist ein deutlicher Anstieg bei den Fertigstellungen von Holzbauprojekten zu verzeichnen. Zwischen 2020 und 2022 verdreifachte sich die fertiggestellte Fläche der analysierten Vorhaben. Derzeit ist jedoch der Anteil an nachhaltigen Baumaterialien in Neubauvorhaben in Deutschland sehr gering. Der Holzbauanteil an allen Projekten mit mindestens 1.500 qm Nutzfläche des bulwiengesa Development Monitors (Stand 30.06.2023: 183 Mio. qm) liegt aktuell bei rund 2,5 %. Jedoch ist zwischen der Holzbauquote der fertiggestellten und in Bau befindlichen Projekte (2,1 %) und den Projekten in konkreter Planung (3,3 %) ein Aufwärtstrend zu registrieren.

In den kommenden Jahren wird die Zahl an Holzbauprojekten weiter zunehmen und 2024 ist mit rund 950 Tsd. qm ein Fertigstellungshoch zu erwarten. Der deutliche Anstieg wird vor allem von Wohn- und Büroprojekten getragen.



Aktuell befinden sich 40 % der insgesamt analysierten Wohn- und nahezu ein Drittel der Büroflächen in Bau. Rund die Hälfte der Büro- und Wohnflächen sind in konkreter Planung. Aufgrund der aktuellen Marktbedingungen werden jedoch einige Projekte voraussichtlich später oder gar nicht realisiert.

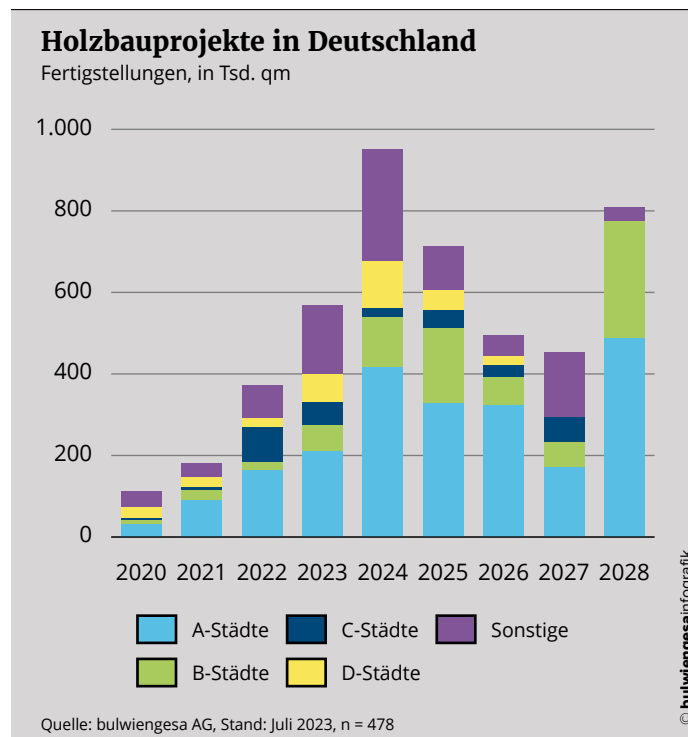


» 50 % der Holzbauprojekte in A-Städten

Das Projektvolumen der Holzbauprojekte ist zu rund der Hälfte bzw. zu 2,24 Mio. qm in den deutschen A-Städten (Berlin, Frankfurt am Main, Hamburg, Köln, München, Stuttgart) verortet. Dies sind wachstumsstarke Städte in Bezug auf Bevölkerung und Wirtschaft, so dass die Nachfrage nach Wohnraum sowie Büroflächen hoch ist. Vor allem Bürovorhaben machen dabei einen Anteil von rund 43 % der Holzbauprojekte in den A-Städten aus. Hier reagiert der Markt auf das Interesse von institutionellen Investoren, die ESG-konforme Projekte suchen.

Auch in den B-Städten wird das Projektvolumen in den kommenden Jahren deutlich anziehen, was vor allem auf einzelne Großprojekte in Mannheim oder Leipzig zurückzuführen ist.

Zudem steigt das Flächenvolumen in den sonstigen Städten und Gemeinden außerhalb der ABCD-Städte deutlich und soll 2024 den Höchststand erreichen. Diese Entwicklung wird neben Wohnbauvorhaben hauptsächlich durch Logistikprojekte „auf der grünen Wiese“ verursacht. In Summe sind 940 Tsd. qm Nutzfläche in Holzbauten außerhalb der ABCD-Städte verortet.



Die Top-10-Städte mit dem höchsten Projektvolumen setzen sich neben den A-Städten (bis auf Köln) aus Leipzig, Dresden, Mannheim, Ludwigsburg und Marktredwitz zusammen.

Mit großem Abstand ist Berlin Spitzenreiter beim Projektvolumen in Holzbauweise mit rund 1,13 Mio. qm Fläche. Wird jedoch die Fläche je Einwohner betrachtet, werden nur 0,29 qm/Einwohner in Berlin geschaffen und damit vergleichsweise wenig.

Top-10 Städte mit Holzbauprojekte
nach qm Nutzfläche

Nr.	Stadt	Volumen in qm	Städte-kategorie	Volumen qm/Einwohner
1	Berlin	1.125.473	A-Stadt	0,29
2	München	440.155	A-Stadt	0,71
3	Leipzig	322.881	B-Stadt	1,80
4	Frankfurt/Main	235.804	A-Stadt	1,46
5	Hamburg	189.234	A-Stadt	0,59
6	Dresden	163.090	B-Stadt	1,98
7	Mannheim	112.243	B-Stadt	3,57
8	Ludwigsburg	109.690	Sonstige	11,95
9	Stuttgart	99.168	A-Stadt	1,78
10	Marktredwitz	95.000	Sonstige	65,41
Gesamt		2.892.738		

Quelle: bulwiengesa AG, Stand: Juli 2023, n = 478

An zweiter Stelle rangiert München mit 440 Tsd. qm, was u. a. auf die Holzbauroffensive der Stadt München zurückgeführt werden kann. Hamburg auf Platz 5 bietet eine konkrete Holzbauförderungen an.

Zusätzlich gibt es in den Bundesländern Baden-Württemberg (Ludwigsburg, Mannheim, Stuttgart) und Bayern (Marktredwitz) Förderprogramme. Damit sind in sechs der Top-10-Städte Bezuschussungen sowohl auf kommunaler als auch auf Länderebene beim Holzbau möglich.

Köln landet auf Platz 11, wo u. a. auch in Nordrhein-Westfalen ein Förderprogramm für den Bau mit Holz zur Verfügung steht. Zudem werden auch in einzelnen Kommunen Förderprogramme angeboten, wie beispielsweise in Freiburg im Breisgau (Platz 16).

» EDEKA Logistikzentrum ist größtes Holzbauprojekt

Deutschlands größtes Holzbauprojekt ist das Edeka Logistikzentrum im bayerischen Marktredwitz, welches sich aktuell in der Bauphase befindet. Das Tragwerk besteht komplett aus Holz.

Das größte Büroprojekt ist der Siemens Campus Modul 2 in Erlangen, welches bereits Ende 2022 in Holz-Hybrid-Bauweise fertiggestellt wurde.

Das ROOTS in Hamburg ist aktuell das größte Holzhochhaus Deutschlands mit 19 Stockwerken und 181 Wohnungen und soll in 2024 fertiggestellt werden. In Holz-Hybrid-Bauweise wird aktuell das Einkaufszentrum KaufPark Nickern in Dresden als größte Einzelhandelsfläche neu errichtet.

Top-10 Holzbauprojekte in Deutschland

fertiggestellt ab 2020 und in Bau

Nr.	Projektname, Ort	Projektentwickler	Nutzungsart	NF in qm
1	Edeka Logistikzentrum, Marktredwitz	EDEKA Gruppe	Logistik	95.000
2	Siemens Campus Modul 2, Erlangen	Union Investment/Siemens AG	Büro	77.600
3	KaufPark Nickern, Dresden	Krieger Grundstück GmbH	Handel	55.600
4	BERLIN DECKS, Berlin	BEOS AG	Büro, Industrial	42.880
5	EcoParks Gewerkepark, Markranstädt	ecoPARKS GmbH	Logistik, Büro	33.500
6	ROOTS, Hamburg	Garbe WSH GmbH & Co. KG	Wohnen, Büro	32.680
7	EDGE Suedkreuz, Berlin	EDGE / OVG Real Estate	Büro	31.300
8	Dockyard Waterfront Offices, Berlin	Aermont Capital/Perella Weinberg	Büro	28.670
9	DIE MACHEREI BF 6 (M40) – Das Holz Carré, Berlin	Art-Invest Real Estate (Zech Group)	Büro, Handel	25.790
10	Eco Village, Schwäbisch Gmünd	Thallos AG	Wohnen	24.000

Quelle: bulwiengesa AG, Stand: Juli 2023, n = 478

» Vor allem Büro- und Wohnprojekte in der Pipeline

Bei den analysierten Holzbauprojekten ist das Leipzig 416 (ehem. Eutritzscher Freiladebahnhof) das größte Vorhaben in Deutschland. Nach aktuellem Recherchestand befindet es sich in konkreter Planung. Die Errichtung eines gemischt genutzten Quartiers in modularer Holz-Hybrid-Bauweise ist geplant.

Auf Rang 2 liegt das Kirschgelände, eine der größten Quartiersentwicklungen Münchens, mit über 1.000 Wohnungen in Holz-Hybrid-Bauweise.

Auf den weiteren Plätzen des Rankings sind Holzbauprojekte in Dresden, Berlin, Starnberg, Offenbach und Köln zu finden. Die Vorhaben sind überwiegend als Holz-Hybrid-Bauten geplant.

Bei allen Vorhaben ist nicht auszuschließen, dass sie sich aufgrund der aktuellen Marktlage deutlich verzögern oder zurückgestellt werden.

Top-10 Holzbauprojekte in Deutschland

in Planung, Fertigstellung bis 2028

Nr.	Projektname, Ort	Projektentwickler	Nutzungsart	NF in qm
1	Leipzig 416, Leipzig	IMFARR Beteiligungs GmbH	Wohnen, Büro, Handel	287.840
2	Kirschgelände, München	ECKPFEILER Immobilien	Wohnen	127.890
3	Quartiere am Blüherpark 1. BA, Dresden	Gateway Real Estate AG	Wohnen, Büro, Handel	87.860
4	Marienhöfe -Attillastraße, Berlin	RS GmbH und Co. Immobilien II KG	Büro, Industrial, Handel	70.000
5	RS76, München	Bayerische Versorgungskammer	Büro	66.100
6	Berlin Science Port, Berlin	DLE GROUP AG	Büro, Industrial	65.000
7	moosaik, Starnberg	Scherbaum Projekt GmbH	Wohnen, Büro, Hotel	65.000
8	Namu, Offenbach	Walker & Walker	Büro	51.000
9	Friedrich und Karl, Köln	Bauwens/DuMont Mediengruppe	Büro	48.700
10	Greenpark, Berlin	H'GROUP BERLIN GREENPARK	Wohnen	39.000

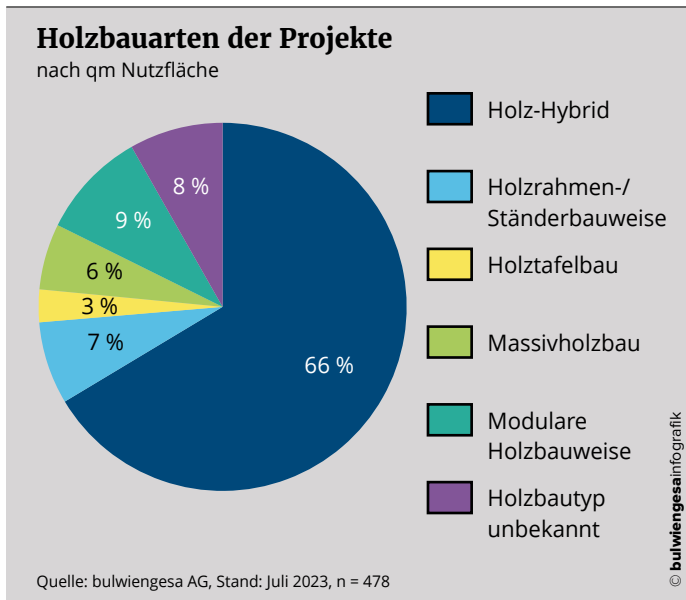
Quelle: bulwiengesa AG, Stand: Juli 2023, n = 478

» Projekte zu zwei Drittel in Holz-Hybrid-Bauweise

Die analysierten Projekte werden zu zwei Dritteln in einem Volumen von ca. 3 Mio. qm als Holz-Hybrid errichtet. Besonders größere Quartiersentwicklungen oder Bürovorhaben nutzen diese Bauweise. Wie hoch der tatsächliche Holzbauanteil in diesen Projekten ist, ist nicht quantifizierbar.

An zweiter Stelle mit rund 9 % stehen Neubauten in modularer Holzbauweise, die teilweise auch als Holz-Hybrid ausgeführt wird. Die weiteren Holzbautypen werden eher punktuell in kleineren Projektentwicklungen umgesetzt.

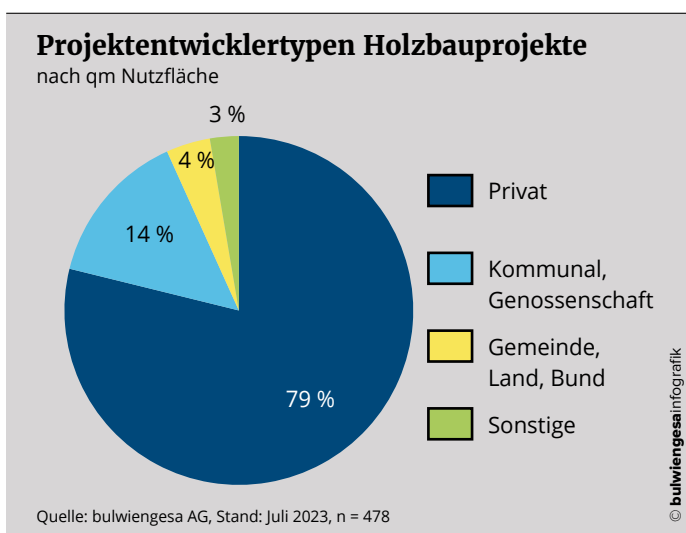
Der Anteil an „Holzbauplast unbekannt“ ist vergleichsweise hoch, da die Transparenz der Bauart nicht immer gegeben ist. Zudem ist der Holzbauplast noch unbekannt, wenn sich das Projekt in einem früherem Stadium befindet, aber die Absicht oder die Pflicht zum Bauen mit Holz besteht.



Generell ist die trennscharfe Kategorisierung zwischen den Holzbauarten nicht immer gegeben, da sie gelegentlich in Kombination auftreten können.

>> 79 % sind privatwirtschaftliche Projektentwickler

Die analysierten deutschen Holzbauprojekte werden zu vier Fünfteln von privatwirtschaftlichen Entwicklern realisiert.



Auf kommunale (Wohnungs-)Unternehmen bzw. Genossenschaften entfällt ein Anteil von 14 %.

Analog zu den zehn größten Projekten in Holzbauweise finden sich die zugehörigen Projektentwickler auch in den Top-10 der Holzbauprojektentwickler wieder. Dabei sind unter den aktuell im Bau befindlichen sowie bereits fertiggestellten Vorhaben acht von zehn privatwirtschaftliche Unternehmen.

Top-10 Projektentwickler

fertiggestellt ab 2020 und in Bau

Nr.	Name	Volumen in qm	PE-Typ
1	EDEKA Gruppe	106.000	privat
2	HOWOGE	99.360	kommunal
3	Union Investment / Siemens	77.600	privat
4	Isaria Wohnbau AG	74.650	privat
5	ecoPARKS GmbH	56.500	privat
6	Krieger Grundstück GmbH	55.600	privat
7	Volksbau 2018 GmbH & Co. KG	48.940	privat
8	BEOS AG	42.880	privat
9	degewo AG	36.940	kommunal
10	Garbe WSH GmbH & Co. KG	32.680	privat

Quelle: bulwiengesa AG, Stand: Juli 2023, n = 478, nach Nutzfläche

Die kommunalen Wohnungsunternehmen HOWOGE, die teilweise auch Schulen in Holzbauweise errichtet, und die degewo platzieren sich auch in den Top-10. Hierbei sind neben klassischen Entwicklungen Dachaufstockungen in Holzbauweise aufgrund des vergleichsweise leichten Materialgewichts hervorzuheben.

Betrachtet man die von Projektentwicklern geplanten Vorhaben, sind ausschließlich privatwirtschaftliche Unternehmen in den Top-10. Die Imfarr Beteiligungs GmbH ist unter den analysierten Holzbauprojekten der Entwickler mit dem größten geplanten Flächenvolumen.

Top-10 Projektentwickler

Planung konkret, Fertigstellung bis 2028

Nr.	Name	Volumen in qm	PE-Typ
1	Imfarr Beteiligungs GmbH	287.840	privat
2	ECKPFEILER Immobilien	139.290	privat
3	Gateway Real Estate AG	87.860	privat
4	RS GmbH (Reinhold Semer)	70.000	privat
5	Bayer. Versorgungskammer	66.100	privat
6	DLE GROUP AG	65.000	privat
7	BUWOG Bauträger GmbH	55.680	privat
8	Art-Invest Real Estate	53.530	privat
9	Walker & Walker	51.000	privat
10	Bauwens/ DuMont Mediengr.	48.700	privat

Quelle: bulwiengesa AG, Stand: Juli 2023, n = 478, nach Nutzfläche

Befragung: Holz als Baustoff im Neubau

» Hintergrund und Methode der Befragung

Neben der Datenbankanalyse hat bulwiengesa eine Online-Befragung durchgeführt, um die aktuelle Bedeutung sowie ein Stimmungs- und Meinungsbild zum Bauen mit Holz zu ermitteln.

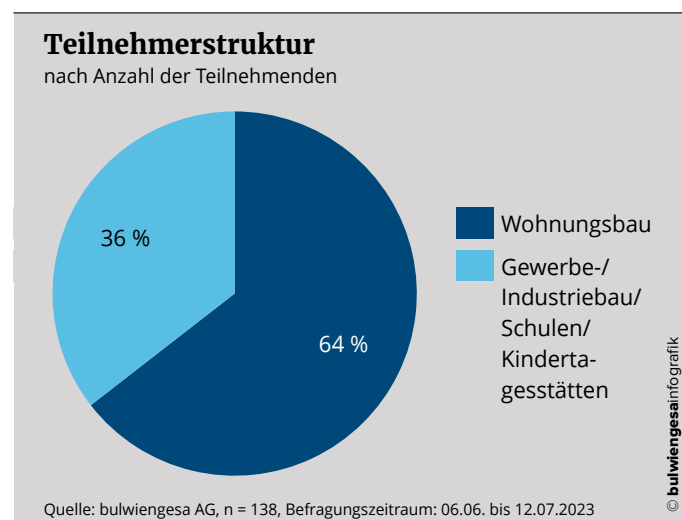
Die Hauptzielgruppe der Umfrage waren Projektentwickler als primäre Auftraggeber eines Neubauprojektes. Erfragt wurden Flächenvolumina in qm BGF von vorgegebenen Bauarten sowie Argumente für und gegen die Holzbauweise. Die Teilnahme an der Befragung konnte sowohl mit Kontaktdaten als auch anonym erfolgen.

Der Befragungszeitraum startete am 6. Juni 2023 und endete am 12. Juli 2023. In Summe haben 138 Branchenvertreter an der Umfrage teilgenommen. Auf der Basis von ca. 1.350 direkt durch bulwiengesa per E-Mail kontaktierten Personen liegt die Rückmeldequote befragungstypisch bei rund 10 %.

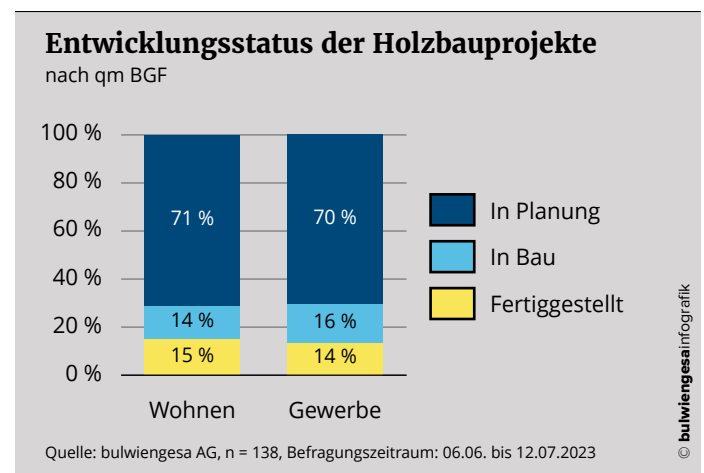
Ergänzend dazu erfolgten Aufrufe zur Teilnahme an der Befragung auf LinkedIn, sodass sich der Adressatenkreis auf eine unbestimmte Größe erweitert hat.

» Zwei Drittel der Teilnehmenden im Wohnsegment

Die erste Frage richtete sich nach der primär, projektierten Assetklasse. Etwa zwei Drittel (89) der holzbauaffinen Befragungsteilnehmer ordnen sich als Entwickler von Wohnungen ein, da sie zu mehr als 80 % ihres Flächenvolumens in diesem Segment tätig sind. Ein Drittel (49) sind Entwickler von Gewerbe- und Industriebauten sowie Schulen und Kindergärten.

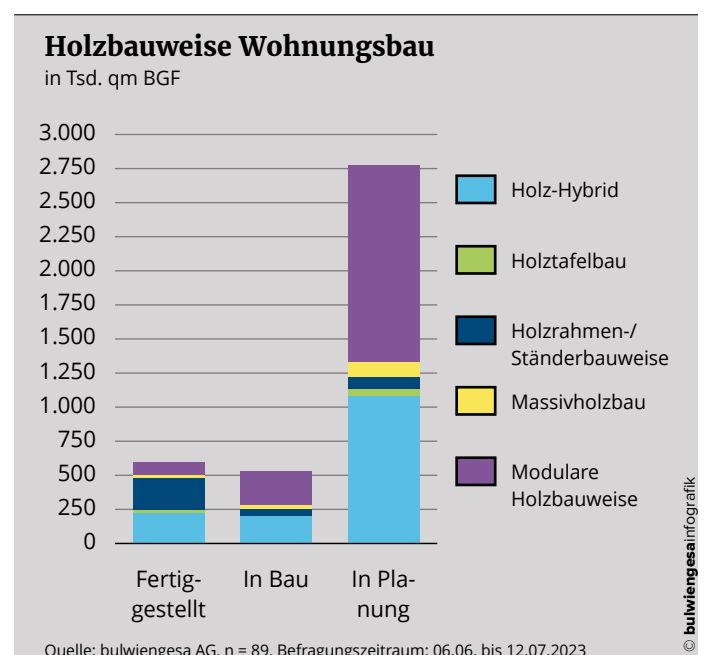


Die Befragten gaben an, dass in Summe 7,5 Mio. qm BGF in Holzbauweise errichten, wobei sich mehr als zwei Drittel des Flächenvolumens bei beiden Segmenten noch in der Planungsphase befinden. Vor allem der steigende Druck seitens der Gesellschaft, Wirtschaft und Politik bzw. durch die Taxonomie-Verordnung stellt einen Grund für den deutlichen Anstieg des Projektvolumens in den nächsten fünf Jahren dar.



» Holzbauanteil der Wohnungsbauteilnehmer steigt

Die 89 Entwickler von Wohnungsbauten haben in Summe in den vergangenen drei Jahren 6,05 Mio. qm BGF fertiggestellt, wobei die Holzbauweise einen Anteil von 10 % hatte.



Die holzbauaffinen Teilnehmer konnten den Holzbauanteil bei den in Bau befindlichen Wohnungsbauvorhaben bereits auf 12 % erhöhen. In den nächsten drei bis fünf Jahren soll die Holzbauquote bei knapp einem Drittel liegen.

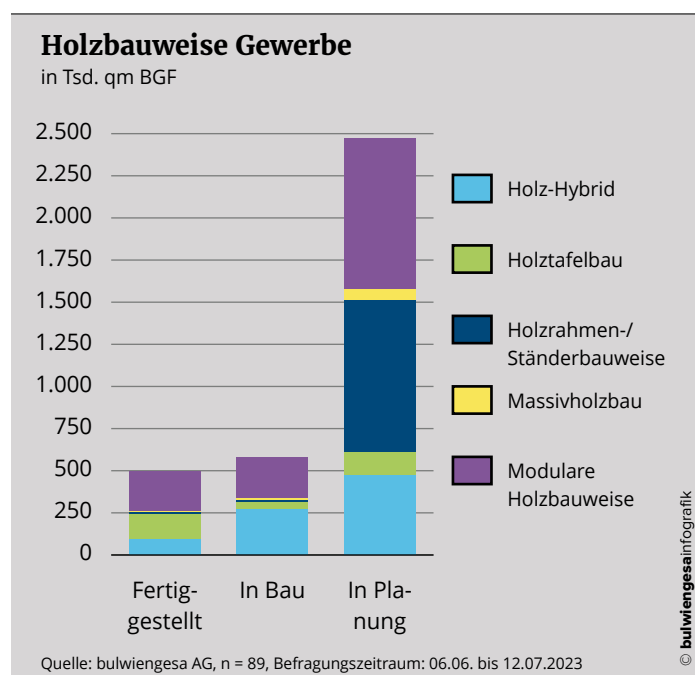
Besonders Vorhaben in Holz-Hybrid (1,09 Mio. qm BGF) und modularer Holzbauweise (1,44 Mio. qm BGF) sind in der Pipeline. Die beiden Holzbauarten vereinen zusammen einen Anteil von 91 % auf sich.

Der Holztafelbau, die Holzrahmen- bzw. Ständerbauweise sowie der Massivholzbau nehmen in allen drei Betrachtungszeiträumen nur eine untergeordnete Rolle bei den Wohnungsbauflächen ein.

» 44 % der Gewerbefläche in Holzbauweise geplant

Aktuell sind von den Teilnehmenden rund 2,75 Mio. qm BGF Gewerbefläche in Bau, wobei der Holzbauanteil bei 21 % liegt. In Summe werden aktuell 570 Tsd. qm BGF in Holzbauweise, überwiegend in Holz-Hybrid und modularer Bauweise, errichtet.

Das Projektvolumen zukünftiger Entwicklungen beträgt 5,78 Mio. qm BGF, wovon 44 % des gewerblichen Flächenvolumens der Teilnehmer in Holzbauweise realisiert werden soll. Der Holzbauanteil an den gewerblich geprägten Entwicklungen ist damit deutlich höher als beim Wohnsegment.



Bei den gewerblichen Holzbauprojekten, die in den nächsten drei bis fünf Jahren errichtet werden, dominieren zu je einem Drittel die Holzrahmen-/Ständerbauweise sowie die Modulbauweise. Beide Bauarten machen zusammen ein Flächenvolumen von rund 1,8 Mio. qm BGF aus.

In beiden Segmenten wird die Bedeutung von Projektentwicklungen in Holzbauweise deutlich ansteigen. Demnach findet bei Projektentwicklern, die sich mit der Holzbauweise beschäftigen, bereits ein Umdenken statt, sodass die Absicht auch zukünftige Entwicklungen mit Holz umzusetzen, wahrscheinlicher wird. Dies spiegelt ebenfalls die gefüllte Pipeline im Wohn- und Gewerbesegment wider.

Vor allem die Teilnehmenden aus dem gewerblichen Sektor ändern ihre Bauweise, da neben dem Holzbau auch die -modulare und serielle, konventionelle Errichtung an Bedeutung gewinnt.

Allerdings bleibt zu beachten, dass zu einer großen Wahrscheinlichkeit besonders holzbauaffine Entwickler an der Befragung teilgenommen haben und dadurch keine Ableitung für den gesamten Projektentwicklermarkt angenommen werden kann.

» Nachhaltigkeit Top-Argument für Holzbauweise

Ergänzend wurde den Teilnehmenden die Möglichkeit gegeben, mindestens drei Argumente für und gegen die Holzbauweise zu nennen. Diese Aussagen beruhen auf einem subjektiven Meinungsbild.

Zur Auswertung wurden die abgegebenen Antworten jeweils zehn Oberbegriffen zugeordnet und aufsummiert.

Das Top-Argument für den Holzbau ist, dass es sich um einen nachwachsenden Rohstoff handelt und man die Nachhaltigkeit von Immobilien steigert. Jeder Fünfte gab dieses Argument an.

Darauf folgt das Argument, dass Holz eine bessere CO2-Bilanz aufweist und damit der Klimaschutz gefördert wird, um das 1,5 Grad Ziel des Pariser Abkommens zu erreichen. Beide Aspekte korrespondieren mit dem Mega-Trend ESG, der insbesondere institutionellen Investoren sehr wichtig ist.

An dritter und vierter Stelle rangieren die Argumente, dass Projekte in Holzbauweise schneller gebaut werden können und einen höheren Vorfertigungsgrad aufweisen. Damit werden Prozesse beschleunigt, Kosten gespart und Risiken auf der Baustelle verringert.



Zudem wird von vielen Teilnehmenden der Druck aufgrund von ESG-Anforderungen infolge Taxonomie oder Offenlegungsverordnung als Beweggrund für die Holzbauweise genannt. Weitere Argumente für Holzbauten sind der erhöhte Wohlfühlfaktor und das Erscheinungsbild solcher Immobilien.

Eine geringere Bedeutung haben aktuell noch die Themen Cradle-to-Cradle/Kreislaufwirtschaft und das leichtere Gewicht von Holz, welches insbesondere bei Dachgeschossaufbauten eine Rolle spielt.

» Höhere Kosten Top-Argument gegen Holzbauweise

Das mit großem Abstand von jedem Vierten am meisten genannte Gegenargument sind die höheren Kosten bei der Holzbauweise. Auf Platz zwei steht die begrenzte Kapazität bei Planern und Bauunternehmen, aber auch die fehlenden Fachkräfte/Handwerker und das mangelnde Know-how bei Unternehmen.

An dritter Stelle liegen die üblicherweise höheren Anforderungen in der Planungsphase und im Genehmigungsverfahren an den Holzbau. Auf Platz vier sehen die Teilnehmenden Holz als einen Baustoff mit einer kürzeren Lebensdauer und einer schlechteren Materialqualität im Gegensatz zu konventionel-

len Baustoffen an. Vor allem wird kritisiert, dass das organische Material Nachteile hat, wie eine höhere Anfälligkeit für Schädlingsbefall, weniger resistent bei Wasserschäden ist und Spannungsrisse ausbildet.



Der hohe Holzverbrauch und der Holzeinschlag bzw. die begrenzte Verfügbarkeit von Holz wird auch kritisch betrachtet. Der geringere Brand-, Schall- und Wärmeschutz sprechen im untergeordneten Maße gegen den Bau mit Holz. Von einigen Befragten wurde zudem die geringere Akzeptanz seitens Investoren sowie Nutzern ebenso als Gegenargument genannt.