

Holzverwendung im Bauwesen

– Eine Marktstudie im Rahmen der „Charta für Holz“

Holger Weimar und Dominik Jochem (Hrsg.)

Thünen Report 9

Bibliografische Information:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikationen in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter www.dnb.de abrufbar.

Bibliographic information:
The Deutsche Nationalbibliothek (German National Library) lists this publication in the German National Bibliography; detailed bibliographic data is available on the Internet at www.dnb.de

Bereits in dieser Reihe erschienene Bände finden Sie im Internet unter www.ti.bund.de

Volumes already published in this series are available on the Internet at www.ti.bund.de

Zitationsvorschlag – Suggested source citation:

Weimar H, Jochem D (eds) (2013) Holzverwendung im Bauwesen - Eine Marktstudie im Rahmen der „Charta für Holz“. Hamburg: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 356 p, Thünen Rep 9

Die Verantwortung für die Inhalte liegt bei den jeweiligen Verfassern bzw. Verfasserinnen.

The respective authors are responsible for the content of their publications.



THÜNEN

Thünen Report 9

Herausgeber/Redaktionsanschrift – *Editor/address*

Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
Germany

thuenen-report@ti.bund.de
www.ti.bund.de

ISSN 2196-2324
ISBN 978-3-86576-114-9
DOI:10.3220/REP_9_2013
urn:nbn:de:gbv:253-201312-dn052249-1

Holzverwendung im Bauwesen

– Eine Marktstudie im Rahmen der „Charta für Holz“

Holger Weimar und Dominik Jochem (Hrsg.)

Thünen Report 9

Dr. Holger Weimar (Hrsg.)
Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie
Leuschnerstraße 91
21031 Hamburg
Telefon: 040 73962-314
Fax: 040 73962-399
E-Mail: holger.weimar@ti.bund.de

Dominik Jochem (Hrsg.)
Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie
Leuschnerstraße 91
21031 Hamburg
Telefon: 040 73962 325
Fax: 040 73962 399
E-Mail: dominik.jochem@ti.bund.de

Thünen Report 9

Hamburg/Germany, im Dezember 2013



Vorwort

Holz spielt in vielen Bereichen unseres Lebens eine bedeutende Rolle. Durch den verstärkten Einsatz von nachhaltig erzeugten Holzprodukten können positive Beiträge für Klimaschutz, Ressourcenschonung und Beschäftigung erzielt werden. Das Prinzip der nachhaltigen Nutzung des Waldes und seiner Produkte wirkt weit über den Forst- und Holzsektor hinaus. Es ist zu einem weltweit anerkannten und angestrebten Grundprinzip der Politik und des allgemeinen Wirtschaftens geworden. Unter dem Dach dieses Nachhaltigkeitsprinzips setzt sich die Bundesregierung mit der „Holzcharta“ sowie der „Waldstrategie 2020“ für eine Steigerung der Verwendung dieses nachwachsenden Rohstoffs und seiner vorteilhaften Wirkungen für Klima, Umwelt und Gesellschaft ein.

Nachhaltig erzeugtes Holz ist Teil des natürlichen CO₂-Kreislaufs. Mit dem Wachstum der Bäume wird CO₂ aufgenommen und in Form von Kohlenstoff im Holz gebunden. Während der gesamten Nutzungsdauer verbleibt der Kohlenstoff – zum Teil sehr langfristig – im Holz. Ähnlich wie der Wald wirken damit nachhaltig erzeugte Holzprodukte als CO₂-Speicher und damit dem Klimawandel entgegen. Holz ist die Rohstoffbasis für viele unterschiedliche Gewerbe und Industrien. Insbesondere das Bauwesen hat für die Verwendung von Holz eine besondere Bedeutung. Etwa die Hälfte aller Holzprodukte wird hier eingesetzt. „Holz“ und „Bau“ sind zwei Begriffe, die seit jeher eine enge Symbiose bilden. Holz kann dank seiner Eigenschaften in nahezu allen Bereichen des Bauwesens eingesetzt werden. Gleichwohl gibt es noch Hemmnisse, die einem verstärkten Einsatz von Holz in der Bauwirtschaft entgegenstehen.

Mit der hier vorliegenden Marktstudie zur Holzverwendung im Bauwesen werden wichtige Basisinformationen geliefert, um hinsichtlich der Zielsetzung der Charta für Holz und der Waldstrategie 2020 – aber auch ganz konkret für die Marktteilnehmer im Baubereich – relevante Maßnahmen ableiten und bewerten zu können. Im Hinblick auf die Erfordernisse der Energiewende und die notwendige Reduzierung des Flächenverbrauchs liefert die Studie wichtige Entscheidungsgrundlagen. Deshalb freue ich mich, dass die Studie Aussagen über den Beitrag der Holzverwendung bei der energetischen Sanierung von Gebäuden trifft sowie auf die besondere Eignung von Holz zum Beispiel für den Ausbau oder das Aufstocken von Dächern in Städten und Gemeinden hinweist. Somit kann auf nachhaltige Weise die Innenentwicklung von Siedlungen gefördert werden ohne eine weitere Zersiedelung der Landschaft.

Peter Bleser
Parlamentarischer Staatssekretär
beim Bundesminister für Ernährung und Landwirtschaft

Inhalt

Artikel 1:	1
Holzeinsatz im Bauwesen – Verwendungsstrukturen nach Gebäuden und Gewerken	
<i>Udo Mantau, Przemko Döring, Dirk Hiller</i>	
Artikel 2:	71
Regionale Schwerpunkte der Holzverwendung	
<i>Christian Kaiser, Udo Mantau</i>	
Artikel 3:	93
Konjunkturelle Entwicklungen im Bauwesen und künftige Marktchancen im Holzbau	
<i>Udo Mantau, Christian Kaiser</i>	
Artikel 4:	121
Wettbewerb und preisliche Relationen von Baustoffen und Bauleistungen	
<i>Dominik Jochem</i>	
Artikel 5:	141
Baurechtliche Hemmnisse und Ansatzpunkte zur Überwindung	
<i>Ludger Dederich</i>	
Artikel 6:	263
Innenentwicklung von Städten als Marktperspektive für die Holzverwendung	
<i>Manfred Filippi</i>	
Artikel 7:	289
Marketingaspekte der Holzverwendung im Bauwesen	
<i>Manfred Filippi</i>	
Artikel 8:	341
Das Bauwesen als Zugpferd der Holzverwendung – Resümee zur Marktstudie	
Holzverwendung im Bauwesen	
<i>Udo Mantau, Ludger Dederich, Manfred Filippi, Dominik Jochem, Matthias Dieter, Holger Weimar</i>	

Holzeinsatz im Bauwesen – Verwendungsstrukturen nach Gebäuden und Gewerken

von Udo Mantau, Przemko Döring und Dirk Hiller

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	2
1.1	Problemstellung	2
1.2	Vorgehensweise	2
2	Marktvolumen und Marktstrukturen der Holzverwendung im Bauwesen	6
3	Holzverwendung nach Gewerken	23
3.1	Außenwand (Konstruktion)	23
3.2	Geneigtes Dach	26
3.3	Flachdach	29
3.4	Fassadenbekleidung	32
3.5	Wärmedämmung	35
3.6	Innenwand	38
3.7	Decke	41
3.8	Fußboden	44
3.9	Fenster	47
3.10	Sonnenschutz	50
3.11	Innentür	52
3.12	Außentüren	55
3.13	Treppen	57
3.14	Baustelleneinrichtung und Schalungsmaterial	60
3.15	Außenbereich	63
4	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	67

Udo Mantau, Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Leuschnerstraße 91, 21031 Hamburg,
Telefon: 040 73962 133 E-Mail: udo.mantau@uni-hamburg.de

Przemko Döring, Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Leuschnerstraße 91, 21031 Hamburg,
Telefon: 040 73962 150 E-Mail: przemko.doering@uni-hamburg.de

Dirk Hiller, Freier Baubiologe, Hirschwiese 10, 29308 Winsen / Aller, Telefon: 05143 665600
E-Mail: baubiologe@your-side.de

1 Einführung

Der vorliegende Artikel ist Teil der Marktstudie zur „Holzverwendung im Bauwesen“ (WEIMAR UND JOCHEM 2013), die im Rahmen der „Charta für Holz“ der Bundesregierung gefördert wurde.

1.1 Problemstellung

Als Grundlage für die Entscheidung über Maßnahmen in Politik und Wirtschaft bedarf es eines grundlegenden Verständnisses sowohl über das Marktvolumen von Holz im Hochbau als auch die strukturelle Verwendung in Gebäuden und Gewerken. Die Zielsetzung der empirischen Erhebungen ist die Bestimmung der Holzverwendungsmengen für folgende Dimensionen im Hochbau (ohne Tiefbau):

1. *Holzprodukte: Schnittholz und Holzwerkstoffe, Holzarten*
2. *Verwendungssektoren: Neubau / Modernisierung und Wohnungsbau / Nichtwohnbau*
3. *Einsatzbereiche: Produkte und Gewerke*

Die letzten Studien zu einer umfassenden Bestimmung der Verwendungspotenziale liegen über zehn Jahre zurück (MANTAU UND KAISER 2002, MANTAU 2005). Deshalb wird ein besonderer Schwerpunkt auf die Aktualisierung der Daten nach Holzprodukten, Verwendungssektoren und Einsatzbereichen gelegt. Der Bericht hat zum Ziel, die Holzverwendung im Baubereich nach diesen Strukturmerkmalen zu quantifizieren. Dies ermöglicht im Marketing eine Segmentierung und im politischen Umfeld eine Einschätzung der Wirkung von Maßnahmen. Der Bericht fasst zunächst die Ergebnisse der Befragung für wichtige strukturelle Merkmale (Produkte, Gebäude, Gewerke) zusammen und liefert damit wichtige Strukturdaten für die Bewertung der Holzverwendung. Im Anschluss werden die Erhebungs- und Analyseergebnisse nach den verwendeten Holzprodukten in fünfzehn Gewerkebereichen dargestellt und geben Auskunft über die Marktvolumen und Marktstrukturen.

1.2 Vorgehensweise

Der Modernisierungsmarkt ist für die Verwendung von Bauprodukten i.d.R. bedeutender als der Neubaumarkt. So entfallen 74 % des Bauvolumens im Wohnungsbau und 66 % im Nichtwohnbau (Hochbau) auf Modernisierungsmaßnahmen (DIW 2013). So gesehen läge es nahe, eine Studie dieser Art auf den Modernisierungsmarkt zu konzentrieren. Allerdings sind in einem Projekt die verfügbaren Mittel möglichst effizient einzusetzen. Zum Modernisierungsmarkt insgesamt lag eine umfangreiche Studie der Heinze-Marktforschung (HEINZE 2012) vor, die zwar für den Holzmarkt nicht alle Details auswies, aber in quantitativer Hinsicht einen Rahmen vorgab. Zur Holzverwendung im Neubau gab es in der letzten Zeit keine umfassenden Untersuchungen. Auch die oben genannten Vorgängerstudien hatten Erhebungen nur im Modernisierungsmarkt durchge-

führt. Außerdem ist der Holzbau im Neubau von großer Bedeutung und unterlag in den letzten Jahren erheblichen Veränderungen. Diese Argumente sprachen dafür die begrenzten verfügbaren Mittel für empirische Erhebungen im Neubau einzusetzen.

Folgende empirische Erhebungen wurden für die Aktualisierung und Ergänzung von vorhandenen Daten vereinbart:

- Architektenbefragung Neubau Wohnbau (ca. 200 schriftliche Befragungen) mit Beschreibungen von ca. 100 Eigenheimen (Ein- und Zweifamilienhäuser) und ca. 100 Mehrfamilienhäusern (drei und mehr Wohnungen)
- Architektenbefragung Neubau Nichtwohnbau (ca. 200 schriftliche Befragungen) mit ca. 100 wohnähnlichen Betriebsgebäuden (z.B. Büro- und Verwaltungsbau, Hotels, Infrastrukturgebäude) und ca. 100 industriellen Betriebsgebäuden (z.B. Fabriken, Werkstätten, Hallen, Handelsgebäude, landwirtschaftliche Gebäude)

Die Bestimmung der Holzverwendungsmengen in der Modernisierung wird aufgrund des gegebenen Kostenrahmens durch eine Zusammenführung verschiedener empirischer Grundlagen untersucht:

- Die aktuelle Modernisierungsmarktstudie 2011 der Heinze-Marktforschung (HEINZE 2012), die für 2012 hochgerechnet wurde, liefert auf aktueller Grundlage die wesentlichen Eckdaten.
- Sofern man stabile technische Zusammenhänge erwarten kann, wird zur weiteren Differenzierung auch die Modernisierungsmarktstudie aus dem Jahr 2002 (MANTAU UND KAISER 2002) herangezogen.
- Auch wenn es nicht direkt übertragbar ist, liefert die Befragung bei Architekten im Neubau zusätzliche Hinweise über die Struktur des Holzeinsatzes in den einzelnen Gewerken vor.
- Für wichtige Produktbereiche erfolgt ergänzend die Schaltung einzelner Fragen (Umfang 2 Seiten) in Mehrthemenumfragen von HEINZE bei privaten Modernisierern.

Im Neubau wurde die angestrebte Anzahl auswertbarer Fragebögen in allen Gebäudegruppen (jeweils 100) gut übertroffen. Durch Ergänzung von Gebäuden in Holzbauweise wurde es möglich die Holzverwendung in Holzhäusern separat hochzurechnen.

Der Fragebogen an private Modernisierer erfasst Informationen zum Modernisieren mit Holz, die in der Form nicht in der allgemeinen Heinze-Modernisierungsstudie erfasst sind. Der Rücklauf wurde gegenüber der ursprünglichen Planung von 100 Fragebogen durch eine höhere Aussendung verstärkt und erreichte bei der ersten Erhebung bereits 198 auswertbare Fragebögen.

Tabelle 1.1: Rücklauf der Befragung zum Neubau nach Gebäudearten

Gebäudegruppe	Ist-Rücklauf		Ziel / Erfüllg.	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Eigenheime	169	22,2	100	169
Mehrfamilienhäuser	118	21,3	100	118
Wohnähnliche BG	120	21,7	100	120
Industrielle BG	145	26,4	100	145
Insgesamt, Neubau	552	100,0	400	138
Modernisierung Wohnbau	198		100	198

Die folgenden Tabellen zeigen die Verteilung der erfassten Fragebogen zum Neubau nach Gebäudearten und Regionen. Dabei wurden die Eigenheime weiter unterteilt nach Eigenheimen mit überwiegend verwendetem Baustoff Holz (36 Rückläufer) und Eigenheimen mit überwiegend verwendeten sonstigen Baustoffen (133 Rückläufer). Die beiden Gruppen wurden getrennt nach ihrem Anteil am umbauten Raum hochgerechnet, so dass die Verwendungsstrukturen entsprechend ihres Anteils am Neubau in die Berechnungen eingehen. Innerhalb der Gruppe Eigenheime sind sowohl Ein- und Zweifamilienhäuser als auch Doppel- und Reihenhäuser repräsentiert. Erwartungsgemäß stellen Fabrik- und Handelsgebäude die größte Gruppe bei den industriellen Betriebsgebäuden. Im Bereich der wohnähnlichen Betriebsgebäude sind die Gebäude des Sozialwesens und die Bürogebäude vorherrschend. Mischgebäude (z.B. Büro und Verkaufsraum) sind im Nichtwohnbau häufig anzutreffen. Sie werden der überwiegenden Verwendung (wohnähnlich oder industriell) zugeordnet. Dies ist aber letztlich unschädlich, da Mischgebäude zur Struktur des Nichtwohnbaus gehören, sie also realistisch repräsentieren. Die Stichprobe weist eine breite Streuung von Gebäudearten auf, die weitgehend der aktuellen Bautätigkeit entspricht.

Tabelle 1.2: Verteilung der Stichprobe nach Gebäudearten

Gebäudegruppe	Anzahl	%	Gebäudegruppe	Anzahl	%
Eigenheime, sonstige	169	100			
Einfamilienhaus	132	78,1	Wohnähnliche BG	120	100
Zweifamilienhaus	34	20,1	Ärzte etc.	9	7,5
Doppelhaus	2	1,2	Sozialwesen etc.	35	29,2
Reihenhaus	1	0,6	Bürogebäude etc.	27	22,5
Mehrfamilienhäuser	118	100	Hotel etc.	8	6,7
Industrielle BG	145	100	Bildung etc.	17	14,2
Fabrik etc.	53	31,4	Freizeit etc.	8	6,7
Handelsgebäude etc.	46	27,2	Sonstige wohnähnliche	4	3,3
Sonstige industrielle	17	10,1	Mischgebäude	12	10,0
Mischgebäude	11	6,5			
Landwirtschaftlich	19	11,2	Insgesamt	552	

In regionaler Hinsicht sind alle Regionen ebenfalls entsprechend ihrer Bedeutung vertreten (s. KAISER UND MANTAU 2013). Der Anteil der erfassten Gebäude in der Region Mitte/Süd (Hessen,

Rheinland-Pfalz, Saarland, Bayern, Baden-Württemberg) entspricht mit 52,1 % („ohne Angabe“ heraus gerechnet) relativ genau dem Wert der Bundesstatistik (48,5 %). Die neuen Bundesländer (Region Ost) sind in der Stichprobe mit 20,8 % stärker vertreten als in der Bundesstatistik (15,3 %), während die übrigen Bundesländer (Region Nord/West) mit 27,1 % in der Stichprobe geringer vertreten sind als in der Bundesstatistik (36,3 %). Insgesamt erreicht die Stichprobe jedoch eine sehr breite regionale Repräsentanz.

Tabelle 1.3: Verteilung der Stichprobe nach Regionen

Region	Gebäudegruppe									
	Eigenheime		Mehrfamilienhäuser		Wohnähnliche Betriebsgebäude		Industriegebäude		Insgesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
keine Angabe	3	1,8	0	0,0	1	0,8	1	0,7	5	0,9
NORD / WEST	45	26,6	35	29,7	36	30,0	32	22,1	148	26,8
OST	34	20,1	18	15,3	24	20,0	38	26,2	114	20,7
MITTE / SÜD	87	51,5	65	55,1	59	49,2	74	51,0	285	51,6
Insgesamt	169	100,0	118	100,0	120	100,0	145	100,0	552	100,0

NORD = Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen und Bremen; WEST = Nordrhein-Westfalen; MITTE = Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland; SÜD = Bayern und Baden-Württemberg; OST = Neue Bundesländer und Berlin.

Während der Befragung wurden die Architekten zum überwiegend verwendeten Baustoff in der Konstruktion befragt (Holz, Stahl, Stein (Stahlbeton, Beton, Stein, Ziegel)) und sonstigen Baustoffen. Die Frage ermöglicht die Zuordnung zur Struktur der Bautätigkeitsstatistik. Die Angaben wurden zu den Gruppen „Holz“ und „andere Baustoffe“ zusammengefasst. Bei Gebäuden in gemischter Bauweise (Holz und Stein) erfolgte die Zuordnung über die verwendete Holzmenge in Bezug zum umbauten Raum. Die folgende Tabelle weist die Anteile der in die Befragung eingehenden Gebäude nach diesen beiden Gruppen aus.

Tabelle 1.4: Holzbauweisen nach Gebäudearten

Gebäudegruppe	Überwiegend verwendeter Baustoff					
	Holz		Andere Baustoffe		Insgesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Eigenheime	36	21,3	133	78,7	169	100
Mehrfamilienhäuser	10	8,5	108	91,5	118	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	24	20,0	96	80,0	120	100
Industriegebäude	27	18,6	118	81,4	145	100
Insgesamt	97	17,6	455	82,4	552	100

Gebäude mit überwiegend verwendetem Baustoff Holz können in Bezug auf die verwendete Holzmenge einen großen Einfluss ausüben. Es ist nicht wirklich verwunderlich, dass bei einer Befragung zum Holzhausbau die Architekten verstärkt Gebäude mit überwiegend verwendetem Baustoff Holz zurückmelden. Dies würde die Holzverwendung signifikant höher ausweisen als es

tatsächlich der Fall wäre. Man könnte per Zufallsprinzip die Holzhäuser löschen, bis die Stichprobe proportional zur Bundesstatistik passt. Angesichts der wertvollen Fragebogen wäre das jedoch ein großer Verlust an Genauigkeit. Stattdessen wurde daher eine nach Bauweisen getrennte Hochrechnung durchgeführt.

Im Eigenheimbau ist die hohe Zahl der Holzhäuser erfreulich, weil dadurch die Sicherheit der getrennten Hochrechnung erhöht wird. Der Anteil der Holzbauweise lag 2012 bei Mehrfamilienhäusern bei 3,0 % (Stichprobe 8,5 %), bei wohnähnlichen Betriebsgebäuden bei 13,9 % (hier 20 %) und bei industriellen Betriebsgebäuden bei 13,1 % (hier 18,6 %).

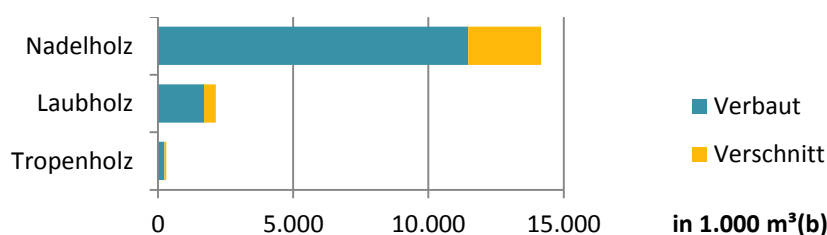
Für die Berechnung der Holzmengen ergibt sich neben der Erhebung und Hochrechnung der Befragungsergebnisse noch eine weitere Herausforderung. Die Verarbeitung von Holz im Bauwesen erfolgt in unterschiedlichen technischen Zusammenhängen und Maßeinheiten. Somit war bereits bei der Entwicklung des Fragebogens bautechnischer Sachverstand erforderlich. Im Fragebogen müssen die Daten zu Bauprodukten so erhoben werden, wie sie Architekten und Bauherren verwenden, also in laufenden Metern (lfm), Stückzahlen (Anzahl), Quadratmetern (m^2) oder auch direkt in Kubikmeter (m^3). Für jede einzelne der knapp 250 Positionen im Fragebogen wurden über technische Analysen Umrechnungsfaktoren gebildet. Der Einsatz von Holzhalbwaren (z.B. Schnittholz, Spanplatte) im Bauobjekt ist nicht die gleiche Menge, die das Werk verlässt, da es zu Verschnitt kommt. Holzhalbwaren können für die Verwendung im Bauobjekt weiter verarbeitet werden oder auf der Baustelle angepasst werden. Somit kommt es zu Verschnitt in der Produktion und auf der Baustelle, die in der Summe fast 20 % des Holzeinsatzes der Holzhalbwaren ausmachen. Am Beispiel der Untersuchungsergebnisse werden diese Aspekte im Folgenden noch näher erläutert.

2 Marktvolumen und Marktstrukturen der Holzverwendung im Bauwesen

Holzexperten wissen, dass der Kubikmeter eine der komplexesten Maßeinheiten überhaupt ist. Das gilt auch bei der Holzverwendung im Bauwesen. Deshalb zunächst ein Wort zu den ausgewiesenen Kubikmetern. Insgesamt wurden im Baubereich im Jahr 2012 13,4 Mio. m^3 Holz eingesetzt. Bis ein Produkt im Bau eingesetzt wird, kommt es zum Verschnitt in der Produktion und beim Einsatz im Bau. Dass dies nicht unerheblich ist, zeigt die folgende Tabelle 2.1. Um die 13,4 Mio. m^3 Holz zu verbauen, bedarf es ursprünglich eines Einsatzes von 16,6 Mio. m^3 Holz. Der Verschnitt macht somit 19,3 % oder 3,2 Mio. m^3 Holz aus.

Tabelle 2.1: Verwendete Holzarten in 1.000 m³(b)

in 1.000 m ³ (b)	Hochbau					
	Verbaut		Verschnitt		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Nadelholz	11.476	81,0	2.695	19,0	14.171	100
Laubholz	1.696	79,2	445	20,8	2.141	100
Tropenholz	237	79,0	63	21,0	300	100
Insgesamt	13.409	80,7	3.203	19,3	16.612	100

Abbildung 2.1: Verwendete Holzarten in 1.000 m³(b)


Für jedes einzelne der erfassten Holzprodukte wurden über Literatur- und Internetrecherchen und im Zweifelsfall auch über Expertenbefragungen ein Verschnittfaktor in der Produktion und ein Verschnittfaktor auf der Baustelle ermittelt. So können bei der Herstellung eines Holzfensters von der Bohle über die Kantel bis zum gefrästen Rahmen 40 bis 50 % Verschnitt entstehen. Auf der Baustelle ist er hingegen fast null. Beim Schalungsmaterial kann der Verschnitt ähnlich hoch sein, nur verteilt er sich etwa gleichermaßen auf die Bereiche Produktion und Baustelle.

Bei Befragungen sollte man die Befragten nach derjenigen Maßeinheit fragen, die ihnen geläufig ist, und nicht nach den Kubikmetern, sofern die Befragten ein Merkmal nicht selbst in Kubikmeter berechnen. So werden Stückzahlen und Quadratmeter erfasst und anschließend über technische Koeffizienten in Kubikmeter umgerechnet. Eine OSB-Platte ist i.d.R. 18 mm dick. Somit entsprechen 55,6 m² einem Kubikmeter OSB-Platte. Ein Stück Verbundstofftür entspricht etwa 0,0680 m³ Holzeinsatz, bzw. 14,7 Verbundstofftüren machen einen m³ Tür aus. Aber was für Holz ist darin enthalten?

Das Beispiel zeigt in Bezug auf die Interpretation der verbauten Kubikmeter zwei Aspekte. Zum einen handelt es sich bei den ausgewiesenen Kubikmetern um verbaute Volumen des jeweiligen Produktes. Die Konsequenz wird besonders deutlich bei Holzfaserdämmplatten. Ein ausgewiesener Kubikmeter Wärmedämmmaterial entspricht dem verbaute Volumen und nicht dem enthaltenen Holz. Die Holzfaserdämmplatte enthält 120 bis 250 kg Holzmasse, während der Kubikmeter OSB 1.300 kg Holzmasse enthält. Die ausgewiesenen Kubikmeter entsprechen dem Volumen, das sie im Gebäude einnehmen.

Aber wenden wir uns nochmals der Verbundstofftür zu. Wenn man weiß, wie viel Holz sie enthält, weiß man noch nicht, was für Holz. Es gibt Wabentüren im Leichtbau und massive schwere

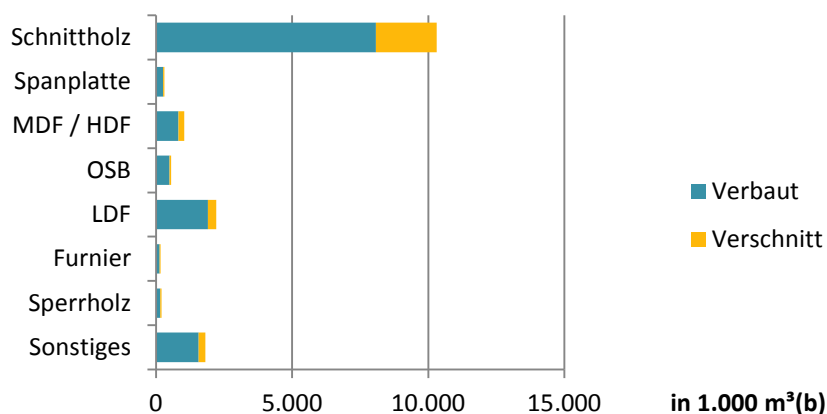
Verbundstofftüren. In beiden Fällen machen 14,7 Verbundstofftüren einen m^3 Tür aus, aber sie enthalten unterschiedliche Holzhalbwaren und haben eine unterschiedliche Masse. Während die Vollholztür zu 100 % aus Schnittholz besteht, können Verbundstofftüren Spanplatten, MDF, LDF, Furnier oder Sperrholz enthalten. Die leichte Verbundstofftür enthält unter „Sonstiges“ noch einen ganz besonderen Stoff „Luft“. Dies ist eine Ausnahme. In den meisten Fällen werden dem Bereich „Sonstiges“ Materialien zugeordnet, die nicht den bekannten Holzhalbwaren zugeordnet werden können, wie z.B. Zellulosedämmung.

Dieser Exkurs über den Kubikmeter ist wichtig, um die Daten richtig zu interpretieren. Der mit holzwirtschaftlichen Fragen vertraute Leser kennt bereits den $\text{m}^3(\text{r})$ (Rohholzäquivalent) (OLLMANN 1997), den $\text{m}^3(\text{s})$ (Festmeteräquivalent, solid wood, MANTAU 2004), das Holzfaseräquivalent ($\text{m}^3(\text{f})$) (WEIMAR 2011) und nun auch noch den $\text{m}^3(\text{b})$ das „Baukubikmeteräquivalent“, die ausgewiesenen Kubikmeter, die ein Produkt im Gebäude einnimmt. Über die Verteilung der enthaltenen Holzhalbwaren in Bauprodukten kommt man zu dem Volumen, das die verschiedenen Holzhalbwaren im Bauwesen einnehmen.

Der bedeutendste Anteil entfällt mit 60,3 % auf das Schnittholz. Holzwerkstoffe machen 28,1 % aus. Holzfaserdämmplatten machen allein einen Anteil von 14,2 % aus. 11,7 % sind sonstige Materialien oder Volumenbestandteile, die nicht den übrigen Holzhalbwaren in der Tabelle zuzuordnen sind.

Tabelle 2.2: Verwendete Holzhalbwaren in 1.000 $\text{m}^3(\text{b})$ - Baukubikmeteräquivalent

in 1.000 $\text{m}^3(\text{b})$	Hochbau					
	Verbaut		Verschnitt		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Schnittholz	8.079	78,4	2.230	21,6	10.309	100
Spanplatte	262	84,0	50	16,0	311	100
MDF / HDF	820	79,2	215	20,8	1.035	100
OSB	492	88,9	61	11,1	553	100
LDF	1.902	85,9	311	14,1	2.213	100
Furnier	133	78,5	37	21,5	170	100
Sperrholz	154	75,5	50	24,5	204	100
Sonstiges	1.568	86,3	249	13,7	1.817	100
Insgesamt	13.409	80,7	3.203	19,3	16.612	100

Abbildung 2.2: Verwendete Holzhalbwaren in 1.000 m³(b)


Für die Umrechnung von eingebauten Kubikmetern im Baukörper auf Festmeteräquivalente werden die Umrechnungsfaktoren der Holzrohstoffbilanz (MANTAU 2012) verwendet. Ein Kubikmeter Schnittholz entspricht dabei einem Kubikmeter in Festmeter (Faktor 1,0). Die Spanplatte geht aufgrund der höheren Verdichtung mit dem Faktor 1,3 ein, während die Holzfaserdämmstoffplatte (LDF) mit dem Faktor 0,6 eingeht. Interessanterweise ändert sich die Summe des insgesamt verwendeten Holzes nur von 16,612 Mio. m³(b) auf 16,347 Mio. m³ (s). Die verschiedenen Faktoren gleichen sich somit weitgehend aus. Es sei noch angemerkt, dass der Verschnitt (Restholz) der ersten Verarbeitungsstufe (Stammholz zu Sperrholz) hier bewusst nicht berücksichtigt ist. Es wird vom produzierten Sperrholz ausgegangen und nur der Verschnitt im weiteren Verarbeitungsprozess berücksichtigt.

Tabelle 2.3: Verwendete Holzhalbwaren in 1.000 m³(s) - Festmeteräquivalent

Hochbau						
in 1.000 m ³ (s)	Verbaut		Verschnitt		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Schnittholz	8.079	61,5	2.230	69,4	10.309	63,1
Spanplatte	340	2,6	65	2,0	405	2,5
MDF / HDF	1.394	10,6	366	11,4	1.760	10,8
OSB	639	4,9	79	2,5	719	4,4
LDF	1.141	8,7	187	5,8	1.328	8,1
Furnier	133	1,0	37	1,1	170	1,0
Sperrholz	154	1,2	50	1,6	204	1,2
Sonstiges	1.254	9,5	199	6,2	1.453	8,9
Insgesamt	13.135	100	3.212	100	16.347	100

Mit der Berechnung des Festmeteräquivalents ist aber noch nicht die Menge des eingesetzten Waldholzes berechnet, weil zur Produktion einer Spanplatte auch Sägenebenprodukte und Gebrauchtholz (Altholz) verwendet wird. Die folgende Tabelle weist den Rohstoffmix der verschiedenen Holzrohstoffe aus.

Tabelle 2.4: Verwendete Faserrohstoffe in 1.000 m³(s) (Verbaut + Verschnitt)

in 1.000 m ³ (s)	Faserrohstoffe									
	Waldholz		Sägeneben- produkte		Altholz		Sonstiges		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Schnittholz	10.309	82,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	10.309	63,1
Spanplatte	86	0,7	215	10,3	93	100,0	11	0,7	405	2,5
MDF / HDF	1.120	8,9	547	26,2	0	0,0	93	5,7	1.760	10,8
OSB	657	5,2	0	0,0	0	0,0	62	3,8	719	4,4
LDF	0	0,0	1.328	63,6	0	0,0	0	0,0	1.328	8,1
Furnier	170	1,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	170	1,0
Sperrholz	204	1,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	204	1,2
Sonstiges	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1.453	89,8	1.453	8,9
Insgesamt	12.546	100	2.089	100	93	100	1.618	100	16.347	100

Insgesamt werden im Baubereich 12,546 Mio. m³ Waldholz eingesetzt. Dieser Wert entspricht der Menge Waldholz, die in den obigen Halbwaren enthalten ist. Nach der Sägewerksstudie (DÖRING UND MANTAU 2012) beträgt der Ausbeutegrad für Schnittholz 0,597, bzw. es müssen 1,675 m³ Stammholz eingesetzt werden um einen Kubikmeter Schnittholz zu produzieren. Also wurden für das verwendete Schnittholz im Baubereich 17,503 Mio. Kubikmeter Rundholz verarbeitet. Nach der Holzrohstoffbilanz (MANTAU 2012) beträgt der Ausbeutegrad für Furnier und Sperrholz 0,526, bzw. es müssen 1,900 m³ Stammholz eingesetzt werden um einen Kubikmeter Furnier bzw. Sperrholz zu produzieren. Also wurden für das verwendete Furnier und Sperrholz zusammen 798.000 Kubikmeter Rundholz verarbeitet. Bei den übrigen Halbwaren entspricht die Summe des eingesetzten Waldholzes den dafür benötigten Festmeteräquivalenten. Somit entspricht die verwendete Menge Waldholz für das eingesetzte Holz im Bauwesen im Jahr 2012 20,356 Mio. Kubikmeter. Mit dieser Berechnung wurde die Brücke zum Rohstoff geschlagen. Im Folgenden sprechen wir jedoch wieder vom Baukubikmeteräquivalent [m³(b)].

Das Bauwesen wird nach Zielmärkten in die Bereiche Neubau und Modernisierung (Maßnahmen an bestehenden Gebäuden) und Wohnungsbau und Nichtwohnbau unterteilt. Auch in der Struktur des Bauvolumens (DIW 2013) findet sich diese Aufteilung wieder. Der Neubau lässt sich anhand der Bautätigkeitsstatistik sehr weit unterteilen. Angesichts der Stichprobe von 287 Gebäuden im Wohnungsbau und 265 Gebäuden im Nichtwohnbau stößt die Differenzierungsmöglichkeit auf Grenzen der erforderlichen Genauigkeit. Somit wurde im Wohnungsbau nach Eigenheimen (EGH; Ein- und Zweifamilienhäuser) und Mehrfamilienhäusern (MFH; Gebäude mit drei und mehr Wohnungen) unterschieden und im Nichtwohnbau nach Wohnähnlichen (WBG, z.B. Büro- und Verwaltungsbau, Hotels, Infrastrukturgebäude) und industriellen Betriebsgebäuden (IBG; z.B. Fabriken, Werkstätten, Hallen, Handelsgebäude). Die landwirtschaftlichen Betriebsgebäude werden hier den industriellen Betriebsgebäuden zugerechnet.

Tabelle 2.5: Baubereiche (Neubau) nach überwiegend verwendeten Baustoffen in 1.000 m³(b)

in 1.000 m ³ (b)	Überwiegend verwendeter Baustoff					
	Holz		Andere Baustoffe		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Eigenheime	1.573	46,9	1.784	53,1	3.356	100
Mehrfamilienhäuser	16	3,1	494	96,9	509	100
Wohnungsbau insgesamt	1.588	41,1	2.277	58,9	3.866	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	118	37,0	200	63,0	317	100
Industriegebäude	396	57,8	289	42,2	684	100
Nichtwohnbau insgesamt	513	51,2	488	48,8	1.002	100
Neubau insgesamt	2.101	43,2	2.766	56,8	4.867	100

Andere Baustoffe: Zusammenfassung aller konstruktiven Materialien außer Holz (Stahlbeton, Ziegel, Kalksandstein, Porenbeton, Leichtbeton/Bims, Holz, Sonstiger Baustoff)

Im Rahmen der Hochrechnung wurden die Mengen getrennt nach Gebäuden in Holzbauweise und Gebäuden mit überwiegend anderen Baustoffen berechnet. Die obige Tabelle weist im Neubau für Gebäude in Holzbauweise einen Anteil von 43,2 % aus und für Gebäude mit anderen Baustoffen in der Konstruktion entsprechend 56,8 %. Auf den Neubau entfielen 4,9 Mio. m³(b) der verwendeten Holzprodukte oder 36,3 % der insgesamt verbauten Produkte.

Die Bestimmung der Holzarten stellt eine große Herausforderung dar. Zum einen können Befragte das nicht immer richtig einschätzen, zum anderen ist es aus Gründen der maximal möglichen Komplexität von Fragestellungen nicht möglich, zu jedem Produkt die Holzart abzufragen. Somit wurden zu jedem Gewerk die Holzarten produktübergreifend abgefragt. Anschließende Plausibilitätskontrollen ermöglichten eine Präzisierung. Dennoch handelt es sich nicht um technische Analysen, sondern um Einschätzungen. Danach sind 85,6 % des verwendeten Holzes im Bauwesen Nadelholz. 12,6 % entfallen auf Laubholz¹ und 1,8 % auf Tropenholz. Der Tropenholzanteil ist am höchsten in der Modernisierung im Wohnungsbau. Dies hat seine Ursache darin, dass in der Modernisierung in größerem Umfang Innenausstattungen oder auch Holzverwendung im Außenbereich vorkommen. Dies erklärt auch den höheren Anteil des Laubholzes in der Modernisierung im Wohnungsbau.

¹ Tropenholz ist auch Laubholz. Vereinfachend wird der Begriff „Laubholz“ in dieser Studie als „Laubholz ohne Tropenholz“ verstanden.

Tabelle 2.6: Baubereiche nach Holzarten in 1.000 m³(b)

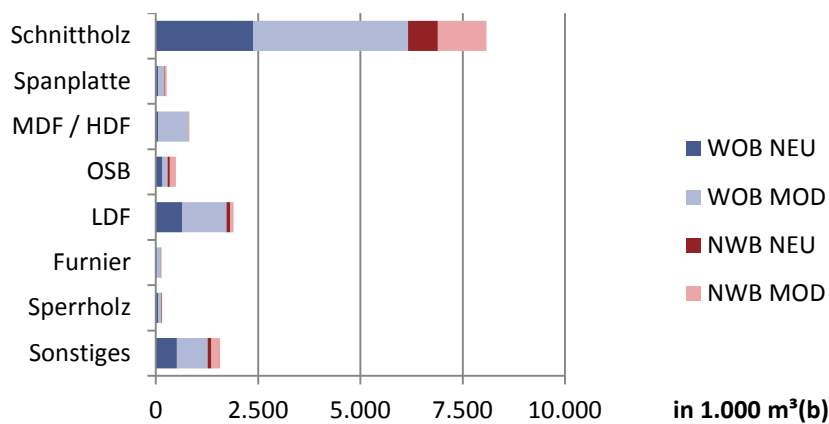
in 1.000 m ³ (b)	Holzarten							
	Nadelholz		Laubholz		Tropenholz		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Eigenheime	2.979	88,7	324	9,7	54	1,6	3.356	100
Mehrfamilienhäuser	417	82,0	85	16,7	7	1,3	509	100
Modernisierungen	5.622	82,5	1.047	15,4	149	2,2	6.817	100
Wohnungsbau insgesamt	9.018	84,4	1.456	13,6	209	2,0	10.683	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	268	84,6	47	14,7	2	0,7	317	100
Industriegebäude	651	95,1	31	4,5	3	0,4	684	100
Modernisierungen	1.539	89,3	162	9,4	23	1,4	1.725	100
Nichtwohnbau insgesamt	2.458	90,2	239	8,8	28	1,0	2.726	100
Insgesamt	11.476	85,6	1.696	12,6	237	1,8	13.409	100

Die strukturellen Unterschiede nach den Baubereichen lassen sich auch aus der folgenden Tabelle nach Holzhalbwaren ablesen. Der Schnittholzanteil ist mit 55,4 % in der Modernisierung im Wohnungsbau am geringsten, weil die konstruktiven Arbeiten in der Modernisierung geringer ausfallen und die Ausstattungen höher. Im Nichtwohnbau ist der Anteil mit 68,8 % größer, weil Ausstattungsprodukte eine geringere Bedeutung haben. Im Neubau entfallen ca. zwei Drittel der Holzprodukte auf Schnittholz.

Zudem ist auffällig, dass OSB-Platten im Nichtwohnbau relativ hohe Verwendungsanteile haben. Im Neubau sind es 5,1 % und in der Modernisierung 8,9 % der verwendeten Halbwaren. In der Studie zur Holzverwendung im Modernisierungsmarkt 2000 (MANTAU UND KAISER 2002) kamen Holzfaserplatten (LDF) noch gar nicht vor. Inzwischen erreichen sie 1,9 Mio. m³(b). Der Bericht zur Holzwerkstoffindustrie weist für 2012 eine voraussichtliche Produktionskapazität von 1,1 Mio. m³ Produktvolumen in Deutschland aus (MANTAU 2012). Somit ist die ausgewiesene Verwendung doppelt so hoch. Wenn man aber bedenkt, dass dieser Markt über den Import von Holzfaserdämmstoffen (Pavatex) entwickelt wurde und importierte Bauteile (Holzhäuser) ebenfalls Holzfaserdämmstoffe enthalten, ist ein deutlich größerer Markt durchaus plausibel.

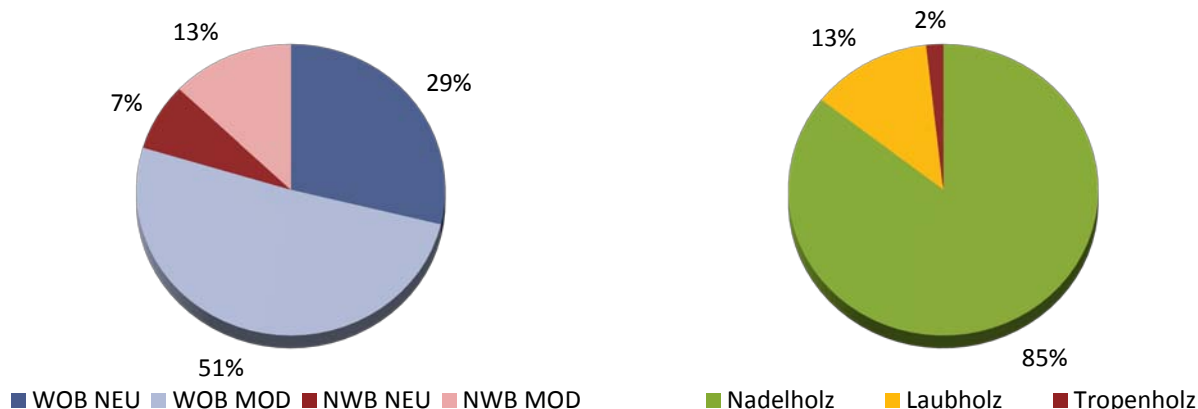
Tabelle 2.7: Verwendete Holzhalbwaren nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

in 1.000 m ³ (b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Schnittholz	2.386	61,7	3.779	55,4	728	72,7	1.186	68,8	8.079	60,2
Spanplatte	53	1,4	149	2,2	16	1,6	44	2,5	262	2,0
MDF / HDF	52	1,3	734	10,8	7	0,7	27	1,6	820	6,1
OSB	158	4,1	129	1,9	51	5,1	153	8,9	492	3,7
LDF	637	16,5	1.090	16,0	90	9,0	85	4,9	1.902	14,2
Furnier	22	0,6	99	1,4	3	0,3	9	0,5	133	1,0
Sperrholz	47	1,2	83	1,2	16	1,6	8	0,5	154	1,2
Sonstiges	510	13,2	755	11,1	91	9,0	212	12,3	1.568	11,7
Insgesamt	3.866	100	6.818	100	1.002	100	1.725	100	13.409	100

Abbildung 2.3: Verwendete Holzhalbwaren nach Baubereichen in 1.000 m³(b)


WOB = Wohnungsbau NWB = Nichtwohnbau NEU = Neubau MOD = Modernisierung

Die folgende Grafik fasst die Bedeutung der Marktsegmente nochmals zusammen. 51 % der verwendeten Holzprodukte (m³(b)) werden in der Wohnungsmodernisierung verwendet und 29 % im Wohnungsneubau. Der Wohnungsbau dominiert die Holzverwendung danach mit 80 %. 20 % der verwendeten Holzprodukte gehen in den Nichtwohnbau. Der Neubau fällt hier mit 36,8 % zwar etwas höher aus als im Wohnungsbau (36,2 %), aber die Grundstruktur ist ähnlich. Sowohl im Wohnungsbau als auch im Nichtwohnbau gehen fast zwei Drittel in die Modernisierung.

Abbildung 2.4: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen und Holzarten in %

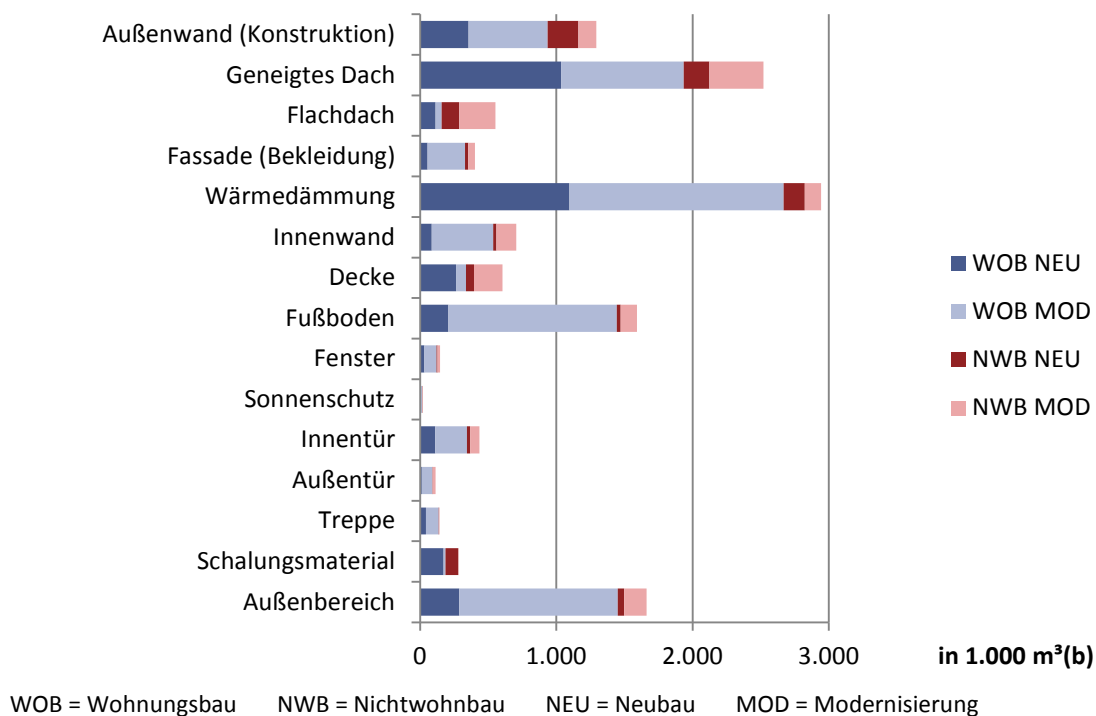
WOB = Wohnungsbau NWB = Nichtwohnbau NEU = Neubau MOD = Modernisierung

Die folgende Tabelle gliedert die Holzverwendung nach Gewerken auf. Das größte Holzvolumen entfällt dabei mit 22,0 % auf die Wärmedämmung. Dabei fällt auf, dass das Volumen größer ist als die zuvor ausgewiesene Menge an Holzfaserdämmstoffen (LDF). Das erklärt sich daraus, dass auch mineralische Holzwolleleichtbauplatten oder Zellulosedämmung zum Einsatz kommen. In jedem Gewerk werden die entsprechenden (jeweiligen) Holzprodukte zusammengefasst.

Tabelle 2.8: Gewerke nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

in 1.000 m ³ (b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder-nisierung		Neubau		Moder-nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Außenwand (Konstruktion)	356	9,2	580	8,5	224	22,4	133	7,7	1.293	9,6
Geneigtes Dach	1.034	26,7	902	13,2	187	18,7	397	23,0	2.519	18,8
Flachdach	113	2,9	45	0,7	130	13,0	266	15,4	553	4,1
Fassade (Bekleidung)	55	1,4	274	4,0	25	2,5	49	2,9	403	3,0
Wärmedämmung	1.095	28,3	1.572	23,1	154	15,4	120	7,0	2.942	21,9
Innenwand	86	2,2	450	6,6	23	2,3	147	8,5	706	5,3
Decke	264	6,8	74	1,1	57	5,7	211	12,2	605	4,5
Fußboden	208	5,4	1.236	18,1	27	2,7	120	7,0	1.591	11,9
Fenster	30	0,8	90	1,3	6	0,6	21	1,2	147	1,1
Sonnenschutz	2	0,1	13	0,2	0	0,0	0	0,0	15	0,1
Innentür	112	2,9	231	3,4	24	2,4	70	4,1	436	3,3
Außentür	12	0,3	78	1,1	3	0,3	19	1,1	112	0,8
Treppe	42	1,1	94	1,4	1	0,1	3	0,2	140	1,0
Schalungsmaterial	171	4,4	14	0,2	94	9,4	4	0,2	283	2,1
Außenbereich	286	7,4	1.164	17,1	47	4,7	165	9,6	1.662	12,4
Insgesamt	3.866	100	6.818	100	1.002	100	1.725	100	13.409	100

Abbildung 2.5: Gewerke nach Baubereichen in 1.000 m³(b)



Die folgende Tabelle weist die Holzverwendung im Neubau nach Gewerken nach Gebäudegruppen aus.

Tabelle 2.9: Gewerke nach Baubereichen (Neubau) in 1.000 m³(b)

in 1.000 m ³ (b)	Neubau									
	Eigen- heime		Mehrfamilien- häuser		Wohnähnliche Betriebs- gebäude		Industrie- gebäude		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Außenwand (Konstruktion)	346	10,3	10	2,0	38	12,0	186	27,2	580	11,9
Geneigtes Dach	875	26,1	159	31,2	48	15,0	139	20,4	1.221	25,1
Flachdach	84	2,5	29	5,6	31	9,7	99	14,5	243	5,0
Fassade (Bekleidung)	52	1,5	3	0,5	5	1,5	20	2,9	79	1,6
Wärmedämmung	981	29,2	115	22,5	58	18,4	96	14,0	1.250	25,7
Innenwand	81	2,4	5	1,0	12	3,8	11	1,6	109	2,2
Decke	252	7,5	12	2,4	29	9,3	27	4,0	320	6,6
Fußboden	147	4,4	61	11,9	20	6,2	8	1,1	235	4,8
Fenster	26	0,8	4	0,8	3	1,1	3	0,4	36	0,7
Sonnenschutz	2	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	0,1
Innentür	73	2,2	38	7,5	15	4,7	9	1,3	135	2,8
Außentür	11	0,3	1	0,2	1	0,2	2	0,3	15	0,3
Treppe	40	1,2	2	0,5	0	0,1	1	0,1	43	0,9
Schalungsmaterial	136	4,1	35	6,9	28	8,7	66	9,6	265	5,4
Außenbereich	251	7,5	35	6,9	30	9,4	18	2,6	334	6,9
Insgesamt	3.356	100	509	100	317	100	684	100	4.867	100

Für Eigenheime kann der Unterschied nach Eigenheimen in Holzbauweise und Eigenheimen mit überwiegend verwendeten sonstigen Baustoffen dargestellt werden. Die Unterschiede sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Nicht verwunderlich ist dabei der große Unterschied der Holzverwendung bei der Außenwandkonstruktion. Im Holzhausbau macht er 20,3 % der verwendeten Holzmen gen aus, während er bei der Konstruktion mit überwiegend sonstigen Baustoffen (Mauerwerk) 1,5 % ausmacht. Bei den sonstigen Baustoffen dominiert die Holzverwendung im Dachstuhl. Bei Mauerwerksbauten hat die Wärmedämmung aus Holz mit 441.000 m³(b) ebenfalls einen beachtlichen Anteil.

Tabelle 2.10: Gewerke im Eigenheimneubau in 1.000 m³(b)

in 1.000 m ³ (b)	Eigenheime					
	Holz- bauweise		sonstige Baustoffe		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Außenwand (Konstruktion)	319	20,3	26	1,5	346	10,3
Geneigtes Dach	209	13,3	666	37,3	875	26,1
Flachdach	23	1,5	61	3,4	84	2,5
Fassade (Bekleidung)	47	3,0	5	0,3	52	1,5
Wärmedämmung	540	34,3	441	24,7	981	29,2
Innenwand	76	4,8	5	0,3	81	2,4
Decke	181	11,5	71	4,0	252	7,5
Fußboden	43	2,7	104	5,8	147	4,4
Fenster	11	0,7	15	0,8	26	0,8
Sonnenschutz	2	0,1	0	0,0	2	0,1
Innentür	11	0,7	62	3,5	73	2,2
Außentür	3	0,2	8	0,4	11	0,3
Treppe	9	0,6	31	1,7	40	1,2
Schalungsmaterial	23	1,5	113	6,3	136	4,1
Außenbereich	75	4,8	176	9,9	251	7,5
Insgesamt	1.573	100	1.784	100	3.356	100

In der Summe wird in Eigenheimen aus Mauerstein immer noch mehr Holz verwendet als in Gebäuden in Holzbauweise. 53,2 % des verwendeten Holzes im Neubau von Eigenheimen wird in Gebäuden mit überwiegend anderen Baustoffen verwendet. Man kann es aber auch anders sehen. In 15,7 % der Eigenheime (Anteil nach umbautem Raum der Eigenheime in Holzbauweise) werden 46,8 % des für Eigenheime verwendeten Holzes eingesetzt. Es gibt somit zwei Stell-schrauben für die Steigerung der Holzverwendung. Die effektivste liegt darin, die Holzbauquote zu erhöhen. Solange aber gut 80 % der Eigenheime mit anderen Baustoffen in der Konstruktion gebaut werden, bieten Steigerungen in einzelnen Gewerken ein großes Potenzial. Der Bereich der Wärmedämmung zeigt, wie Innovationen in der vollen Verwendungsbreite zu verstärktem Holzeinsatz führen können.

Der Vergleich der Holzbauweise mit der konventionellen Bauweise kann durch die Holzverwendung in Relation zum umbauten Raum noch deutlicher herausgearbeitet werden. In einem Eigenheim aus Mauerstein werden im Durchschnitt 26,7 m³(b) Holz pro 1.000 m³ umbautem Raum eingesetzt. Ein normales Eigenheim hat im Durchschnitt weniger als 1.000 m³ umbauten Raum, so dass der Wert pro Eigenheim geringer ist. In einem Holzhaus liegt der Holzeinsatz pro 1.000 m³ bei 126,7 m³(b) Holz. Dieser Wert ist in den vergangenen Jahren mit der wachsenden Bedeutung des massiven Holzhauses auch angestiegen. Im Durchschnitt aller Eigenheime kommen 42,4 m³(b) Holz zum Einsatz.

Nach Gewerken ergibt sich eine ähnliche Struktur wie in der vorangegangenen Tabelle. Mit der Darstellung des Holzeinsatzes pro 1.000 m³ umbautem Raum wird die unterschiedliche Holzintensität jedoch noch deutlicher. Dies ist vermutlich auch der Grund für den höheren Holzeinsatz im Dach, bei dem im Holzhausbau auch zunehmend Massivholzteile zum Einsatz kommen. Fassadenbekleidung aus Holz hängt ganz offensichtlich stark mit dem Holzhausbau zusammen und kommt bei Mauersteinbauten kaum vor. Innentüren aus Holz haben beim Eigenheimbau hingegen eine völlig gleiche Verwendungsintensität. Entscheidet sich ein Bauherr für ein Holzhaus (Konstruktion), dann schlägt seine Affinität zum Holz jedoch auch auf alle anderen Verwendungsbereiche durch. Ähnliches gilt für den Mauerwerksbau, bei dem dann auch die Innenwände aus Mauerwerk sind. Beim Schalungsmaterial ist man hingegen unabhängig von der Bauweise auf Holz stark angewiesen.

Tabelle 2.11: Holzvolumen pro 1.000 m³ umbautem Raum in Eigenheimen

Eigenheime			
in m ³ (b) pro 1.000 m ³ umbautem Raum	Holz- bauweise	andere Baustoffe	Insgesamt
	Faktor	Faktor	Faktor
Außenwand (Konstruktion)	25,727	0,394	4,365
Geneigtes Dach	16,814	9,971	11,044
Flachdach	1,845	0,920	1,065
Fassade (Bekleidung)	3,815	0,068	0,656
Wärmedämmung	43,493	6,603	12,386
Innenwand	6,115	0,071	1,018
Decke	14,548	1,063	3,177
Fußboden	3,479	1,553	1,855
Fenster	0,903	0,224	0,330
Sonnenschutz	0,159	0,006	0,030
Innentür	0,921	0,929	0,928
Außentür	0,250	0,115	0,137
Treppe	0,704	0,466	0,504
Schalungsmaterial	1,877	1,691	1,720
Außenbereich	6,038	2,639	3,172
Insgesamt	126,687	26,714	42,386

Entsprechende Kennziffern lassen sich für den Neubau über die Gewerke hinweg errechnen. Dabei wird aufgrund der Fallzahlen in der Tabelle nicht nach Holzhausbau und anderen Baustoffen unterschieden. In den Berechnungen wurde jedoch getrennt nach den Bauweisen unterschieden, so dass die Kennziffern den Holzeinsatz im Jahr 2012 repräsentativ darstellen.

Die Summe zeigt sehr eindrucksvoll, wie wichtig der Bau von Eigenheimen für die Holzverwendung ist. Die Holzverwendung pro 1.000 m³ umbautem Raum ist im Eigenheimbau gegenüber dem Mehrfamilienhausbau um das 3,2fache höher. Da gegenwärtig der Mehrfamilienhausbau deutlich stärker wächst als der Eigenheimbau, zeigt dies auch, wie wichtig es ist, die Holzverwen-

dung in anderen Baubereichen zu steigern. Gegenüber den wohnähnlichen Betriebsgebäuden liegt die Holzverwendung pro 1.000 m³ umbautem Raum im Eigenheimbau um das 4,6fache höher. Im Industriebau kommt pro 1.000 m³ umbautem Raum nur ein Zehntel des Holzvolumens zum Einsatz.

Die Auflistung der einzelnen Gewerke zeigt zudem, dass es große Unterschiede gibt. So erweist sich der Anteil der Innentüren auch hier als recht stabil. Erst im Industriebau verliert die Holztür an Marktanteilen. Erwartungsgemäß unterscheidet sich auch die Verwendung von Schalungsmaterial nicht so stark. Im Nichtwohnbau haben Konstruktionen aus Holz einen relativ hohen Anteil. Der Holzeinsatz in der Außenwandkonstruktion hat auch bei industriellen Betriebsgebäuden (Hallenbau) einen respektablen Anteil.

Tabelle 2.12: Holzvolumen pro 1.000 m³ umbautem Raum im Neubau

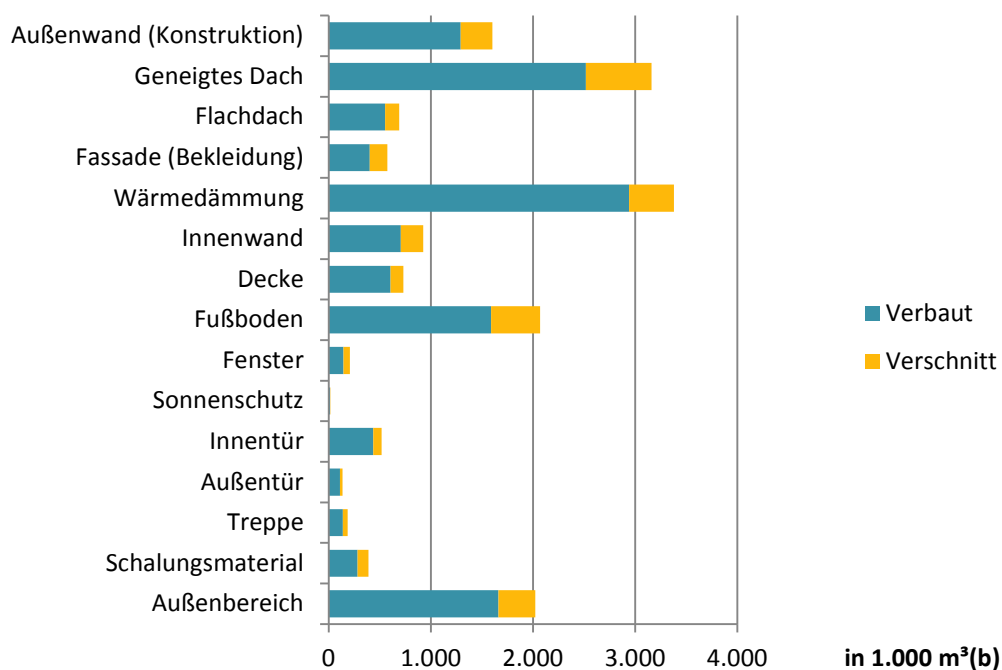
in m ³ (b) pro 1.000 m ³ umbautem Raum	Neubau				
	Eigen- heime	Mehr- familien- häuser	Wohnähnliche Betriebs- gebäude	Industrie- gebäude	Insgesamt
	Faktor	Faktor	Faktor	Faktor	Faktor
Außenwand (Konstruktion)	4,365	0,265	1,103	1,126	1,827
Geneigtes Dach	11,044	4,129	1,387	0,842	3,845
Flachdach	1,065	0,740	0,893	0,601	0,766
Fassade (Bekleidung)	0,656	0,068	0,141	0,120	0,250
Wärmedämmung	12,386	2,975	1,695	0,579	3,936
Innenwand	1,018	0,131	0,352	0,065	0,342
Decke	3,177	0,312	0,855	0,166	1,009
Fußboden	1,855	1,578	0,573	0,046	0,740
Fenster	0,330	0,104	0,100	0,015	0,114
Sonnenschutz	0,030	0,002	0,000	0,000	0,008
Innentür	0,928	0,997	0,430	0,053	0,426
Außentür	0,137	0,033	0,015	0,014	0,047
Treppe	0,504	0,065	0,012	0,003	0,136
Schalungsmaterial	1,720	0,910	0,804	0,399	0,834
Außenbereich	3,172	0,914	0,863	0,106	1,051
Insgesamt	42,386	13,223	9,223	4,137	15,331

Wie folgend aus Tabelle und Grafik ersichtlich ist, liegen die Verschnittmengen (Produktion und Baustelle) ungefähr zwischen 13 % und 30 %.

Tabelle 2.13: Insgesamt verbaute Mengen und Verschnittmengen nach Gewerken in 1.000 m³(b)

in 1.000 m ³ (b)	Hochbau					
	Verbaut		Verschnitt		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Außenwand (Konstruktion)	1.293	80,7	309	19,3	1.602	100
Geneigtes Dach	2.519	79,7	640	20,3	3.159	100
Flachdach	553	80,1	137	19,9	691	100
Fassade (Bekleidung)	403	70,2	171	29,8	574	100
Wärmedämmung	2.942	87,0	438	13,0	3.380	100
Innenwand	706	76,3	220	23,7	926	100
Decke	605	82,7	127	17,3	732	100
Fußboden	1.591	76,9	478	23,1	2.069	100
Fenster	147	71,1	60	28,9	207	100
Sonnenschutz	15	81,3	3	18,7	19	100
Innentür	436	84,2	82	15,8	518	100
Außentür	112	83,3	22	16,7	135	100
Treppe	140	75,4	46	24,6	186	100
Schalungsmaterial	283	72,6	106	27,4	389	100
Außenbereich	1.662	82,1	362	17,9	2.024	100
Insgesamt	13.409	80,7	3.203	19,3	16.612	100

Abbildung 2.6: Gewerke in 1.000 m³(b)

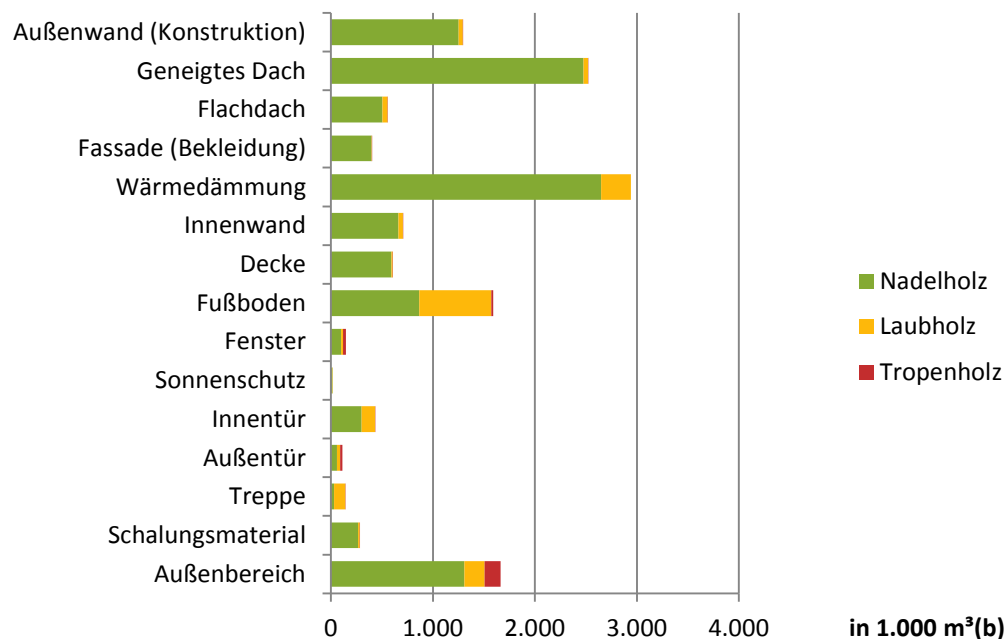


Die Verwendung der Holzarten ist in verschiedener Hinsicht von Bedeutung. Zum einen ist die Tropenholzverwendung stets ein politisches Thema, zum anderen stellt sich die Frage, welche Verwendung das höhere Aufkommen an Laubholz finden kann. Die Haltbarkeit von Tropenholz führt vor allem bei der Außenverwendung Garten, Außentüren, Fenster und Fassade zu Präferenzen. Weitere Einsatzbereiche liegen bei Fußböden. Diese Studie gibt keine Anhaltspunkte darüber, wie sich der Einsatz von Tropenholz auf den Tropenwald auswirkt (Erhaltung durch nachhaltige Nutzung oder Raubbau). Sie zeigt lediglich die Einsatzbereiche auf. Insgesamt kommen 237.000 m³(b) Tropenholz zum Einsatz.

Das Laubholz spielt im konstruktiven Bereich (Außenwand, Dach, Fassade) nach wie vor eine geringe Rolle. Bei der Wärmedämmung wird unterstellt, dass Sägenebenprodukte im Verhältnis ihres Anfalls auch bei der Produktion von Dämmstoffen aus Holz Verwendung finden. Somit ist die Bedeutung in diesem Bereich nicht sehr gesichert. Die größte Verwendung von Laubholz liegt im Bereich der Fußböden. Hierauf entfallen 41,7 % der Laubholzverwendung. Im Fußbodenbereich dürfte das Substitutionspotenzial noch nicht an sein Ende gekommen sein. Bei Innentüren ist aber kaum Substitutionspotenzial gegeben und im Außentürenbereich ist ähnliches zu vermuten. Treppen werden zu 77,1 % aus Laubholz und 22,9 % aus Nadelholz gefertigt. Da der größte Teil der Treppen bereits aus Holz gefertigt wird und das Wachstum (Eigenheimbau) begrenzt ist, halten sich auch in diesem Bereich die Substitutionsmöglichkeiten in Grenzen. Am Holzeinsatz im Außenbereich hat Laubholz einen Anteil von 12 %. Sowohl das Marktwachstum als auch die Substitutionsmöglichkeiten bieten in diesem Bereich Chancen.

Tabelle 2.14: Verwendung der Holzarten nach Gewerken in 1.000 m³(b)

in 1.000 m ³ (b)	Holzarten							
	Nadelholz		Laubholz		Tropenholz		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Außenwand (Konstruktion)	1.253	10,9	40	2,4	0	0,1	1.293	9,6
Geneigtes Dach	2.475	21,6	44	2,6	0	0,0	2.519	18,8
Flachdach	505	4,4	49	2,9	0	0,1	553	4,1
Fassade (Bekleidung)	397	3,5	4	0,2	3	1,1	403	3,0
Wärmedämmung	2.648	23,1	294	17,4	0	0,0	2.942	21,9
Innenwand	660	5,8	46	2,7	0	0,0	706	5,3
Decke	594	5,2	12	0,7	0	0,0	605	4,5
Fußboden	866	7,5	707	41,7	18	7,8	1.591	11,9
Fenster	101	0,9	17	1,0	30	12,5	147	1,1
Sonnenschutz	14	0,1	1	0,1	0	0,0	15	0,1
Innentür	299	2,6	133	7,8	4	1,8	436	3,3
Außentür	60	0,5	29	1,7	23	9,9	112	0,8
Treppe	32	0,3	108	6,4	1	0,4	140	1,0
Schalungsmaterial	267	2,3	13	0,8	3	1,1	283	2,1
Außenbereich	1.308	11,4	200	11,8	155	65,3	1.662	12,4
Insgesamt	11.476	100	1.696	100	237	100	13.409	100

Abbildung 2.7: Gewerke nach Holzarten in 1.000 m³(b)

Abgesehen von dem Gewerk Wärmedämmung lässt sich die energetische Sanierung nicht von anderen Motiven trennen. Der Bau eines Daches erfüllt verschiedene Zwecke, zu denen auch die energetische Sanierung gehört. Für die energetische Sanierung sind die Bereiche Dach, Wärmedämmung an Dach und Fassade, Fenster und Außentür grundsätzlich von Relevanz. Diese machen im Bereich der Modernisierung 41,1 % des verwendeten Holzvolumens aus. Man sollte meinen, dass der Anteil der energetischen Sanierung im Modernisierungsbereich größer ist als im Neubau. Da es sich aber naturgemäß um Gewerke handelt, die zum Bau der Außenhülle eines Gebäudes gehören, ist ihr Anteil am Neubau mit 56,8 % sogar noch höher als im Modernisierungsbereich (41,1 %).

Abbildung 2.8: Relevante Gewerke im Rahmen der energetischen Sanierung

in 1.000 m³(b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder-nisierung		Neubau		Moder-nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Geneigtes Dach	1.034	26,7	902	13,2	187	18,7	397	23,0	2.519	18,8
Flachdach	113	2,9	45	0,7	130	13,0	266	15,4	553	4,1
Wärmedämmung	1.095	28,3	1.572	23,1	154	15,4	120	7,0	2.942	21,9
Fenster	30	0,8	90	1,3	6	0,6	21	1,2	147	1,1
Außentür	12	0,3	78	1,1	3	0,3	19	1,1	112	0,8
Insgesamt	2.284	59,1	2.688	39,4	480	47,9	822	47,7	6.274	46,8

Man sollte das Beispiel der Wärmedämmung nicht überstrapazieren, aber es zeigt sehr exemplarisch, dass neue Produkte, die in Märkte mit großem Volumen vorstoßen können, die größte Eignung für eine Ausweitung der Holzverwendung aufweisen. Im Bereich der Fußböden hat das Laminat großen Anteil an den Zuwächsen, aber auch veränderte Präferenzen der Verwender führten zu Marktanteilsgewinnen von Parkett und Dielen. Die Bedeutung des Holzfensters nimmt ab, aber mit der Veredelung des Produktes durch Aluminiumprofile konnten die Vorteile zweier Werkstoffe in idealer Weise verbunden werden. Auch dies ist eine Möglichkeit Marktanteile für Holz zu sichern.

3 Holzverwendung nach Gewerken

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Befragungen und Hochrechnungen im Neubau und der Berechnungen in der Modernisierung dargestellt. Die erste Tabelle stellt die hochgerechneten Werte in den Einheiten dar, in der sie erhoben wurden (m^3 , m^2 , lfm, Stück). Die zweite Tabelle rechnet über technische Koeffizienten alles in Kubikmeter um und schafft damit eine einheitliche Vergleichsbasis ($\text{m}^3(\text{b})$; Baukubikmeteräquivalent). Die Verhältnisse von verbautem Material und Verschnitt werden durch eine Grafik illustriert. Dieser schließen sich zwei Tortendiagramme an, die die Verwendung nach Baubereichen und Holzarten darstellen. Schließlich weist die dritte Tabelle für den Neubau die Verwendungsstruktur nach Holzbauweise und Gebäuden aus, die in der Konstruktion überwiegend mit anderen Baustoffen errichtet wurden.

3.1 Außenwand (Konstruktion)

Auf der Grundlage der Bauproduktenregelung können wir zwischen Vollholz ohne Keilzinkenstoß (d. h. Schnittholz, Bohlen, Balken), Vollholz mit Keilzinkenstoß (KVH) sowie dann die geklebten ("engineered") Produkte wie Balkenschichtholz (Duo-/Trio-Balken), Brettschichtholz und Brettsperrholz unterscheiden. Sowohl Schnittholz als auch KVH werden jeweils mit $303.000 \text{ m}^3(\text{b})$ in der Konstruktion verarbeitet. Die Identität der beiden Positionen ist auf dieser Rundungsebene tatsächlich gegeben. Nach einzelnen Segmenten kommt es aber doch zu Unterschieden. Die „engineered“ Holzprodukte erreichen insgesamt $478.000 \text{ m}^3(\text{b})$. Spanplatten und OSB werden insgesamt auf einer Fläche von $7,202 \text{ Mio. m}^2$ verarbeitet. Rauspund und Schalungsmaterial erreichen zusammen $3,4 \text{ Mio. m}^2$ Fläche.

Tabelle 3.1: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000

Außenwand in 1.000	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Schnittholz (Bohlen, Balken) (m³(b))	88	29,1	147	48,6	42	13,8	26	8,5	303	100
Vollholz mit Keilzinkstoß (KVH) (m³(b))	88	29,0	147	48,5	42	13,9	26	8,6	303	100
Balkenschichtholz (Duo-/Trio) (m³(b))	3	35,4	5	59,3	0	3,3	0	2,0	9	100
Brettschichtholz (m³(b))	70	20,6	117	34,4	95	27,8	59	17,3	342	100
Brettsperrholz, -stapelemente (m³(b))	38	30,2	64	50,4	15	12,0	9	7,4	127	100
Spanplatten (m²)	123	21,9	207	36,9	142	25,4	88	15,8	560	100
OSB (m²)	2.068	31,1	3.460	52,1	687	10,3	427	6,4	6.642	100
Rauspund (m²)	864	33,1	1.445	55,4	185	7,1	115	4,4	2.610	100
Schalung, sägerau (m²)	364	45,8	0	0,0	430	54,2	0	0,0	795	100
Sonstiges (m³(b))	1	34,4	2	57,4	0	5,1	0	3,1	4	100

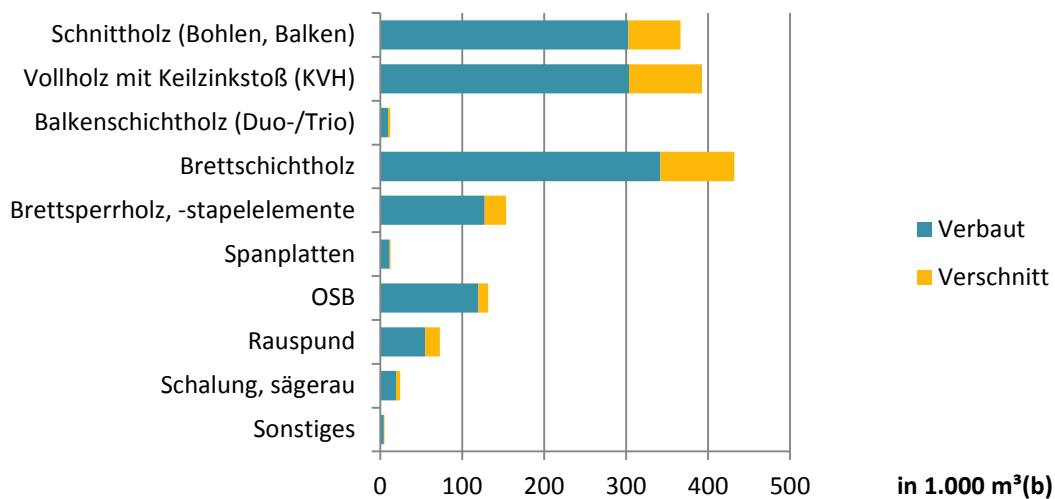
Holzprodukte in der Konstruktion dürften künftig noch Wachstumspotenzial aufweisen. Aufgrund der Verschärfung der EnEv in der voraussichtlich noch in 2013 verabschiedeten Fassung verändert sich auch die Bauweise. Einige traditionelle Außenwandkonstruktionen sind nicht mehr genehmigungsfähig. Beispielsweise der reine Ziegelbau. Durch die besseren Dämmwerte (Wärmedurchgangskoeffizient) können Holzbauten oft mit schlankerer Bauweise punkten. Aber auch durch Innovationen wie - Massivholzwände mit Luftpolster - werden schon jetzt Niedrigenergiehausdämmwerte im Bereich von: 0,072 W/mK ohne Zusatzdämmung, nur mit Holz erreicht. Von den fast 1,3 Mio. m³(b) entfallen ca. 10 % auf Holzwerkstoffe und 90 % auf Vollholzprodukte.

Tabelle 3.2: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

Außenwand in 1.000 m³(b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Schnittholz (Bohlen, Balken)	88	24,7	147	25,3	42	18,6	26	19,5	303	23,4
Vollholz mit Keilzinkstoß (KVH)	88	24,7	147	25,3	42	18,8	26	19,7	303	23,5
Balkenschichtholz (Duo-/Trio)	3	0,9	5	0,9	0	0,1	0	0,1	9	0,7
Brettschichtholz	70	19,7	117	20,2	95	42,4	59	44,4	342	26,4
Brettsperrholz, -stapelemente	38	10,8	64	11,1	15	6,8	9	7,1	127	9,8
Spanplatten	2	0,7	4	0,7	3	1,3	2	1,3	11	0,9
OSB	37	10,5	62	10,7	12	5,5	8	5,8	120	9,2
Rauspund	18	5,1	30	5,2	4	1,7	2	1,8	55	4,2
Schalung, sägerau	9	2,5	0	0,0	10	4,6	0	0,0	19	1,5
Sonstiges	1	0,4	2	0,4	0	0,1	0	0,1	4	0,3
Insgesamt	356	100	580	100	224	100	133	100	1.293	100

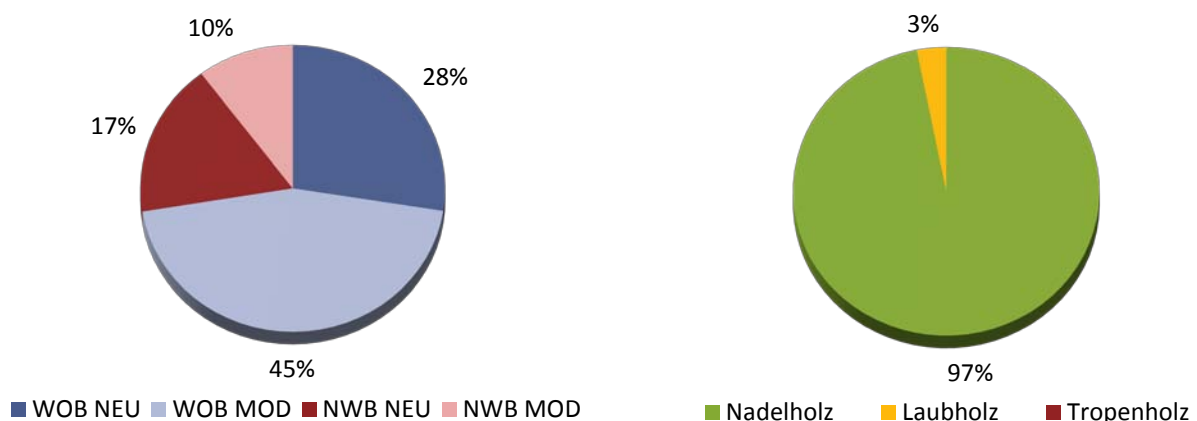
Der Verschnitt liegt bei beiden Holzprodukten in der Konstruktion bei ca. 20 % und teilt sich im Durchschnitt zu gleichen Teilen auf Verschnitt in der Produktion (z. B. Brettschichtholzersteller) und auf der Vorfertigung/Baustelle auf. Verschnitt in der Produktion bezieht sich auf das fertige Schnittholzprodukt, nicht auf die Schnittholzproduktion selber. Sägenebenprodukte sind Resthölzer der ersten Produktionsstufe.

Abbildung 3.1: Verwendete Produktmengen in 1.000 m³(b)



73 % der Holzverwendung in der Konstruktion gehen in den Wohnungsbau und nur ein gutes Viertel in den Nichtwohnungsbau. Etwas mehr als die Hälfte der Holzverwendung (55 %) entfällt auf die Modernisierung. Erwartungsgemäß dominiert das Nadelholz mit 97 %. Tropenholz hat keine Bedeutung.

Abbildung 3.2: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen und Holzarten in %



WOB = Wohnungsbau NWB = Nichtwohnungsbau NEU = Neubau MOD = Modernisierung

Der Unterschied zwischen Gebäuden in Holzkonstruktion und Gebäuden mit überwiegend anderen Baustoffen ist eindeutig. 90,7 % der Konstruktionsmaterialien aus Holz werden in Holzhäusern verwendet. In Gebäuden mit überwiegend anderen Baustoffen in der Konstruktion hat Holz

einen Anteil von knapp zehn Prozent (9,3 %). Die deutliche Abweichung im Mehrfamilienhausbau sollte aufgrund der geringen Menge nicht überbewertet werden. Es könnte sich aber auch um Lösungen mit Staffelgeschossen handeln.

Tabelle 3.3: Verwendete Produktmengen nach Baustoffen in 1.000 m³(b)

Außenwand in 1.000 m ³ (b)	Überwiegend verwendeter Baustoff					
	Holz		Andere Baustoffe		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Eigenheime	319	92,4	26	7,6	346	100
Mehrfamilienhäuser	4	41,6	6	58,4	10	100
Wohnungsbau insgesamt	324	90,9	32	9,1	356	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	30	80,1	8	19,9	38	100
Industriegebäude	172	92,6	14	7,4	186	100
Nichtwohnbau insgesamt	203	90,5	21	9,5	224	100
Neubau insgesamt	526	90,7	54	9,3	580	100

3.2 Geneigtes Dach

Das geneigte Dach ist mit 2,5 Mio. m³(b) Holzverwendung traditionell einer der größten Holzverwendungsbereiche. 72 Millionen laufende Meter Pfetten/Sparren werden im Dach verbaut. Fast neun Mio. m² Fläche werden mit Holzwerkstoffen bedeckt, wovon der überwiegende Teil (5,3 Mio. m²) auf OSB entfällt.

Tabelle 3-4: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000

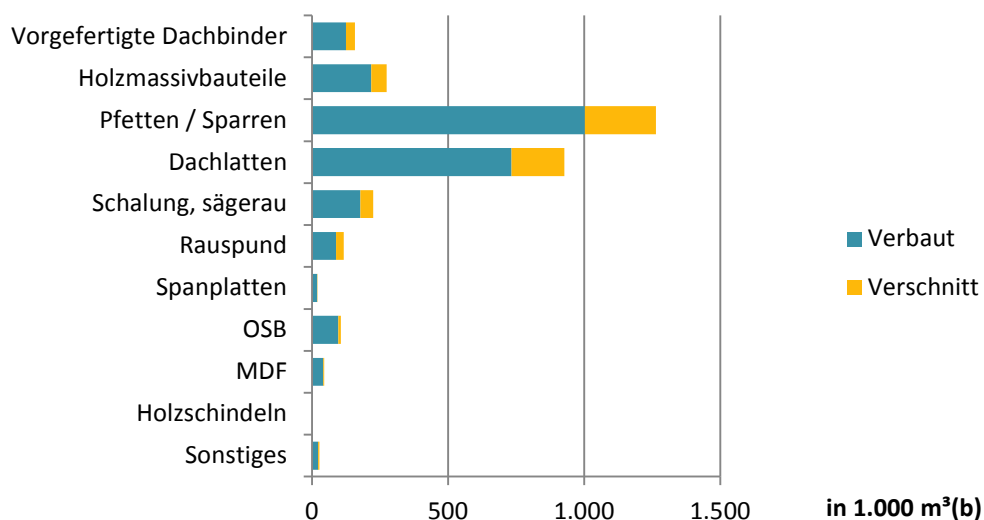
Geneigtes Dach in 1.000	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Vorgefertigte Dachbinder (lfm)	1.314	20,6	771	12,1	1.498	23,5	2.793	43,8	6.377	100
Holzmassivbauteile (m ²)	691	50,6	322	23,6	133	9,8	219	16,0	1.366	100
Pfetten / Sparren (lfm)	32.231	44,4	26.286	36,2	3.455	4,8	10.587	14,6	72.559	100
Dachlatten (m ³ (b))	226	30,8	361	49,2	24	3,3	122	16,7	733	100
Schalung, sägerau (m ²)	3.523	47,9	2.166	29,5	631	8,6	1.031	14,0	7.351	100
Rauspund (m ²)	2.231	55,9	1.482	37,1	104	2,6	174	4,4	3.992	100
Spanplatten (m ²)	488	56,4	323	37,3	21	2,4	33	3,9	865	100
OSB (m ²)	2.520	47,3	1.531	28,7	490	9,2	790	14,8	5.331	100
MDF (m ²)	168	6,7	1.882	75,1	60	2,4	398	15,9	2.508	100
Holzschindeln (m ²)	49	57,6	36	42,4	0	0,0	0	0,0	86	100
Sonstiges (m ³ (b))	8	38,3	5	23,3	3	14,6	5	23,8	22	100

Tabelle 3-5: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

Geneigtes Dach in 1.000 m ³ (b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Vorgefertigte Dachbinder	24	2,3	15	1,6	32	17,4	53	13,4	124	4,9
Holzmassivbauteile	95	9,2	58	6,4	24	12,9	39	9,9	217	8,6
Pfetten / Sparren	484	46,8	315	35,0	76	40,4	127	32,0	1.002	39,8
Dachlatten	226	21,8	361	40,0	24	12,9	122	30,8	733	29,1
Schalung, sägerau	85	8,3	52	5,8	15	8,1	25	6,2	177	7,0
Rauspund	51	4,9	31	3,5	2	1,2	4	0,9	88	3,5
Spanplatten	11	1,0	6	0,7	0	0,2	1	0,2	18	0,7
OSB	45	4,4	28	3,1	9	4,6	14	3,6	96	3,8
MDF	3	0,3	30	3,3	1	0,5	6	1,6	40	1,6
Holzschindeln	1	0,1	1	0,1	0	0,0	0	0,0	2	0,1
Sonstiges	8	0,8	5	0,6	3	1,7	5	1,3	22	0,9
Insgesamt	1.034	100	902	100	187	100	397	100	2.519	100

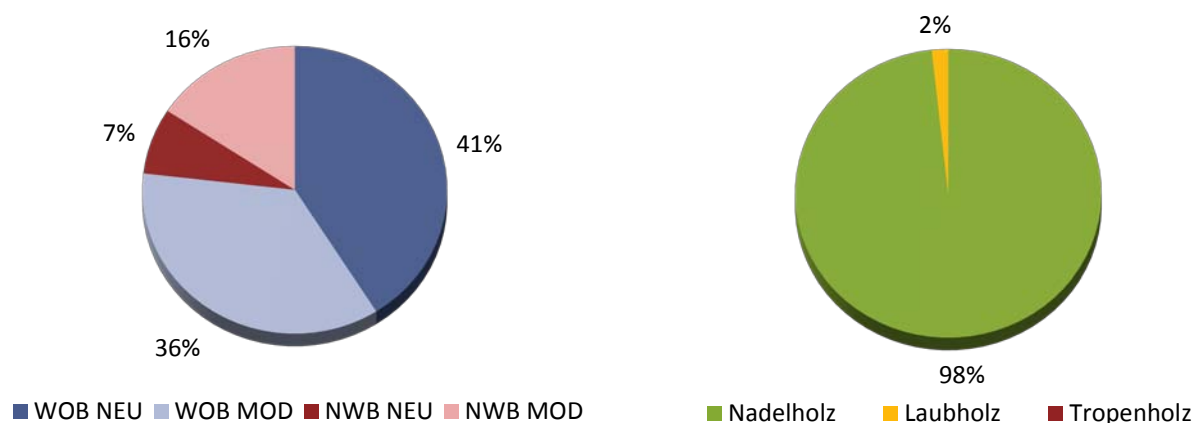
Pfetten/Sparren stellen auch umgerechnet in m³(b) (1,0 Mio. m³(b)) den größten Verwendungsanteil (39,8 %) dar. Der überwiegende Teil der Dachstühle dürfte immer noch handwerklich in klassischer Zimmermannsarbeit (Sparren/Pfetten) erstellt werden. Wobei auch hier das Abbinden der Dachstühle zum Großteil vollautomatisch im Werk erfolgt. In Frankreich, Großbritannien, Skandinavien und vor allem in den USA sind leichte Nagelplatten-Binderkonstruktionen beim Dachgeschossbau die dominierende Ausführungsart. Nach Angaben der Gütegemeinschaft Nagelplattenprodukte e.V. und dem Interessenverband Nagelplatten e.V. (GIN) liegt der Marktanteil von Nagelplatten-Binderkonstruktionen in diesen Ländern zwischen 60 und 95 Prozent. Wie immer gibt es zwei Betrachtungsweisen. Zu den Vorzügen der kosteneinsparenden, industriellen Binderfertigung gehören die geringere Holzverwendung pro Fläche und die wettergeschützte Vorfertigung gebäudebreiter Binder in geschlossenen Werkshallen. Nagelplattenbinder kommen gegenüber traditionellem Dachgebälk bei fast gleicher statischer Belastbarkeit mit rund einem Drittel weniger Holz aus.

Der Verschnitt entsteht bei den Holzprodukten im geneigten Dach zu größeren Anteilen in der Produktion, da Dachbinder komplett im Werk gefertigt werden, aber auch Pfetten/Sparren werden überwiegend im Werk abgebunden. Zu den gut 2,5 Mio. m³(b) Holzverwendungen im Gebäude kommen noch 640.000 m³(b) als Verschnitt hinzu, so dass die Gesamtverwendung 3,2 Mio. m³(b) beträgt.

Abbildung 3-3: Verwendete Produktmengen in 1.000 m³(b)

Nach Baubereichen entfällt der größte Verwendungsanteil (41 %) auf den Wohnungsneubau. Dennoch ist die Holzverwendung in der Modernisierung (52 %) größer als im Neubau (48 %). Das liegt daran, dass für die Dachsanierung im Nichtwohnbau ein beträchtlicher Anteil (16 %) Verwendung findet.

Das Nadelholz dominiert die Holzverwendung im geneigten Dach noch stärker als bei der konstruktiven Außenwand. 98 % des verwendeten Holzes sind Nadelholz und nur 2 % entfallen auf Laubholz. Tropenholz spielt in diesem Gewerk ebenfalls keine Rolle.

Abbildung 3-4: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen und Holzarten in %

WOB = Wohnungsbau NWB = Nichtwohnbau NEU = Neubau MOD = Modernisierung

Während bei der Außenwandkonstruktion die größten Holzmengen auch in Gebäude in Holzbauweise gingen, sieht es beim geneigten Dach völlig anders aus. Drei Viertel der Holzverwendung werden in Gebäuden mit überwiegend anderen Baustoffen verwendet. Das ist auch nachvollziehbar, da das geneigte Dach weitgehend alternativlos aus Holz konstruiert wird und die

überwiegende Zahl der Gebäude keine Holzhäuser sind. Da Mehrfamilienhäuser nur zu ca. zwei Prozent in Holzbauweise gefertigt sind, entfallen auch 99,3 % der Holzverwendung auf Gebäude aus anderen Konstruktionsmaterialien. Auf Industriegebäude in Holzkonstruktion entfällt auch ein großer Anteil des verwendeten Holzes im geneigten Dach. Die Erklärung dafür dürfte darin zu suchen sein, dass im Industriebau auch im geneigten Dach eher zu anderen Baustoffen gegriffen wird.

Tabelle 3-6: Verwendete Produktmengen nach Baustoffen in 1.000 m³(b)

Geneigtes Dach in 1.000 m ³ (b)	Überwiegend verwendeter Baustoff					
	Holz		Andere Baustoffe		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Eigenheime	209	23,9	666	76,1	875	100
Mehrfamilienhäuser	1	0,7	158	99,3	159	100
Wohnungsbau insgesamt	210	20,3	824	79,7	1.034	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	8	17,0	40	83,0	48	100
Industriegebäude	71	51,2	68	48,8	139	100
Nichtwohnbau insgesamt	79	42,4	108	57,6	187	100
Neubau insgesamt	289	23,7	931	76,3	1.221	100

3.3 Flachdach

In der Flachdachkonstruktion werden vorgefertigte Dachbinder überwiegend im Nichtwohnbau (95,9 %) verwendet. Holzmassivbauteile kommen auf 1,9 Mio. m² zum Einsatz. 6,3 Mio. laufende Meter (lfm) Holzbauteile werden als Balken und Unterzüge für Flachdachkonstruktionen eingesetzt. Schnittholzprodukte (Schalung, sägerau und Rauspund) decken eine Fläche von 8,8 Mio. m². Holzwerkstoffe liegen auf einer Fläche von 2,6 Mio. m².

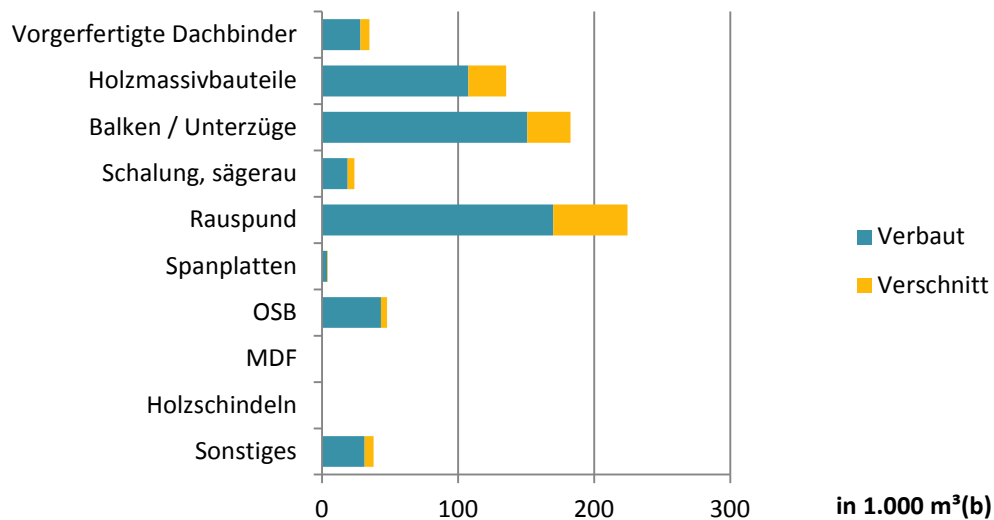
Tabelle 3-7: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000

Flachdach in 1.000	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Vorgerfertigte Dachbinder (lfm)	42	3,4	9	0,7	467	37,9	715	58,0	1.233	100
Holzmassivbauteile (m²)	926	48,1	35	1,8	769	39,9	197	10,2	1.926	100
Balken / Unterzüge (lfm)	1.970	31,5	496	7,9	1.799	28,8	1.991	31,8	6.256	100
Schalung, sägerau (m²)	430	56,3	93	12,2	120	15,7	120	15,8	764	100
Rauspund (m²)	251	3,1	1.071	13,2	159	2,0	6.600	81,7	8.081	100
Spanplatten (m²)	83	47,7	21	11,9	35	20,2	35	20,2	174	100
OSB (m²)	542	22,8	118	4,9	859	36,1	863	36,2	2.382	100
MDF (m²)	3	38,8	1	8,2	2	26,7	2	26,3	7	100
Holzschindeln (m²)	2	80,0	0	20,0	0	0,0	0	0,0	2	100
Sonstiges (m³(b))	1	3,4	0	0,7	15	47,9	15	48,0	31	100

Tabelle 3-8: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

Flachdach in 1.000 m³(b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Vorgerfertigte Dachbinder	1	0,7	0	0,4	14	10,4	14	5,1	28	5,1
Holzmassivbauteile	30	26,9	6	14,1	35	27,2	35	13,3	107	19,4
Balken / Unterzüge	52	46,5	11	24,3	44	33,6	44	16,5	151	27,3
Schalung, sägerau	11	9,5	2	5,0	3	2,2	3	1,1	19	3,4
Rauspund	5	4,6	22	50,1	3	2,6	139	52,2	170	30,7
Spanplatten	2	1,8	0	0,9	1	0,5	1	0,3	4	0,7
OSB	10	9,0	2	4,7	16	11,9	16	5,8	43	7,8
MDF	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Holzschindeln	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Sonstiges	1	0,9	0	0,5	15	11,5	15	5,6	31	5,6
Insgesamt	113	100	45	100	130	100	266	100	553	100

Umgerechnet in Kubikmeter werden im Flachdach 553.000 m³(b) Holzhalbwaren verwendet. Das Verwendungsvolumen im Flachdach (0,553 Mio. m³(b)) entspricht gut einem Fünftel des Verwendungsvolumens im geneigten Dach (2,519 Mio. m³(b)). Zum verbauten Material kommen noch 137.000 m³(b) hinzu, so dass die Holzverwendung im Flachdach auf 691.000 m³(b) kommt. Der Anteil des Verschnitts beträgt ähnlich wie beim geneigten Dach 20 % der Holzverwendung insgesamt.

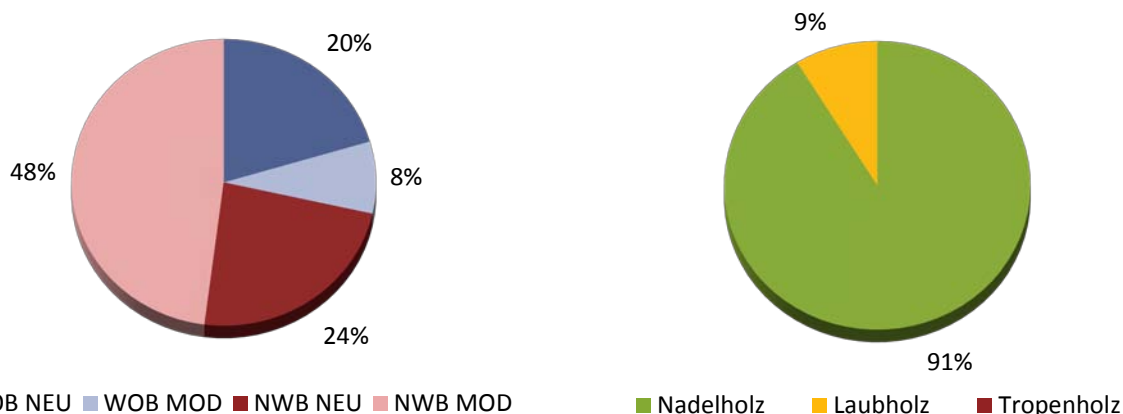
Abbildung 3-5: Verwendete Produktmengen in 1.000 m³(b)

Laut deutscher Bauordnung gelten Dächer mit einer Dachneigung von 0 Grad bis zu 10 Grad als Flachdach. In den 1960er und 1970er Jahren wurden Flachdächer vor allem bei Bungalows eingesetzt. Sie stellen einen großen Sanierungsbedarf dar. Im Sanierungsfall werden häufig auf den Flachdächern Überbauten mit größerer Neigung (geneigtes Dach) errichtet. Im Wohnungsbau wurde das Flachdach zunehmend zu einer Seltenheit. Aufgrund des in den letzten Jahren eingeführten Passivhausstandards, aber häufig auch aus gestalterisch-formalen Gründen wird das Flachdach heute wieder zunehmend für den Wohnhausbau eingesetzt.

Im Verlauf der letzten Jahrzehnte ist es jedoch hauptsächlich für Gewerbegebäude eingesetzt worden. Flachdächer sind ein Potenzial für Dachbegrünungen. Die Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (FBB) ermittelte für die Jahre 2008 bis 2010 (22.10.2011), dass in Deutschland pro Jahr etwa acht bis zehn Millionen Quadratmeter Dachfläche neu begrünt werden. Dabei handelt es sich überwiegend um Dächer mit einer Dachneigung von weniger als 10 %.

Nach den bisherigen Ausführungen verwundert es nicht, dass fast die Hälfte (48 %) der gesamten Holzverwendung in diesem Bereich auf die Modernisierung im Nichtwohnbau entfällt. Zusammen mit dem Anteil im Neubau (24 %) entfallen fast drei Viertel (72 %) der Holzverwendung im Flachdach auf den Nichtwohnbau. Von den 28 % im Wohnungsbau gehen 71 % in den Neubau und 29 % in die Modernisierung.

Auch im Bereich der flachen Bedachung dominiert der Einsatz von Nadelholz mit 91 %.

Abbildung 3-6: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen und Holzarten in %

WOB = Wohnungsbau NWB = Nichtwohnbau NEU = Neubau MOD = Modernisierung

Auf Gebäude (Neubau) in Holzkonstruktion entfallen 26,9 % der Holzverwendung. Im Neubau ist das Verhältnis zwischen Wohnungsbau (113.000 m³(b)) und Nichtwohnbau (130.000 m³(b)) fast ausgeglichen.

Tabelle 3-9: Verwendete Produktmengen nach Baustoffen in 1.000 m³(b)

Flachdach in 1.000 m ³ (b)	Überwiegend verwendeter Baustoff					
	Holz		Andere Baustoffe		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Eigenheime	23	27,2	61	72,8	84	100
Mehrfamilienhäuser	1	3,4	28	96,6	29	100
Wohnungsbau insgesamt	24	21,2	89	78,8	113	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	13	41,0	18	59,0	31	100
Industriegebäude	29	29,1	70	70,9	99	100
Nichtwohnbau insgesamt	42	31,9	89	68,1	130	100
Neubau insgesamt	65	26,9	178	73,1	243	100

3.4 Fassadenbekleidung

Die Konstruktion der Außenwand wird im Bereich Konstruktion erfasst. Hier wird ausschließlich die Fassadenbekleidung untersucht. Alle Angaben wurden in Quadratmeter erfasst. Über 2,5 Mio. Quadratmeter Fassadenbekleidung werden als Boden-Deckel-, Deckleisten- oder Stülp-schalung aus Vollholzprodukten konstruiert. Weitere 1,3 Mio. Quadratmeter Fassadenbekleidung aus Holz wird mit OSB (980.000 m²) oder Sperrholz (278.000 m²) konstruiert. Hierbei handelt es sich vermutlich um Einsatzbereiche die nicht der Bewitterung ausgesetzt sind. Nicht zu vergessen sind die Holzschindeln, die im Wohnungsbau auf 67.000 m² verlegt sind. Die Unterkonstruktion erreicht 20,7 Mio. m². Sie ist damit erheblich größer als die Bekleidungsfläche. Das liegt daran,

dass in der Modernisierung auf vorhandene Unterkonstruktionen aufgebaut werden kann oder die Außenwand so konstruiert ist, dass Bekleidungsmaterialien direkt aufgebracht werden. Der größte Teil des Unterschiedes erklärt sich jedoch aus der Unterkonstruktion für Dämmstoffe, die weitaus mehr umfassen als die Flächen für Fassadenbekleidung.

Tabelle 3-10: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000

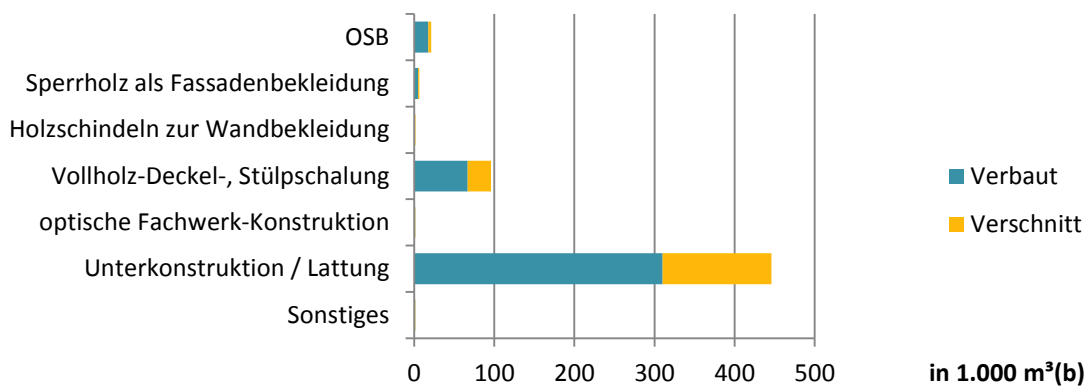
Fassade (Bekleidung) in 1.000 m ²	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
OSB	633	64,6	136	13,9	146	14,9	65	6,7	980	100
Sperrholz als Fassadenbekleidung	155	55,7	33	12,0	62	22,3	28	10,0	278	100
Holzschindeln zur Wandbekleidung	55	82,4	12	17,6	0	0,0	0	0,0	67	100
Vollholz-Deckel-, Stülpchalung	1.284	50,0	276	10,8	696	27,1	310	12,1	2.566	100
optische Fachwerk-Konstruktion	12	25,1	3	5,8	23	47,9	10	21,2	47	100
Unterkonstruktion / Lattung	1.385	6,7	16.490	79,5	424	2,0	2.444	11,8	20.743	100
Sonstiges	14	28,1	3	6,1	23	45,5	10	20,4	51	100

Tabelle 3.11: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

Fassade (Bekleidung) in 1.000 m ³ (b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
OSB	11	20,9	2	0,9	3	10,7	1	2,4	18	4,4
Sperrholz als Fassadenbekleidung	3	5,1	1	0,2	1	4,5	0	1,0	5	1,2
Holzschindeln zur Wandbekleidung	1	1,5	0	0,1	0	0,0	0	0,0	1	0,2
Vollholz-Deckel-, Stülpchalung	33	61,2	7	2,6	18	73,2	8	16,4	67	16,6
optische Fachwerk-Konstruktion	0	0,7	0	0,0	1	2,7	0	0,6	1	0,4
Unterkonstruktion / Lattung	6	10,1	264	96,2	2	6,9	39	79,2	310	77,0
Sonstiges	0	0,6	0	0,0	0	2,0	0	0,4	1	0,3
Insgesamt	55	100	274	100	25	100	49	100	403	100

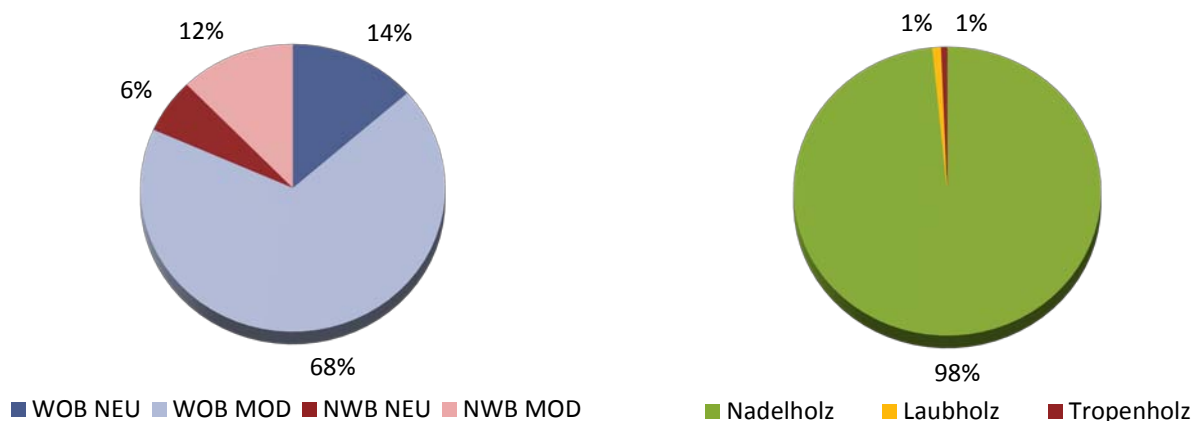
Das verwendete Holzvolumen in der Fassadenbekleidung macht 403.000 m³(b) aus. Davon entfällt der größte Teil auf Unterkonstruktionen (77 %). Der überwiegende Teil sind die bereits erwähnten Unterkonstruktionen für die Verlegung von Dämmstoffmaterialien.

Der Verschnitt ist bei der Fassadenbekleidung relativ hoch. Er liegt bei der Verarbeitung auf der Baustelle bei ca. 20 % und bei der Zubereitung der Holzhalbwaren in der Produktion kommen noch weitere zehn Prozent hinzu. Somit fallen etwa 171.000 m³(b) Verschnitt auf Holz in der Fassade an, was 30 % des gesamten Holzeinsatzes (574.000 m³(b)) entspricht.

Abbildung 3.7: Verwendete Produktmengen in 1.000 m³(b)

Auf die Modernisierung von Wohngebäuden entfallen 68 % der gesamten Holzverwendung. Weitere 14 % werden im Wohnungsneubau eingesetzt, so dass nur 18 % auf den Nichtwohnbau entfallen. Diese werden zu einem Drittel im Neubau und zu zwei Dritteln in der Modernisierung verwendet.

Auch in diesem Produktbereich dominiert das Nadelholz mit 98 %. Zu einem Prozent wird Laubholz verwendet und erstmals spielt auch Tropenholz – wenn auch mit nur weniger als einem Prozent (2.600 m³(b)) – eine sichtbare Rolle.

Abbildung 3.8: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen und Holzarten in %

WOB = Wohnungsbau NWB = Nichtwohnbau NEU = Neubau MOD = Modernisierung

Wird das Gebäude in Holzbauweise errichtet, dann wird auch die Fassadenbekleidung eher aus Holz errichtet. Dies ergibt sich aus den Verwendungsanteilen. Obwohl es deutlich weniger Gebäude in Holzbauweise gibt, entfallen 79,7 % der verwendeten Fassadenmaterialien auf Gebäude in Holzbauweise. Die größte Holzmenge wird mit 47.000 m³(b) in Eigenheimen verwendet. Dies sind ca. 60 % der verwendeten Menge. Zu der Verteilung trägt auch bei, dass mehrgeschossige Fassadenbekleidungen aus Holzprodukten nur in Ausnahmefällen genehmigungsfähig sind.

Tabelle 3.12: Verwendete Produktmengen nach Baustoffen in 1.000 m³(b)

Fassade (Bekleidung) in 1.000 m ³ (b)	Überwiegend verwendeter Baustoff					
	Holz		Andere Baustoffe		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Eigenheime	47	91,2	5	8,8	52	100
Mehrfamilienhäuser	0	6,8	2	93,2	3	100
Wohnungsbau insgesamt	48	87,1	7	12,9	55	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	2	32,4	3	67,6	5	100
Industriegebäude	14	70,7	6	29,3	20	100
Nichtwohnbau insgesamt	16	63,2	9	36,8	25	100
Neubau insgesamt	63	79,7	16	20,3	79	100

3.5 Wärmedämmung

Wer kennt sie nicht - die mineralisch gebundenen Holzwoleleichtbauplatten (Sauerkrautplatten)? Sie wurden bereits in den 20er Jahren eingeführt. Neben den Holzwoleleichtbauplatten gibt es seit 1949 die sogenannte Odenwaldplatte als Holzfaserdämmstoffplatten des Odenwald Faserplattenwerks. Sie liegen immer noch auf einer Fläche von ca. einer Million Quadratmeter (Tabelle 3.13). Die heute bekannten Holzfaserdämmstoffe sind aus den Holzweichfaserplatten bzw. porösen Holzfaserplatten hervorgegangen, die bereits vor 75 Jahren erstmals industriell hergestellt wurden (VHI 2012). Vor etwa 25 Jahren kam Zellulosedämmung (Isofloc) hinzu, die auf einer Fläche von ca. 4,9 Mio. m² liegt (Tabelle 3.13). Der eigentliche Durchbruch in diesem Bereich gelang jedoch erst durch die Holzfaserdämmung. Im Jahr 2012 wurden ca. 9,0 Mio. m² an Dach und Fassade mit Holzfaserdämmstoffen gedämmt (Tabelle 3.13). Anfangs wurden die Platten noch importiert (Pavatex). Inzwischen gibt es in Deutschland eine Produktionskapazität von 1,2 Mio. m³(b) und ein Ende des Aufschwungs ist nicht in Sicht. Die diffusionsoffenen Dachplatten (DWD) kommen auf eine Fläche von 3,6 Mio. m².

Tabelle 3.13: Gedämmte Flächen nach Baubereichen in 1.000 m²

Wärmedämmung in 1.000 m ²	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Holzfaserdämmung (120-250 Kg)	2.485	41,2	2.888	47,9	407	6,7	255	4,2	6.035	100
Holzfaserdämmung (39-55 Kg)	1.183	39,9	1.626	54,9	87	2,9	68	2,3	2.963	100
DWD	1.239	34,3	1.976	54,6	142	3,9	260	7,2	3.617	100
Holzwoleleichtbauplatten	305	31,6	442	45,8	139	14,4	79	8,2	965	100
Zellulosedämmung z.B. Isofloc®	1.739	35,9	2.604	53,7	275	5,7	232	4,8	4.850	100
Sonstige Holzdämmstoffe	752	37,0	1.145	56,3	78	3,8	58	2,8	2.033	100

In Kubikmeter umgerechnet werden in Deutschland ca. 2,9 Mio. m³(b) holzbasierte Dämmstoffe verarbeitet. Etwa die Hälfte davon (1,5 Mio. m³(b)) entfällt auf Holzfaserdämmung. Der größte Teil davon entfällt auf den Wohnungsbau.

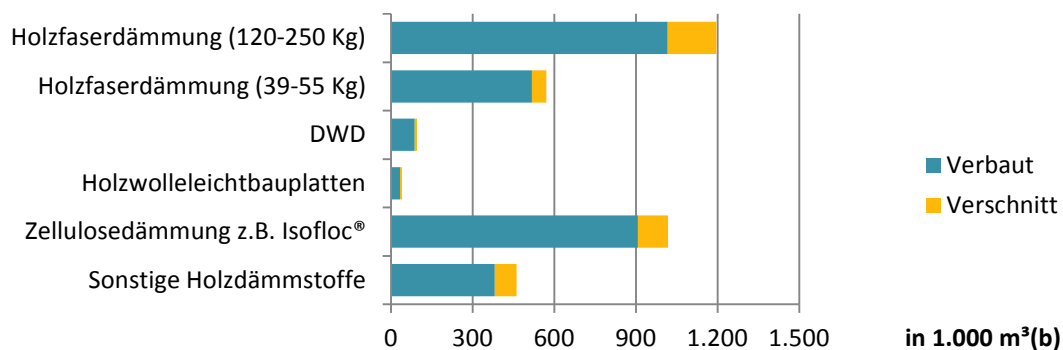
Tabelle 3.14: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

Wärmedämmung in 1.000 m ³ (b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Holzfaserdämmung (120-250 Kg)	373	34,1	535	34,1	61	39,6	48	39,6	1.017	34,6
Holzfaserdämmung (39-55 Kg)	201	18,3	288	18,3	16	10,6	13	10,6	518	17,6
DWD	30	2,8	43	2,8	7	4,8	6	4,8	87	3,0
Holzwolleleichtbauplatten	11	1,0	15	1,0	4	2,3	3	2,3	33	1,1
Zellulosedämmung z.B. Isofloc®	334	30,5	479	30,5	53	34,3	41	34,3	907	30,8
Sonstige Holzämmstoffe	147	13,4	211	13,4	13	8,4	10	8,4	381	13,0
Insgesamt	1.095	100	1.572	100	154	100	120	100	2.942	100

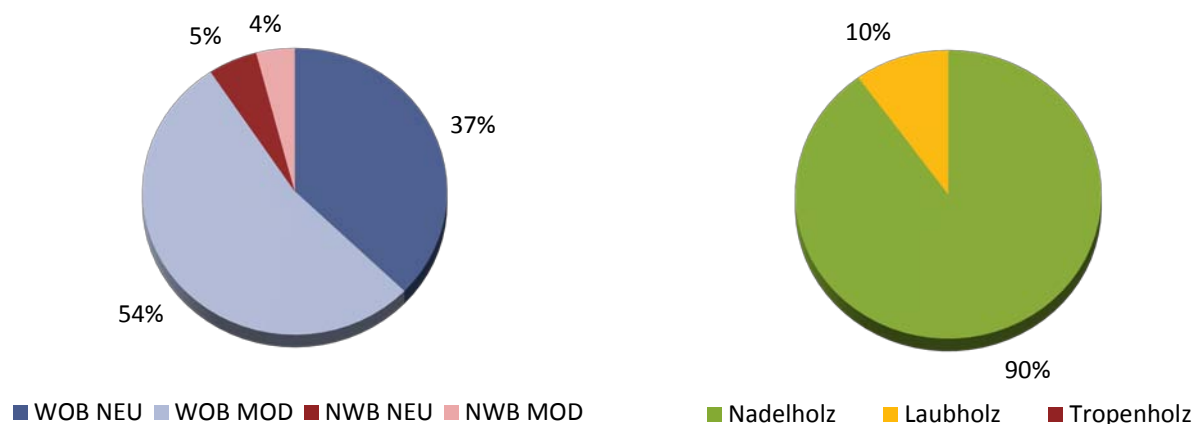
Holzfaserdämmplatten haben eine Reihe von Vorzügen. Sie erreichen bei gleichem Dämmwert ein Mehrfaches an Phasenverschiebung. Das heißt in der Praxis, dass die Sommerhitze in Dachwohnungen mit Holzfaserdämmung nicht wie bei mit Hartschaum oder Glaswolle gedämmten Dächern schon nach wenigen Stunden durchschlägt und das berüchtigte Barackenklima in Dachwohnungen verursacht (sommerlicher Wärmeschutz). Zusätzlich wird durch die größere Masse der Holzfasern pro m² ein schnelleres Auskühlen verhindert. Um die derzeit vorgeschriebenen Dämmwerte am Dach zu erreichen, weisen beim Neubau Aufsparrendämmungen am geeigneten Dach gegenüber den Zwischensparrendämmungen einige technische Vorteile auf. Ein vollflächiger und wärmebrückenfreier Systemaufbau lässt sich nur mit den Aufsparrendämmungen erreichen. Im Modernisierungsfall ist eine Kombination aus Zwischensparrendämmungen und Aufsparrendämmungen eine sinnvolle Alternative.

„Die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahlen μ von Holzfaserdämmstoffen liegen mit μ -Werten von 3 bis 5 in einem für die diffusionsoffene Bauweise optimalen Bereich. Damit wird der Wasserdampfdurchgang nur geringfügig gepuffert, nicht aber gebremst oder gar abgesperrt. Besonders vorteilhaft ist zudem das für Holz typische, ausgeprägte Sorptions- und Desorptionsverhalten. So ist eine schadlose Feuchteaufnahme bis 20 Gew.-% möglich, ohne dass der Holzfaserdämmstoff „nass“ wird und dabei nennenswert an Dämmwirkung verliert. In den porösen Holzfasern wird die Feuchtigkeit zwischengespeichert und kann auf dem Diffusions- und Kapillarwege wieder abgegeben werden. Hierzu sind nur organische Fasern imstande.“ (VHI 2012).

Der Verschnitt liegt bei etwa 13 % bzw. 438.000 m³(b). Zu dem verbauten Volumen von 2,9 Mio. m³(b) kommen somit noch gut 0,4 Mio. m³(b) hinzu, so dass das gesamte Verwendungsvolumen bei 3,4 Mio. m³(b) liegt.

Abbildung 3.9: Verwendete Produktmengen in 1.000 m³(b)


Es überrascht nicht, dass Dämmmaterialien aus Holz überwiegend im Wohnungsbau (91 %) eingesetzt werden. Das positive Image und die Vorteile der Wohngesundheit tragen wesentlich zum Erfolg bei. Dabei ist zu beachten, dass die Verwendung von Holzfaserdämmstoffen in mehrgeschossigen Gebäuden aus baurechtlichen Gründen grundsätzlich nicht möglich ist (siehe auch DEDERICH 2013).

Abbildung 3.10: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen und Holzarten in %


WOB = Wohnungsbau NWB = Nichtwohnbau NEU = Neubau MOD = Modernisierung

Auf den Nichtwohnbau entfallen bisher nur 9 % der Verwendung mit etwa gleichen Anteilen im Neubau und in der Modernisierung.

Die eingesetzten Holzarten sind schwer zu bestimmen. In Deutschland werden zur Produktion bisher überwiegend Hackschnitzel verwendet, so dass der Anteil der Laubholzhackschnitzel (10 %) angenommen wurde. Zur Importware kann nichts gesagt werden. Die unterstellten 10 % Laubholzanteil dürften jedoch eher die Obergrenze darstellen.

Wer einen Neubau in Holzbauweise erstellt, dürfte auch eher zu Dämmstoffen aus Holz neigen. Gut die Hälfte der eingesetzten Dämmstoffe aus Holz wird in Holzhäusern eingesetzt. Fast vier Fünftel (78,5 %) des Materials kommen in Eigenheimen zum Einsatz.

Tabelle 3.15: Verwendete Produktmengen nach Baustoffen in 1.000 m³(b)

Wärmedämmung in 1.000 m ³ (b)	Überwiegend verwendeter Baustoff					
	Holz		Andere Baustoffe		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Eigenheime	540	55,0	441	45,0	981	100
Mehrfamilienhäuser	4	3,8	110	96,2	115	100
Wohnungsbau insgesamt	544	49,7	551	50,3	1.095	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	34	59,0	24	41,0	58	100
Industriegebäude	60	62,3	36	37,7	96	100
Nichtwohnbau insgesamt	94	61,0	60	39,0	154	100
Neubau insgesamt	638	51,1	611	48,9	1.250	100

3.6 Innenwand

Innenwände aus Holz können aus einer Unterkonstruktion aus Holz und einer Beplankung aus Holz (OSB) bestehen oder aus einer Unterkonstruktion aus Holz und einer Beplankung aus Gipskarton oder auch aus massiver Holzbauweise. Letztere gewinnt am Markt zunehmend an Bedeutung und erreichte in der Befragung eine Fläche von knapp 600.000 m². Innenwände in Holzkonstruktion kommen auf eine Fläche von 2,0 Mio. m². Als reine Unterkonstruktion/Lattung ist Holz insbesondere in der Wohnungsmodernisierung gefragt. Von den 20,8 Mio. m² Innenwand entfallen 93,3 % auf die Wohnungsmodernisierung. Zur Beplankung kommen etwa 4,5 Mio. m³(b) Holzwerkstoffe zum Einsatz. Profilholz und Paneele werden auf 20,0 Mio. m² Fläche angebracht. Es fällt auf, dass in der Wohnungsmodernisierung Unterkonstruktion und Profilholz die gleichen Flächen sind. Beide Zahlen sind jedoch aus völlig unterschiedlichen Berechnungen/Quellen entstanden, so dass die völlige Übereinstimmung Zufall ist. Unterkonstruktion kann für vielfältige Verwendungen angebracht werden und Profilholz kann auch auf anderes als auf Holzunterkonstruktion angebracht werden.

Tabelle 3.16: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000

Innenwand in 1.000 m ²	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Innenwände in Massivbauweise	484	81,5	0	0,0	110	18,5	0	0,0	594	100
Innenwände in Holzkonstruktion	1.037	51,0	640	31,5	257	12,7	99	4,9	2.033	100
Unterkonstruktion / Lattung	788	3,8	19.430	93,3	146	0,7	451	2,2	20.815	100
Schalung, sägerau	50	71,4	0	0,0	20	28,6	0	0,0	69	100
Spanplatte	12	0,7	1.407	80,6	71	4,1	256	14,7	1.746	100
Rauspund	177	83,2	0	0,0	36	16,8	0	0,0	212	100
OSB	888	35,3	216	8,6	242	9,6	1.167	46,4	2.513	100
Profilholz / Paneele	116	0,6	19.430	97,0	37	0,2	451	2,3	20.034	100
Sonstiges	44	0,6	1.300	17,1	59	0,8	6.184	81,5	7.586	100

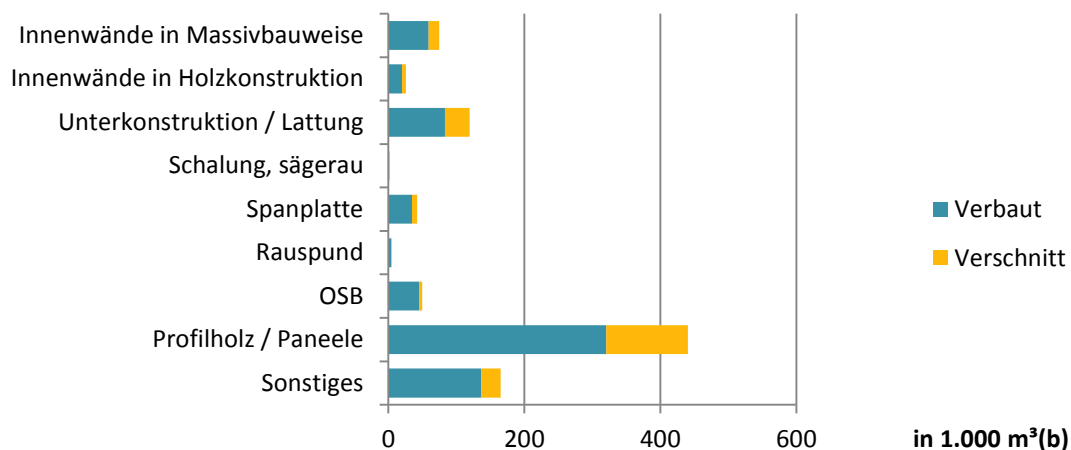
Die größte Holzverwendung (45,4 %) entfällt im Gewerk Innenwände auf den Einsatz von Profilholz. Im Bereich der Wohnungsmodernisierung dominiert der Einsatz von Profilholz/Paneele die Holzverwendung noch stärker (69,0 %). Im Neubau führen massive Innenwände zur größten Holzverwendung. Die Ursache dafür sind ganz wesentlich die massiven Holzhäuser. Auch im Nichtwohnbau kommen massive Innenwände auf einen Verwendungsanteil von 48,2 %, auch wenn die absolute Menge erheblich kleiner ist als im Wohnungsbau. Auch die sonstige Holzverwendung im Innenwandbereich ist recht hoch. Vermutlich werden auch Hobelbretter und andere Materialien bei der Innenwandgestaltung verwendet. Der hohe Anteil an sonstigen Materialien (19,4 %) könnte auch auf Gipsfaserplatten zurückzuführen sein, deren Holzfasergehalt zwischen 15 und 20 % liegt.

Tabelle 3.17: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

Innenwand in 1.000 m ³ (b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Innenwände in Massivbauweise	48	56,5	0	0,0	11	48,2	0	0,0	59	8,4
Innenwände in Holzkonstruktion	10	12,1	6	1,4	3	11,3	1	0,7	20	2,9
Unterkonstruktion / Lattung	3	3,7	78	17,3	1	2,6	2	1,2	83	11,8
Schalung, sägerau	1	1,4	0	0,0	0	2,1	0	0,0	2	0,2
Spanplatte	0	0,3	28	6,2	1	6,2	5	3,5	35	4,9
Rauspund	4	4,4	0	0,0	1	3,3	0	0,0	4	0,6
OSB	16	18,6	4	0,9	4	19,1	21	14,2	45	6,4
Profilholz / Paneele	2	2,2	311	69,0	1	2,6	7	4,9	321	45,4
Sonstiges	1	0,9	23	5,2	1	4,6	111	75,5	137	19,3
Insgesamt	86	100	450	100	23	100	147	100	706	100

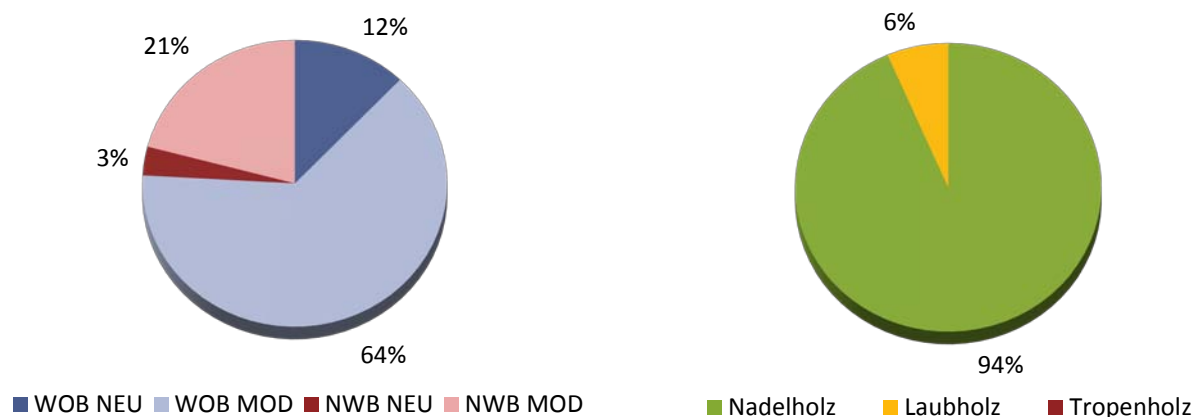
Die Bruttoholzverwendung im Gewerk Innenwand beläuft sich auf 926.000 m³(b) Holz. Der enthaltene Verschnitt ist mit 23,7 % relativ hoch und summiert sich auf 220.000 m³(b). Der hohe Verschnitt wird durch Profilholz und Paneele geprägt. Über 20 % Verschnitt fällt bei der Produktion an und weitere 10 % bei der Verarbeitung auf der Baustelle.

Abbildung 3.11: Verwendete Produktmengen in 1.000 m³(b)



Wie sich aus dem bisher Gesagten bereits ergibt, ist der Hauptmarkt für Innenwandprodukte die Wohnungsmodernisierung (64 %). Zusammen mit dem Wohnungsneubau entfallen 76 % der Holzverwendung auf den Wohnungsbau. Im Nichtwohnbau spielen Innenwände aus Holz im Neubau kaum eine Rolle. In der Modernisierung werden sie jedoch häufig verwendet.

Abbildung 3.12: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen und Holzarten in %



WOB = Wohnungsbau NWB = Nichtwohnbau NEU = Neubau MOD = Modernisierung

Nur 15,4 % oder 109.000 m³(b) der Holzverwendung im Gewerk Innenwand gehen in den Neubau. Dabei ist die Präferenz für Innenwände im Holzhausbau erwartungsgemäß deutlich höher als in Gebäuden anderer Konstruktionsmaterialien. 83,3 % der Holzverwendung erfolgt in Gebäuden in Holzbauweise.

Tabelle 3.18: Verwendete Produktmengen nach Baustoffen in 1.000 m³(b)

Innenwand in 1.000 m ³ (b)	Überwiegend verwendeter Baustoff					
	Holz		Andere Baustoffe		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Eigenheime	76	94,1	5	5,9	81	100
Mehrfamilienhäuser	0	8,1	5	91,9	5	100
Wohnungsbau insgesamt	76	89,1	9	10,9	86	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	8	67,9	4	32,1	12	100
Industriegebäude	6	54,2	5	45,8	11	100
Nichtwohnbau insgesamt	14	61,4	9	38,6	23	100
Neubau insgesamt	90	83,3	18	16,7	109	100

3.7 Decke

Holz in der Decke kann als Element in Holzmassivbauweise, als Balkendecke, als Beplankung der Decke oder als optische Bekleidung vorkommen. Die Flächenanteile der verschiedenen Verwendungen sind relativ gleich verteilt. Etwa jeweils zwei Millionen Quadratmeter entfallen auf Decken in Holzmassivbauweise und Balkendecken ohne Bekleidung. Zusammen mit Holzdielen und Profilholz kommen die optischen Deckenbekleidungen auf 5,6 Mio. m² Fläche. Holzwerkstoffe werden an 4,2 Mio. m² Decke angebracht. OSB ist wie Spanplatte eher ein Unterbaustoff. In der Wandbekleidung ist OSB jedoch auch zunehmend im optisch sichtbaren Bereich zu finden.

Tabelle 3.19: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m²

Decke in 1.000 m²	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Insgesamt	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung			
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Decke in Holzmassivbauweise	1.163	56,0	274	13,2	270	13,0	372	17,9	2.079	100
Balkendecke ohne Bekleidung	1.302	66,3	306	15,6	150	7,6	206	10,5	1.964	100
Holz-Dielen / Kassetten	355	48,4	83	11,4	124	16,9	170	23,3	732	100
OSB	467	14,2	110	3,3	70	2,1	2.640	80,3	3.287	100
Spanplatten	17	1,9	289	32,9	11	1,3	560	63,8	877	100
rein optische "Holzbalkendecke"	21	37,4	5	8,8	13	22,5	18	31,3	57	100
Profilholz / Paneele	532	65,5	125	15,4	66	8,1	90	11,1	813	100
Schalung, sägerau	90	3,6	107	4,3	2	0,1	2.295	92,0	2.494	100
Sonstiges	28	1,5	324	17,4	19	1,0	1.486	80,0	1.858	100

Insgesamt werden in Decken 605.000 m³(b) Holz verarbeitet. Aufgrund des hohen Materialeinsatzes bei massiven Decken entfallen 61,8 % oder 374.000 m³(b) auf diesen Bereich. Schalung, sägerau und OSB-Platten werden mit jeweils etwa 60.000 m³(b) im Deckenbereich eingesetzt.

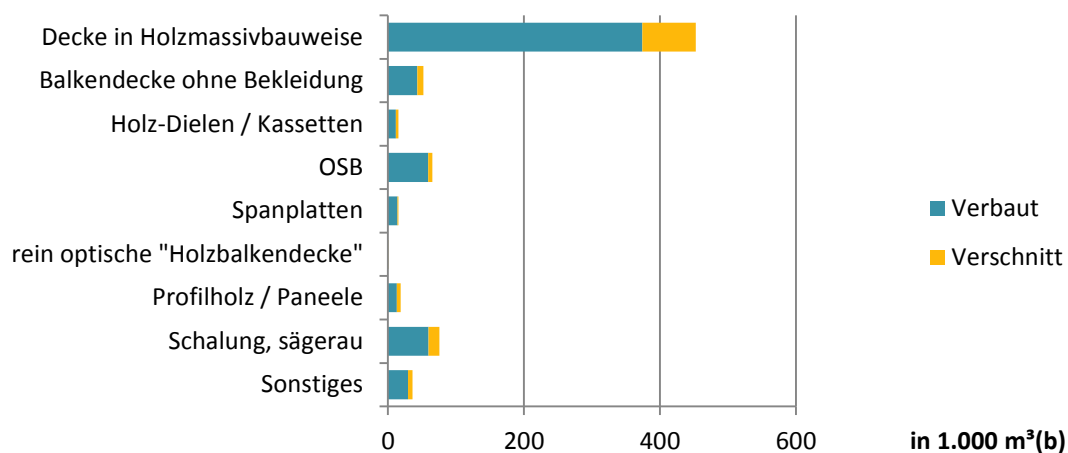
Auch der Einsatz massiver Balken schlägt sich in den Kubikmeterwerten mit 43.000 m³(b) nieder. Deutlich erkennbar ist auch die häufige Nutzung von OSB in der Modernisierung des Nichtwohnbau. 81 % der verwendeten OSB-Platten gehen in diesen Bereich. In Nichtwohnbau ist es gut denkbar, dass OSB aufgrund seiner optischen Oberfläche gleichzeitig als Beplankung und als optische Deckung verwendet wird. Ähnliches gilt für Schalungsmaterial, sägerau, dass z.B. im landwirtschaftlichen Bau häufiger Verwendung finden dürfte.

Tabelle 3.20: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

Decke in 1.000 m ³ (b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Decke in Holzmassivbauweise	209	79,4	49	66,9	49	85,5	67	31,7	374	61,8
Balkendecke ohne Bekleidung	29	10,9	7	9,1	3	5,8	5	2,1	43	7,1
Holz-Dielen / Kassetten	6	2,1	1	1,8	2	3,5	3	1,3	12	1,9
OSB	8	3,2	2	2,7	1	2,2	48	22,5	59	9,8
Spanplatten	0	0,1	5	6,3	0	0,3	9	4,2	14	2,3
rein optische "Holzbalkendecke"	0	0,1	0	0,0	0	0,2	0	0,1	0	0,1
Profilholz / Paneele	8	3,2	2	2,7	1	1,8	1	0,7	13	2,1
Schalung, sägerau	2	0,8	3	3,5	0	0,1	55	26,1	60	9,9
Sonstiges	0	0,2	5	7,0	0	0,5	24	11,3	30	4,9
Insgesamt	264	100	74	100	57	100	211	100	605	100

Zu dem verbauten Material (605.000 m³(b)) kommen noch 127.000 m³(b) Verschnitt hinzu. Dies entspricht einem Verschnitt von 17,3 %. Die gesamte Holzverwendung in diesem Gewerk summiert sich somit auf 732.000 m³.

Abbildung 3.13: Verwendete Produktmengen in 1.000 m³(b)



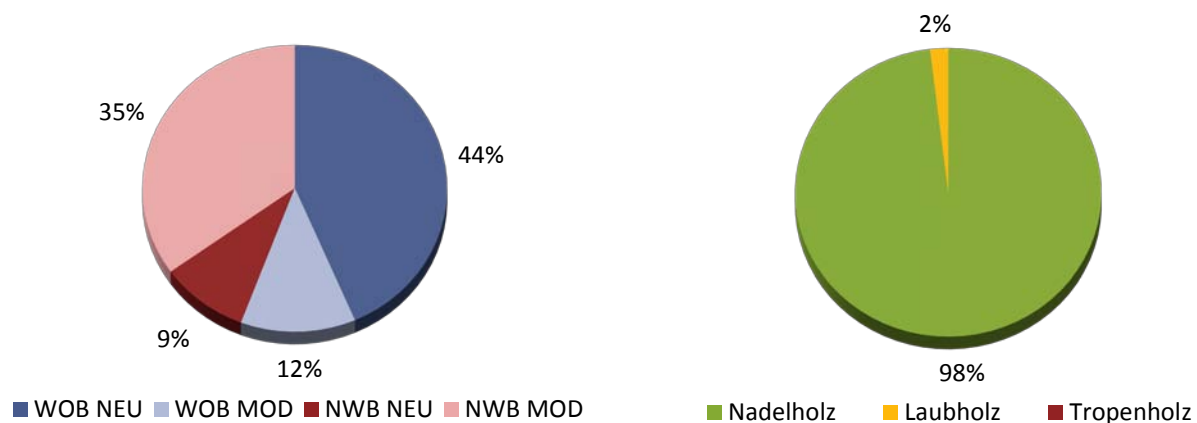
Wie schon erwähnt, handelt es sich bei der Holzverwendung in der Decke um eine etwas ungewöhnliche Verwendungsstruktur. Meist bilden sich die Schwerpunkte nach Neubau oder Moder-

nisierung bzw. Wohnungsbau und Nichtwohnbau. Im Gewerk Decke gibt es einen Schwerpunkt im Wohnungsneubau und einen in der Modernisierung von Nichtwohngebäuden.

Etwa 44 % der Holzverwendung in der Decke entfallen auf den Neubau im Wohnungsbau. Das Marktsegment mit der zweitgrößten Bedeutung (35 %) ist interessanterweise die Modernisierung von Nichtwohngebäuden. Es ist denkbar, dass die nachträglich eingezogenen Decken aufgrund der Leichtbauweise überwiegend in Holz gefertigt werden und so die größere Menge zustande kommt.

Die überwiegend verwendete Holzart ist, wie bei allen konstruktiven Gewerken, das Nadelholz. 98 % des verwendeten Holzes sind Nadelholz.

Abbildung 3.14: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen und Holzarten in %



WOB = Wohnungsbau NWB = Nichtwohnbau NEU = Neubau MOD = Modernisierung

Von den insgesamt 605.000 m³(b) Holzverwendungen in Decken entfallen 321.000 auf den Neubau. Davon werden fast vier Fünftel in Eigenheimen verwendet (78,5 %). Der größte Teil der Holzverwendung in Eigenheimen (71,8 %) entfällt auf Gebäude in Holzbauweise. Zwei Drittel des verwendeten Materials (65,8 %) werden in Gebäuden in Holzbauweise verarbeitet. Das Verhältnis ist jedoch wesentlich durch den Eigenheimbau geprägt. Im Nichtwohnbau ist die Verwendung nach dem überwiegenden Baustoff in der Konstruktion in absoluten Werten ausgeglichen. Das bedeutet, angesichts der geringeren Anzahl an Gebäuden in Holzkonstruktion aber auch, dass in Gebäuden in Holzkonstruktion tendenziell mehr Holz in den Decken verwendet wird.

Tabelle 3.21: Verwendete Produktmengen nach Baustoffen in 1.000 m³(b)

Decke in 1.000 m³(b)	Überwiegend verwendeter Baustoff					
	Holz		Andere Baustoffe		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Eigenheime	181	71,8	71	28,2	252	100
Mehrfamilienhäuser	2	15,2	10	84,8	12	100
Wohnungsbau insgesamt	182	69,2	81	30,8	264	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	15	52,6	14	47,4	29	100
Industriegebäude	13	47,4	14	52,6	27	100
Nichtwohnbau insgesamt	28	50,1	28	49,9	57	100
Neubau insgesamt	211	65,8	110	34,2	320	100

3.8 Fußboden

Holz im Fußbodenbereich wird als Unterkonstruktion für Fußbodenbeläge verschiedenster Art, als Bodenbelag aus massivem Holz und aus Holzwerkstoffen sowie als Bodendeckung in Form von Holzrosten und Holzpflaster angeboten. Laminat nimmt mit 72,4 Mio. m² die größte Fußbodenfläche ein, wovon 97,1 % in die Wohnungsmodernisierung gehen. Massivparkett und mehrschichtiges Fertigparkett kommen auf 27,5 Mio. m². Bei diesen Belägen hat der Neubau mit 21,5 % bzw. 26,8 % deutlich größere Anteile als beim Laminat. Mit großen Zahlen können auch die Fußleisten aufwarten. 121,0 Mio. laufende Meter Fußleisten werden mit den neuen Fußböden verlegt.

Tabelle 3.22: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000

Fußboden in 1.000	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
OSB-Platten (m²)	960	29,1	0	0,0	106	3,2	2.229	67,6	3.295	100
Spanplatten (m²)	355	34,8	279	27,4	58	5,7	328	32,2	1.020	100
Unterkonstruktion / Lagerhölzer (m²)	890	39,8	140	6,3	38	1,7	1.167	52,2	2.235	100
Massivparket (m²)	3.076	21,5	8.081	56,5	856	6,0	2.292	16,0	14.306	100
Fertigparket, mehrschichtig (m²)	3.542	26,8	9.305	70,3	107	0,8	286	2,2	13.239	100
Landhausdielen, massiv (m²)	1.050	26,0	2.757	68,2	64	1,6	170	4,2	4.040	100
Fertigdielen, mehrschichtig (m²)	702	27,0	1.841	70,7	16	0,6	44	1,7	2.604	100
HDF-Material (mit Klick) (m²)	1.561	2,2	70.269	97,1	12	0,0	515	0,7	72.357	100
OSB (Nut + Feder / mit Klick) (m²)	107	7,7	1.084	77,4	10	0,7	199	14,2	1.400	100
Holzroste (m²)	16	9,4	139	81,6	0	0,0	15	9,0	170	100
Holzpfaster (m²)	28	6,8	274	67,4	54	13,2	51	12,6	407	100
Sonstiges (Holz) (m²)	0	0,0	0	0,0	2	100,0	0	0,0	2	100
Fußleisten (lfm)	11.696	9,7	104.261	86,2	1.301	1,1	3.758	3,1	121.016	100

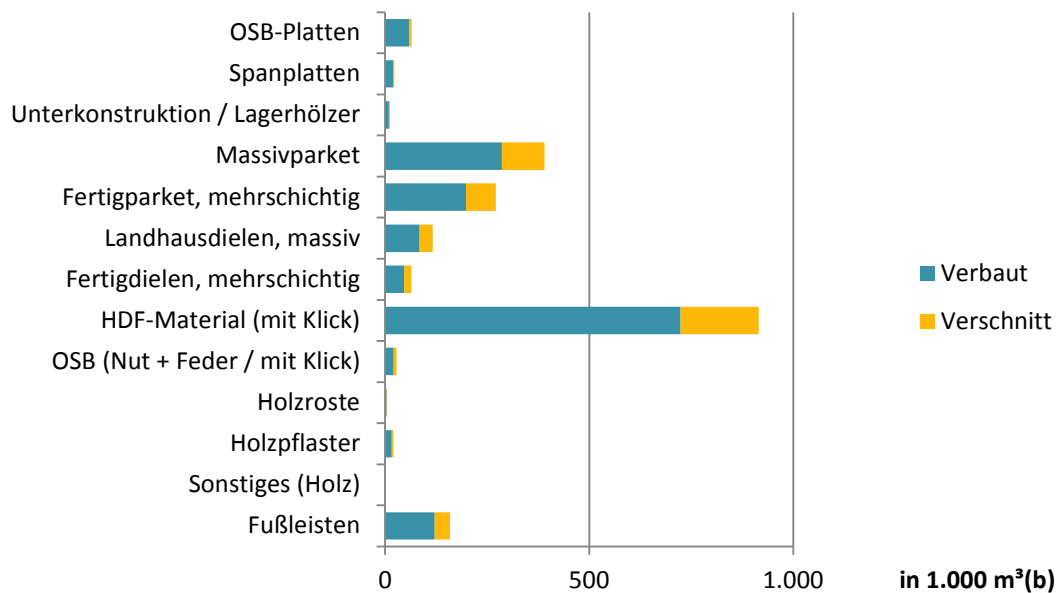
Insgesamt werden 1,6 Mio. m³(b) Holz im Fußbodenbereich verarbeitet. Erwartungsgemäß entfällt davon der größte Teil auf die Modernisierung im Wohnungsbau. Dies ist ganz wesentlich auf Laminatfußböden zurückzuführen, die sich vor allem in der Wohnungsmodernisierung durchsetzen konnten und dort vor allem die Teppichböden als Belagsmaterial abgelöst haben. 45,5 % der Holzverwendung im Fußbodenbereich ist auf Laminatfußböden zurückzuführen.

Aber auch die Holzfußböden aus Vollholz konnten deutlich zulegen. Auf sie entfallen 38,7 % der Holzverwendung im Fußbodenbereich. Ihr Potenzial in Bezug auf die wachsende Präferenz nach gesundem Wohnen ist noch nicht voll ausgeschöpft. Naturmaterialien wie Massivholzdielen oder -parkett wirken sich positiv auf das Raumklima aus und haben nur eine geringe elektrostatische Oberflächenspannung.

Tabelle 3.23: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

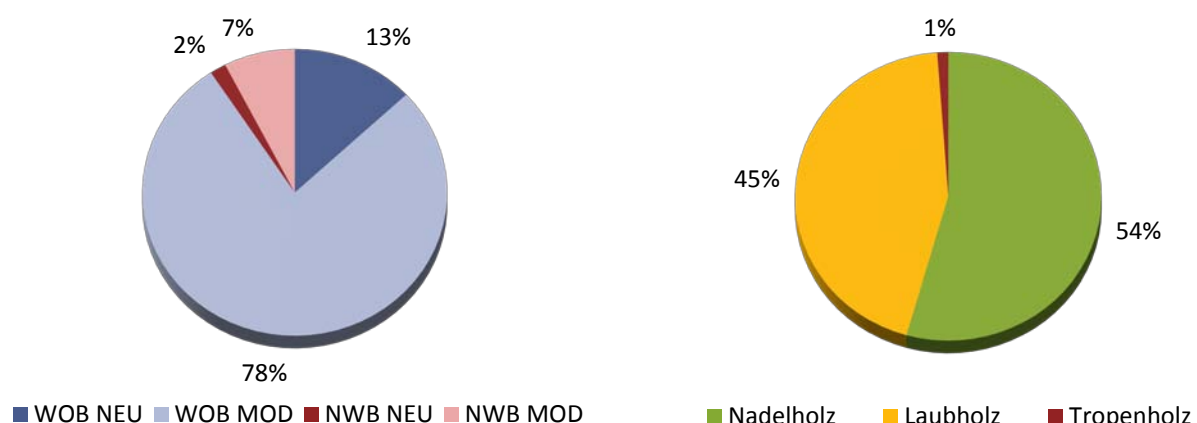
Fußboden in 1.000 m ³ (b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
OSB-Platten	17	8,3	0	0,0	2	7,0	40	33,4	59	3,7
Spanplatten	7	3,4	6	0,5	1	4,2	7	5,5	20	1,3
Unterkonstruktion / Lagerhölzer	4	1,7	1	0,0	0	0,5	5	3,9	9	0,6
Massivparket	62	29,6	162	13,1	17	62,6	46	38,2	286	18,0
Fertigparket, mehrschichtig	53	25,6	140	11,3	2	5,9	4	3,6	199	12,5
Landhausdielen, massiv	22	10,6	58	4,7	1	4,9	4	3,0	85	5,3
Fertigdielen, mehrschichtig	13	6,1	33	2,7	0	1,1	1	0,7	47	2,9
HDF-Material (mit Klick)	16	7,5	703	56,9	0	0,4	5	4,3	724	45,5
OSB (Nut + Feder / mit Klick)	2	0,8	16	1,3	0	0,5	3	2,5	21	1,3
Holzroste	0	0,1	3	0,2	0	0,0	0	0,3	4	0,2
Holzpflaster	1	0,5	11	0,9	2	7,9	2	1,7	16	1,0
Sonstiges (Holz)	0	0,0	0	0,0	0	0,2	0	0,0	0	0,0
Fußleisten	12	5,6	104	8,4	1	4,7	4	3,1	121	7,6
Insgesamt	208	100	1.236	100	27	100	120	100	1.591	100

In der Produktion und durch die Verarbeitung auf der Baustelle fallen Verschnittmengen in Höhe von 478.000 m³(b) an, was einem durchschnittlichen Verschnitt von 23,1 % entspricht. Insgesamt erreicht die Holzverwendung im Fußbodenbereich damit 2,1 Mio. m³(b).

Abbildung 3.15: Verwendete Produktmengen in 1.000 m³(b)

Die Nachfrage nach Holzfußböden kommt vor allem aus der Wohnungsmodernisierung. 78 % der verwendeten Holzmenen gehen in dieses Segment. Weitere 13 % der Holzverwendung entfallen auf den Neubau im Wohnungsbau, so dass 91 % des Marktes für Holzfußböden im Wohnungsbau liegen. Die verbleibenden 9 % im Nichtwohnbau entfallen zu 81 % auf die Modernisierung und zu 19 % auf den Neubau.

Im Fußbodenbereich kommt das Laubholz mit 45 % Anteil der Holzverwendung auf relativ hohe Anteilswerte. Auf Nadelholz entfällt mit 54 % immer noch der größte Anteil, da die Hartfaserplatte des Laminats überwiegend Nadelholz enthält. Zu etwa 1 % wird Tropenholz eingesetzt.

Abbildung 3.16: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen und Holzarten in %

WOB = Wohnungsbau NWB = Nichtwohnbau NEU = Neubau MOD = Modernisierung

Die Verwendung von Holzfußböden im Neubau steht nicht so sehr im Zusammenhang zum konstruktiven Baustoff. 79,2 % des verwendeten Holzes geht in Gebäude mit einem überwiegend verwendeten Baustoff, der nicht aus Holz ist. Um Holzfußböden einzusetzen muss also keine besondere Holzpräferenz für das Baumaterial vorliegen. Die Vorteile des Holzfußbodens werden weitgehend unabhängig davon wahrgenommen.

Tabelle 3.24: Verwendete Produktmengen nach Baustoffen in 1.000 m³(b)

Fußboden in 1.000 m ³ (b)	Überwiegend verwendeter Baustoff					
	Holz		Andere Baustoffe		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Eigenheime	43	29,4	104	70,6	147	100
Mehrfamilienhäuser	1	2,2	59	97,8	61	100
Wohnungsbau insgesamt	45	21,4	163	78,6	208	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	1	6,8	18	93,2	20	100
Industriegebäude	3	38,7	5	61,3	8	100
Nichtwohnbau insgesamt	4	15,7	23	84,3	27	100
Neubau insgesamt	49	20,8	186	79,2	235	100

3.9 Fenster

Der Verband Fenster + Fassade (VFF) erwartete für das Jahr 2012 12,8 Millionen Fenstereinheiten. Da derzeit vor allem der Mehrfamilienhausbau wächst, führt dies tendenziell zu Marktanteilsgewinnen der Kunststofffenster. So erwartet man einen Rückgang des Marktanteils der Holzfenster bis zum Jahresende 2012 voraussichtlich um 1,9 Prozent. Holz-Metall-Konstruktionen werden dagegen um 6,3 Prozent zulegen, was den Trend zum hochwertigeren Holzprodukt widerspiegelt. Bis Ende 2012 erwarten die Verbände einen Marktanteil der Holz-Metall-Fenster von rund 7,7 Prozent. Für Holzfenster geht die Fenstermarktstudie von einem Marktanteil von 16,2 Prozent aus.

Zählt man alle Fensterarten, in denen Holz verwendet wird zusammen, kommt man auf 3,3 Mio. Fenster aus Holz. Davon sind etwa 15 % Dachflächenfenster aus Holz. 392.000 Holzzargen erscheinen im Vergleich zu den 3,3 Mio. Fenster sehr gering. Die meisten Fenster werden jedoch direkt ins Mauerwerk eingefügt und verputzt. Knapp 12 % der Fenster werden mit einer Zarge aus Holz eingebaut.

Tabelle 3.25: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000

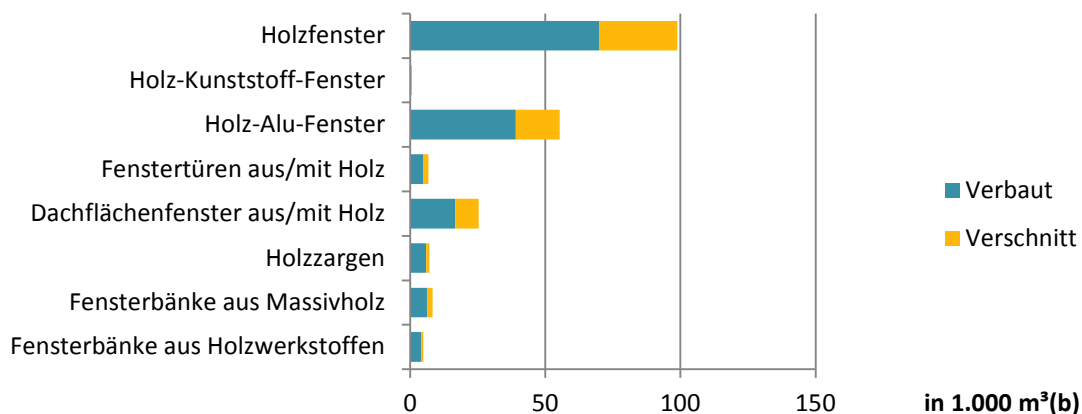
Fenster in 1.000	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Insgesamt	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung			
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Holzfenster (Stück)	354	20,8	988	58,0	62	3,7	299	17,5	1.704	100
Holz-Kunststoff-Fenster (Stück)	19	65,5	7	24,0	2	6,2	1	4,3	29	100
Holz-Alu-Fenster (Stück)	158	15,4	689	67,0	57	5,5	124	12,1	1.028	100
Fenstertüren aus/mit Holz (Stück)	75	93,0	0	0,0	6	7,0	0	0,0	80	100
Dachflächenfenster aus/mit Holz (Stück)	57	11,5	429	87,1	1	0,2	5	1,1	493	100
Holzzargen (Stück)	87	22,3	262	66,8	10	2,5	33	8,4	392	100
Fensterbänke aus Massivholz (lfm)	134	31,9	114	27,1	36	8,7	137	32,4	421	100
Fensterbänke aus Holzwerkstoffen (lfm)	156	41,5	129	34,4	90	24,1	0	0,0	376	100

Das Hauptprodukt dieses Gewerkes sind die Holzfenster. Auf Holzfenster und Fenstertüren aus Holz entfallen 50,7 % der Holzverwendung oder 75.000 m³(b). Insgesamt liegt die Holzverwendung für diesen Bereich bei 147.000 m³(b) und ist damit relativ gering im Vergleich zu den konstruktiven Gewerken. Holz-Kunststofffenster spielen im Markt kaum eine Rolle, während Holz-Alu-Fenster mit 39.000 m³(b) auf einen recht hohen Anteil kommen. Wie aus der obigen Tabelle erkennbar ist, erreichen sie 30,8 % der eingesetzten Holzfenster. Aus etwa 800.000 laufenden Metern Fensterbänke aus Holz werden 10.000 m³(b) Holzverwendung.

Tabelle 3.26: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

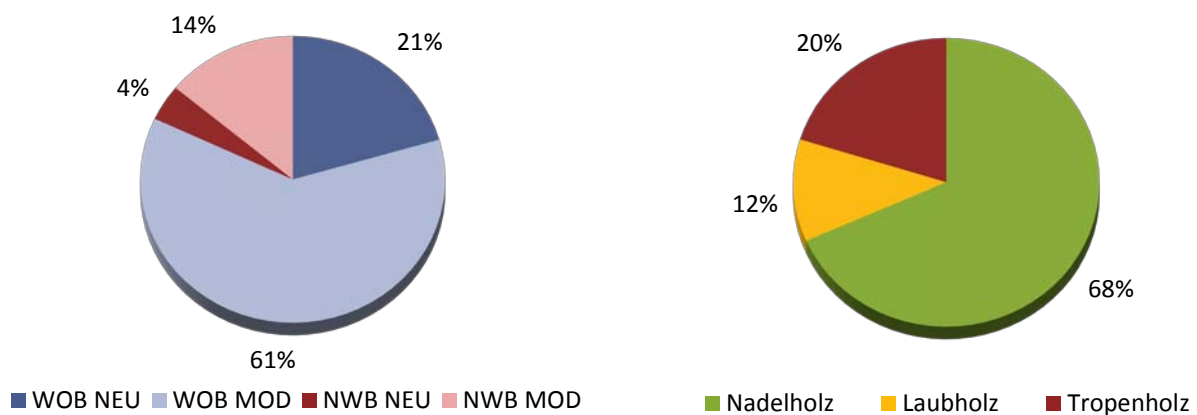
Fenster in 1.000 m ³ (b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Holzfenster	15	48,2	41	44,9	3	42,8	12	59,6	70	47,5
Holz-Kunststoff-Fenster	0	1,0	0	0,1	0	0,4	0	0,1	0	0,3
Holz-Alu-Fenster	6	20,0	26	29,0	2	36,0	5	23,0	39	26,6
Fenstertüren aus/mit Holz	4	14,6	0	0,0	0	5,5	0	0,0	5	3,2
Dachflächenfenster aus/mit Holz	2	6,3	15	16,2	0	0,6	0	0,9	17	11,4
Holzzargen	1	4,3	4	4,3	0	2,5	0	2,4	6	4,0
Fensterbänke aus Massivholz	1	2,7	2	2,7	0	3,1	3	14,0	6	4,2
Fensterbänke aus Holzwerkstoffen	1	2,9	3	2,9	1	9,2	0	0,0	4	2,7
Insgesamt	30	100	90	100	6	100	21	100	147	100

Geht man vom Halbwarenprodukt Schnittholz aus, so sind die Verschnittmengen in der Produktion sehr hoch. Sie entstehen zunächst bei der Produktion der Fensterkanteln und dann beim Fräsen der Profile. Auf der Baustelle fällt so gut wie kein Verschnitt an. Der Verschnitt beläuft sich auf insgesamt 60.000 m³(b), was einem durchschnittlichen Verschnitt von 29,8 % entspricht. Insgesamt erreicht die Holzverwendung im Fensterbereich damit 207.000 m³(b).

Abbildung 3.17: Verwendete Produktmengen in 1.000 m³(b)


Der überwiegende Teil der Holzverwendung im Gewerbebereich Fenster erfolgt in der Wohnungsmodernisierung. Weitere 21 % werden im Wohnungsneubau verwendet. Der größte Teil davon entfällt auf den Eigenheimbau. Auf den Nichtwohnbau entfallen 18 % der Holzverwendung, wovon 78 % in die Modernisierung und 22 % in den Neubau gehen.

Nach Angaben der Befragten entfallen 68 % der Fenstermaterialien auf Nadelholz, 12 % auf Laubholz und 20 % auf Tropenholz.

Abbildung 3.18: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen und Holzarten in %


WOB = Wohnungsbau NWB = Nichtwohnbau NEU = Neubau MOD = Modernisierung

Im Neubau werden 36.000 m³(b) Holz im Gewerk Fenster verbaut. 38 % davon entfallen auf Gebäude in Holzkonstruktion. Das zeigt die höhere Holzfensterwahl in Holzhäusern. Richtig ist aber auch, dass Holzfenster unabhängig von der Konstruktion häufig zum Einsatz kommen.

Tabelle 3.27: Verwendete Produktmengen nach Baustoffen in 1.000 m³(b)

Fenster in 1.000 m ³ (b)	Überwiegend verwendeter Baustoff					
	Holz		Andere Baustoffe		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Eigenheime	11	42,9	15	57,1	26	100
Mehrfamilienhäuser	0	0,5	4	99,5	4	100
Wohnungsbau insgesamt	11	37,2	19	62,8	30	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	1	23,4	3	76,6	3	100
Industriegebäude	2	66,3	1	33,7	3	100
Nichtwohnbau insgesamt	2	41,5	4	58,5	6	100
Neubau insgesamt	14	38,0	22	62,0	36	100

Der Absatz von Holzfenstern im Neubau hängt vor allem von der Entwicklung der Gebäudearten ab. Die starke Abhängigkeit vom Eigenheimbau führt aktuell eher dazu, dass der Absatz stagniert und die stärker expandierenden Mehrfamilienhäuser und Nichtwohngebäude zu den anderen Materialien Marktanteilsgewinne beschern. Dies wird teilweise durch Marktanteilsgewinne der Holzmetallfenster kompensiert.

3.10 Sonnenschutz

Sonnenschutz ist vor allem ein Marktsegment für Textilien und Kunststoffe. Der Einsatz von Holzrollläden und Fensterläden, Jalousien und Vorhangschienen führt jedoch auch zu einer begrenzten Holzverwendung. 313.000 Rollläden aus Holz wurden 2012 eingesetzt, wovon 95,4 % in der Wohnungsmodernisierung zum Einsatz kamen. Fensterläden hingegen werden zu beachtlichen Teilen auch im Wohnungsneubau eingesetzt. Von 137.000 Fensterläden kommen 82.000 oder 60,0 % im Wohnungsneubau zum Einsatz.

Tabelle 3.28: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000

Sonnenschutz in 1.000 Stück	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Insgesamt	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung			
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%		
Rollläden aus Holz	13	4,2	299	95,4	0	0,0	1	0,4	313	100
Rollladenkästen aus Holz	18	10,9	149	88,7	0	0,0	1	0,4	169	100
Fensterläden aus Holz	82	60,0	51	37,3	4	2,6	0	0,1	137	100
Jalousien aus Holz	3	35,3	3	37,3	1	7,5	2	19,8	8	100
Vorhangschienen aus Holz	31	12,2	208	82,0	14	5,4	1	0,5	254	100

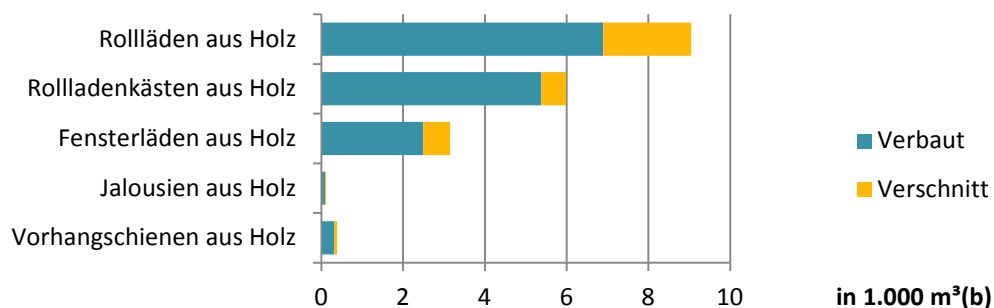
Das in Kubikmeter umgerechnete Holzvolumen macht 15.000 m³(b) aus und ist vor allem auf Rollläden und Fensterläden zurückzuführen. Jalousien und Vorhangschienen aus Holz liegen in der Summe bei 400 m³(b) und fallen deshalb unter die Rundungsgrenze.

Tabelle 3.29: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

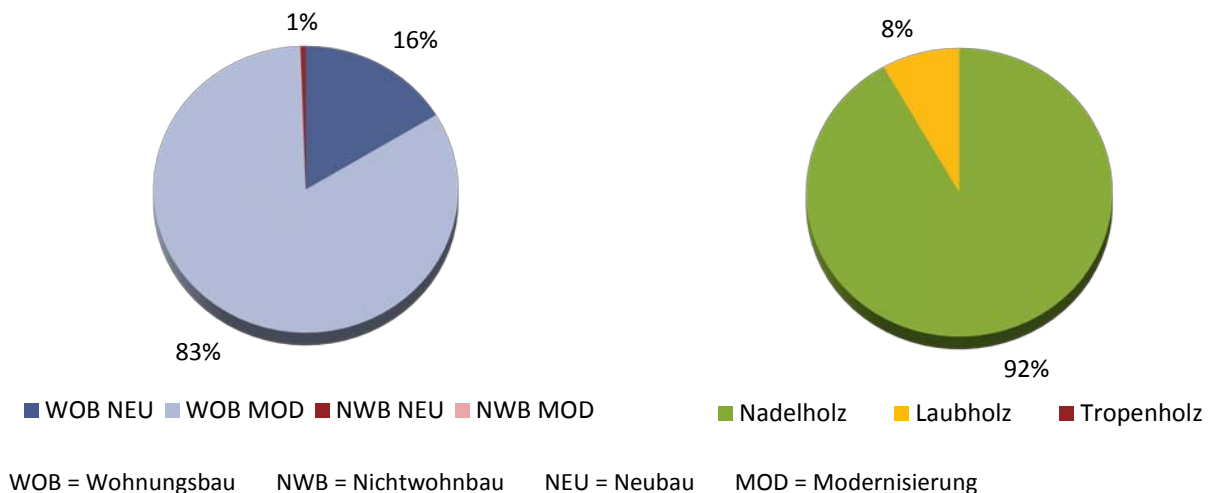
Sonnenschutz in 1.000 m ³ (b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Rollläden aus Holz	0	11,5	7	52,4	0	0,0	0	40,8	7	45,4
Rollladenkästen aus Holz	1	23,6	5	38,1	0	0,0	0	29,7	5	35,5
Fensterläden aus Holz	2	60,9	1	7,3	0	81,9	0	3,1	2	16,4
Jalousien aus Holz	0	1,9	0	0,2	0	0,0	0	24,2	0	0,6
Vorhangschienen aus Holz	0	2,1	0	2,0	0	18,1	0	2,1	0	2,1
Insgesamt	2	100	13	100	0	100	0	100	15	100

Der Verschnitt liegt bei 18,7 % und macht somit knapp 3.500 m³(b) aus. Die gesamte Bruttoverwendung in diesem Gewerk beträgt 18.700 m³(b).

Abbildung 3.19: Verwendete Produktmengen in 1.000 m³(b)



Sonnenschutzprodukte aus Holz kommen fast ausschließlich im Wohnungsbau vor (99 %). Zum Einsatz kommen dabei vor allem Nadelhölzer (92 %).

Abbildung 3.20: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen und Holzarten in %

Aufgrund der geringen Menge ist die Darstellung im Neubau nach dem überwiegend verwendeten Baustoff in der Konstruktion nicht ergiebig. 2.000 m³(b) der insgesamt im Neubau verwendeten 3.000 m³(b) entfallen auf Gebäude in Holzkonstruktion.

3.11 Innentür

Im Bereich Innentüren wird nach Vollholztüren und Verbundstofftüren unterschieden. Letztere unterscheiden sich bezüglich der Holzverwendung danach, ob es sich um leichten Wabenbau handelt oder um schwere Türen aus massiven Werkstoffen. Zudem kommen Falttüren aus Holz zum Einsatz. Mit dem Türeinbau erfolgt im Neubau immer auch der Einbau einer neuen Zarge. Auch bei Modernisierungsmaßnahmen wird mit der Tür oft auch die Zarge gewechselt.

Insgesamt werden 5,0 Mio. Innentüren eingesetzt. 17,7 % davon sind Vollholztüren. Massive Verbundstofftüren und Verbundstofftüren im Wabenbau kommen jeweils auf 2,1 Mio. Stück. Etwa zwei Drittel der Türen gehen in die Modernisierung. Erwartungsgemäß entfällt auf den Markt für Wohnungsmodernisierungen mit etwa 51 % der größte Anteil. Das Nischensegment Falttüren kommt auf beachtliche 304.000 Stück. Mit 4,6 Mio. Stück kommen 386.000 Türzargen weniger zum Einsatz als neue Türen. Das würde bedeuten, dass bei etwa 7,7 % der Türen die Türzargen nicht gewechselt werden, da in einigen Fällen auch die alte Tür in eine neue Zarge eingesetzt werden kann.

Tabelle 3.30: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000

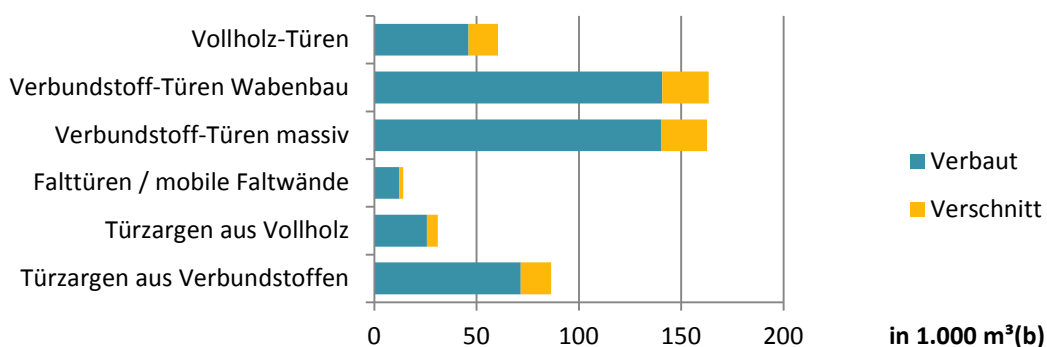
Innentür in 1.000	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Insgesamt	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung			
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Vollholz-Türen (Stück)	237	26,7	563	63,5	19	2,2	68	7,7	886	100
Verbundstoff-Türen Wabenbau (Stück)	627	30,3	1.114	53,8	90	4,4	239	11,6	2.070	100
Verbundstoff-Türen massiv (Stück)	491	23,9	875	42,5	190	9,2	504	24,5	2.059	100
Faltdüren / mobile Faltwände (lfm)	2	0,6	288	94,6	14	4,7	0	0,0	304	100
Türzargen aus Vollholz (Stück)	285	23,3	670	54,7	42	3,5	227	18,6	1.225	100
Türzargen aus Verbundstoffen (Stück)	829	24,4	1.943	57,1	98	2,9	534	15,7	3.404	100

Insgesamt werden 436.000 m³(b) Holz im Bereich Innentüren verarbeitet. 46.000 m³(b) Holz entfallen auf Vollholztüren und 281.000 m³(b) auf Verbundstofftüren, jeweils etwa zur Hälfte auf den Wabenbau und den Massivbau. In Bezug auf das eingesetzte Volumen unterscheidet sich eine Wabentür nicht von einer massiven Verbundstofftür. Erst in Bezug auf die Holzmasse kommt es zu Unterschieden, was sich auch in dem höheren Gewicht der massiven Verbundstofftür zeigt. Das wird erst im Rahmen der Anteile der eingehenden Holzhalbwaren und sonstigen Volumenanteile (Luft) aufgeteilt. Der Materialanteil der Zargen aus Vollholz und Verbundstoffen in Höhe von 98.000 m³(b) liegt bei 22,3 %.

Tabelle 3.31: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

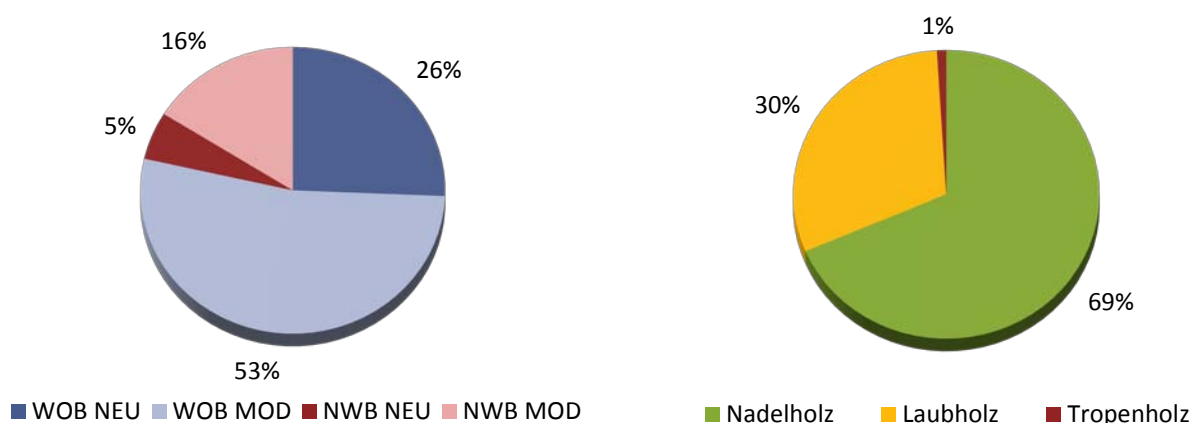
Innentür in 1.000 m ³ (b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Vollholz-Türen	12	11,0	29	12,7	1	4,2	4	5,0	46	10,6
Verbundstoff-Türen Wabenbau	43	38,1	76	32,8	6	26,0	16	23,2	141	32,3
Verbundstoff-Türen massiv	33	29,9	59	25,8	13	54,8	34	48,9	140	32,1
Faltdüren / mobile Faltwände	0	0,1	12	5,0	1	2,4	0	0,0	12	2,8
Türzargen aus Vollholz	6	5,4	14	6,1	1	3,8	5	6,8	26	5,9
Türzargen aus Verbundstoffen	17	15,6	41	17,7	2	8,8	11	16,0	72	16,4
Insgesamt	112	100	231	100	24	100	70	100	436	100

Der Verschnitt fällt bei der Produktion der Türen an. Auf der Baustelle kommt es zu geringem Verschnitt bei den Zargen. In der Summe liegt der Verschnitt bei 15,8 % oder 82.000 m³(b) Holz. Die Holzverwendung im Bereich Innentüren liegt damit bei 518.000 m³(b).

Abbildung 3.21: Verwendete Produktmengen in 1.000 m³(b)

Über die Hälfte der Innentüren (53 %) werden in der Wohnungsmodernisierung eingesetzt. Weitere 26 % entfallen auf den Wohnungsneubau. Im Wohnungsbau dominiert die Holztür, während im Nichtwohnbau Metall-, Glas- und Kunststofftüren erheblich häufiger eingesetzt werden.

Nach Auskunft der Befragten entfallen 30 % des verwendeten Holzes auf Laubholz, 69 % auf Nadelholz und 1 % auf Tropenholz. Viele Verbundstoff-Innentüren sind durch die perfekte Verarbeitung der Furniere für den Laien nicht mehr von Vollholztüren zu unterscheiden und werden der entsprechenden Holzart zugeordnet. Da aber auch Spanplatten fast 20 % Laubholz enthalten, dürfte die Einschätzung trotzdem gut passen.

Abbildung 3.22: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen und Holzarten in %

WOB = Wohnungsbau NWB = Nichtwohnbau NEU = Neubau MOD = Modernisierung

Der Einsatz von Holztüren scheint von der Konstruktionsart des Gebäudes völlig unabhängig zu sein. 10,2 % der Holzverwendung erfolgt in Holzhäusern und 89,8 % in Gebäuden, die überwiegend mit anderen Baustoffen konstruiert sind.

Tabelle 3.32: Verwendete Produktmengen nach Baustoffen in 1.000 m³(b)

Innentür in 1.000 m ³ (b)	Überwiegend verwendeter Baustoff					
	Holz		Andere Baustoffe		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Eigenheime	11	15,6	62	84,4	73	100
Mehrfamilienhäuser	0	1,1	38	98,9	38	100
Wohnungsbau insgesamt	12	10,6	100	89,4	112	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	1	5,8	14	94,2	15	100
Industriegebäude	1	12,1	8	87,9	9	100
Nichtwohnbau insgesamt	2	8,2	22	91,8	24	100
Neubau insgesamt	14	10,2	122	89,8	135	100

3.12 Außentüren

Zu dem Produktbereich Außentüren zählen die massiven Holztüren, die Verbundstofftüren als auch Werkstoffkombinationen und Zargen. Insgesamt kommen im Baubereich 0,6 Mio. Außentüren mit Holz zum Einsatz. Holztüren aus Massivholz haben daran einen Anteil von 23 %. Den kleinsten Anteil (3,6 %) machen Holz-Kunststoff-Türen aus. Holz-Alu-Türen kommen auf gut ein Viertel der eingesetzten Außentüren (28,5 %). In 68,6 % der Fälle, in denen eine neue Außentür zum Einsatz kommt, wird auch eine Zarge aus Holz eingesetzt.

Tabelle 3.33: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000

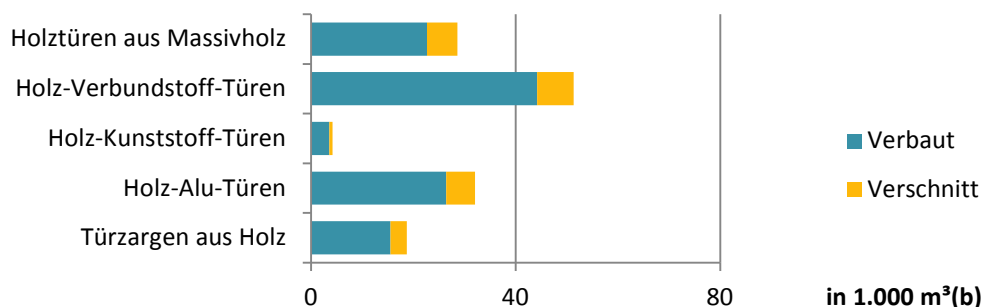
Außentür in 1.000 Stück	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Holztüren aus Massivholz	36	27,3	76	56,8	13	10,0	8	5,9	133	100
Holz-Verbundstoff-Türen	9	3,5	227	87,2	1	0,3	24	9,0	260	100
Holz-Kunststoff-Türen	3	14,6	2	9,2	0	1,2	16	75,1	21	100
Holz-Alu-Türen	13	7,9	90	54,7	2	0,9	60	36,5	165	100
Türzargen aus Holz	44	11,1	310	78,0	3	0,9	40	10,1	397	100

Die in Gebäuden eingesetzte Holzmenge summiert sich auf 112.000 m³(b). Auf die Werkstoffkombinationen entfallen mit 30.000 m³(b) ein deutlich kleinerer Mengeneinsatz als auf Verbundstofftüren und Massivholztüren aus Holz (67.000 m³(b)). Zargen machen im Bereich der Außentüren mit 13,8 % Holzvolumen einen geringeren Anteil aus als bei Innentüren (22,3 %).

Tabelle 3.34: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

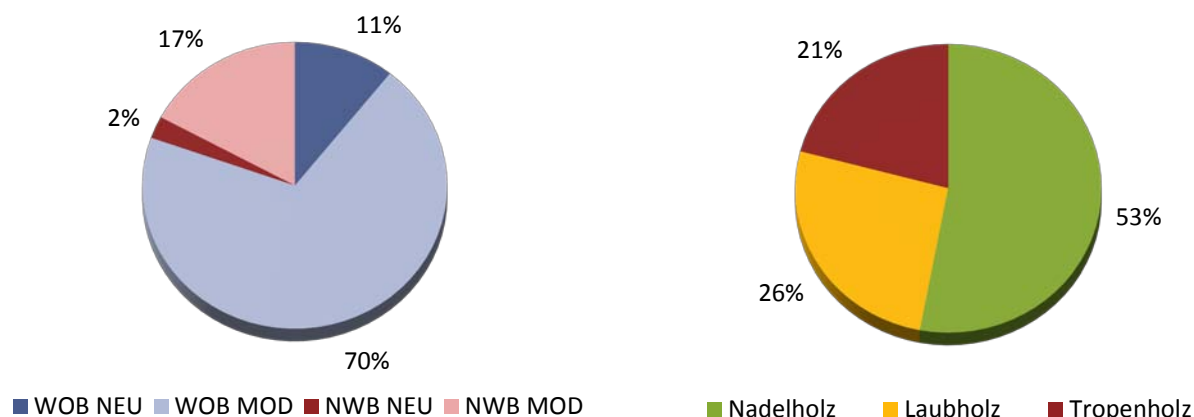
Außentür in 1.000 m ³ (b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Holztüren aus Massivholz	6	51,6	13	16,4	2	80,8	1	6,9	23	20,2
Holz-Verbundstoff-Türen	2	12,7	39	49,3	0	4,1	4	20,8	44	39,3
Holz-Kunststoff-Türen	1	4,3	0	0,4	0	1,3	3	14,0	4	3,2
Holz-Alu-Türen	2	17,2	14	18,5	0	9,0	10	50,2	26	23,5
Türzargen aus Holz	2	14,3	12	15,4	0	4,9	2	8,1	16	13,8
Insgesamt	12	100	78	100	3	100	19	100	112	100

Der Verschnitt liegt mit 16,7 % ähnlich hoch wie bei den Innentüren und fällt überwiegend bei der Produktion an. Er macht 22.000 m³(b) aus, so dass die Bruttoholzverwendung bei 135.000 m³(b) liegt.

Abbildung 3.23: Verwendete Produktmengen in 1.000 m³(b)

Außentüren aus Holz werden zu 81 % im Wohnungsbau eingesetzt. Dabei entfallen 86,4 % auf die Modernisierung und 13,6 % auf den Neubau. Im Nichtwohnbau ist das Verhältnis Neubau zu Modernisierung ähnlich. Neun von zehn eingebauten Türen werden im Gebäudebestand eingebaut.

Im Außentürenbereich wird mit 21 % relativ viel Tropenholz eingesetzt. Recherchen ergaben, dass Importeure nennenswerter Größenordnung sich darauf spezialisiert haben, so dass der Anteil durchaus realistisch ist. 26 % des Materialeinsatzes ist Laubholz. Selbst in diesem Segment mit hohen Laubholzanteilen - schließlich ist auch Tropenholz Laubholz - entfällt der größere Teil des verbauten Holzvolumens auf Nadelholz.

Abbildung 3.24: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen und Holzarten in %


WOB = Wohnungsbau NWB = Nichtwohnbau NEU = Neubau MOD = Modernisierung

Der Anteil der Holzverwendung an Außentüren ist mit 34,2 % höher als der Anteil der Gebäude in Holzkonstruktion (17,6 %). Dennoch ist die Wahl des Außentürmaterials weitgehend unabhängig von dem Konstruktionsmaterial des Gebäudes. Zwei Drittel des Holzeinsatzes im Gewerk Außentüren fließt in Gebäude mit anderen Konstruktionsmaterialien.

Tabelle 3.35: Verwendete Produktmengen nach Baustoffen in 1.000 m³(b)

Außentür in 1.000 m ³ (b)	Überwiegend verwendeter Baustoff					
	Holz		Andere Baustoffe		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Eigenheime	3	28,7	8	71,3	11	100
Mehrfamilienhäuser	0	2,2	1	97,8	1	100
Wohnungsbau insgesamt	3	25,9	9	74,1	12	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	0	47,4	0	52,6	1	100
Industriegebäude	2	74,3	1	25,7	2	100
Nichtwohnbau insgesamt	2	69,5	1	30,5	3	100
Neubau insgesamt	5	34,2	10	65,8	15	100

3.13 Treppen

Holztreppen werden üblicherweise im ganzen Stück eingesetzt. Bei einer Raumhöhe von 2,75 Meter kommt man auf ca. 15 Trittstufen. In der Modernisierung kann es jedoch zum Tausch einzelner Stufen kommen. Ferner wird Holz für die Unterkonstruktion benötigt, für Handläufe und für die Bodentreppe. Die Unterkonstruktion und Stufen müssen nicht zwangsläufig aus dem gleichen Material (z.B. Holz und Glas oder Metall und Holz) sein. Eine spezielle Form der Holzverwendung im Treppenbereich ist die Erneuerung des Holzbelages.

Im Jahr 2012 wurden 164.000 neue Holztreppe komplett eingebaut. Die Anzahl der dabei verbauten Stufen lag bei 2,5 Mio. Stufen. Das entspricht durchschnittlich 15,5 Holzstufen pro Holztreppe. Treppenstufen aus Holz können auch auf Metall- oder Betonunterkonstruktionen verlegt werden. Dann kommen nur die Stufen aus Holz zum Einsatz. Etwa 50.000 Bodentreppen werden eingesetzt. Der größte Teil davon erfolgt mit dem Neubau. Der Anteil der Bodentreppen, die in der Modernisierung eingesetzt werden, liegt etwa bei einem Drittel.

Im Bereich der Wohnungsmodernisierung wurden 2 Mio. Stufenbelege erneuert. Rund 283.000 Modernisierer (HEINZE-MARKTFORSCHUNG 2012) haben 2012 eine alte Treppe neu belegt. Die Menge ist in „nur Stufen aus Holz“ enthalten. Das machte bei der Modernisierung mehr Holz aus, als für Holzstufen verwendet wurde.

Tabelle 3.36: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000

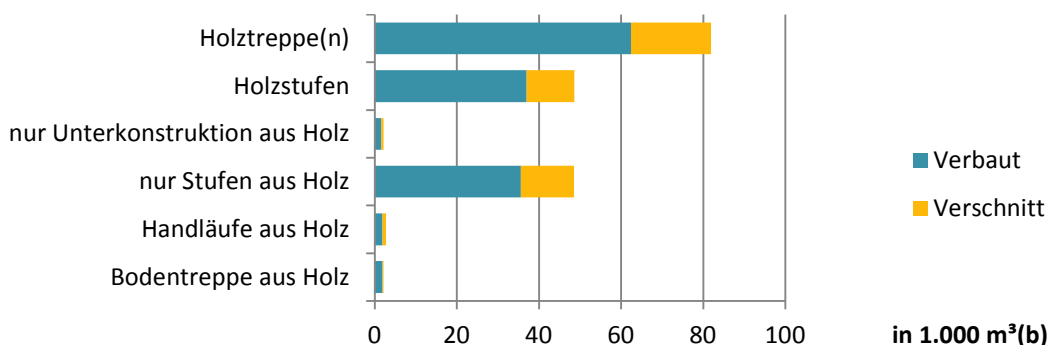
Treppe in 1.000	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Holztreppe(n) (Stück)	53	32,3	103	62,5	1	0,7	7	4,5	164	100
Holzstufen (Stufen)	840	33,0	1.680	65,9	18	0,7	11	0,4	2.549	100
nur Unterkonstruktion aus Holz (Stufen)	108	48,3	103	46,0	5	2,4	7	3,3	223	100
nur Stufen aus Holz (Stufen)	429	17,5	2.012	82,1	10	0,4	0	0,0	2.451	100
Handläufe aus Holz (lfm)	404	87,8	28	6,1	26	5,7	2	0,4	460	100
Bodentreppe aus Holz (Stück)	33	65,3	16	31,2	1	1,3	1	2,3	50	100

Insgesamt werden 140.000 m³(b) Holz für Treppen verwendet. Es handelt sich dabei meist um edles Holz in hoher Qualität. Der überwiegende Teil des Holzes (70,8 %) wird für den Einbau ganzer Treppen (Holzstufen und Unterkonstruktion aus Holz) verwendet. Weitere 25,3 % gehen in den Einbau von Stufen, z.B. auf vorhandenen Holzunterkonstruktionen oder einer Metallunterkonstruktion, oder in den Austausch einzelner Stufen. Von den 36.000 m³(b) für Holzstufen mit Nicht-Holzunterkonstruktion entfallen etwa 19,4 % auf Vollholzstufen und 80,6 % auf Treppenbelege aus Holz.

Tabelle 3.37: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

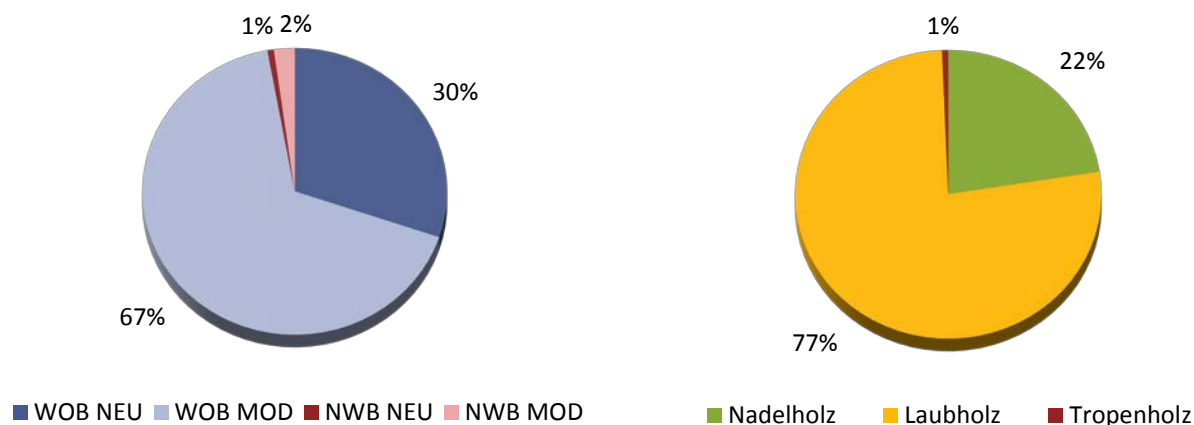
Treppe in 1.000 m ³ (b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Holztreppe(n)	20	47,6	39	41,5	0	43,5	3	91,3	62	44,4
Holzstufen	12	28,9	24	25,9	0	26,2	0	5,3	37	26,4
nur Unterkonstruktion aus Holz	1	1,9	1	0,8	0	3,6	0	1,7	2	1,2
nur Stufen aus Holz	6	14,8	29	31,1	0	14,1	0	0,0	36	25,3
Handläufe aus Holz	2	4,0	0	0,1	0	10,9	0	0,3	2	1,4
Bodentreppe aus Holz	1	2,9	1	0,6	0	1,7	0	1,4	2	1,3
Insgesamt	42	100	94	100	1	100	3	100	140	100

Die CNC-Fertigung der Holztreppen spielt in der Serienfertigung, gerade im Bereich des Neubaus eine maßgebliche Rolle. Handwerklich gefertigte Einzeltreppen sind öfter in der Modernisierung anzutreffen. Der Verschnitt liegt bei Treppen bei 24,6 %. Somit kommen zur Holzverwendung im Gebäude noch 46.000 m³(b) hinzu, so dass die Bruttoverwendung für Treppen bei 186.000 m³(b) liegt.

Abbildung 3.25: Verwendete Produktmengen in 1.000 m³(b)


Holztreppen gehen zu 97 % in den Wohnungsbau und dort vor allem in Eigenheime. 67 % der Holzverwendung für Treppen werden in der Wohnungsmodernisierung verwendet. Im Nichtwohnbau entfallen die verwendeten Holzmengen zu zwei Drittel auf die Modernisierung und zu einem Drittel auf den Neubau.

Es liegt in der Natur der Nutzung von Treppen, dass sie eine hohe Abriebfestigkeit haben müssen. Somit handelt es sich hier um ein Gewerk, in dem überwiegend Laubholz verarbeitet wird. Drei Viertel des eingesetzten Holzes sind Laubholz (77 %). 22 % entfallen auf Nadelholz und zu 1 % bestehen Treppen aus Tropenhölzern.

Abbildung 3.26: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen und Holzarten in %

WOB = Wohnungsbau NWB = Nichtwohnbau NEU = Neubau MOD = Modernisierung

Eine besondere Verbindung zwischen dem Konstruktionsmaterial und dem Einsatz von Holztrep-
pen besteht nicht. Holztreppen werden in allen Gebäuden, überwiegend Eigenheimen eingesetzt.
Im Nichtwohnbau ist ein stärkerer Einsatz von Holztreppen zu beobachten, wenn die Gebäude-
konstruktion aus Holz ist.

Tabelle 3.38: Verwendete Produktmengen nach Baustoffen in 1.000 m³(b)

Treppe in 1.000 m ³ (b)	Überwiegend verwendeter Baustoff					
	Holz		Andere Baustoffe		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Eigenheime	9	21,9	31	78,1	40	100
Mehrfamilienhäuser	0	0,6	2	99,4	2	100
Wohnungsbau insgesamt	9	20,7	34	79,3	42	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	0	33,8	0	66,2	0	100
Industriegebäude	0	82,1	0	17,9	1	100
Nichtwohnbau insgesamt	1	61,9	0	38,1	1	100
Neubau insgesamt	9	21,6	34	78,4	43	100

3.14 Baustelleneinrichtung und Schalungsmaterial

Da Architekten über das verwendete Schalungsmaterial i.d.R. wenig aussagen können, wurde das Schalungsmaterial aus der Grundfläche der Gebäude ermittelt. Zum Beispiel: Bei 900 m² Grundfläche ergibt sich bei einer quadratischen Fläche die Seitenlänge aus der Wurzel ($\sqrt{V}=30\text{m}$). Hinzu kommen 13*30 lfm= 390 lfm Streifen-Fundament x 0,7m Höhe mal 2 für beide Seiten des Fundaments = 546m² Schalung x 0,02 = 11 m³(b) Holzwerkstoff (Sperrholz) + 5,5 m³(b) Schalungsträger und/oder Kanthölzer. Die Berechnung wurde je nach Größe der Grundfläche angepasst.

Eine weitere Besonderheit beim Einsatz von Schalungsmaterial ergibt sich daraus, dass es mehrfach eingesetzt werden kann. Eine Befragung bei 50 Bauunternehmen ergab, dass die Nutzungshäufigkeit je nach Material und Witterung stark schwankt. So wird im Winter das gefrorene Material mit größerem Verlust abgeschlagen. Bei Rauspund und Kanthölzern zur Verstärkung kann von einer mittleren Nutzungshäufigkeit von 2,5 ausgegangen werden. Spezialschalung (Peri und Doka) sind auf größeren Baustellen vorherrschend. Metallrahmen-Schalungselemente können bei Pflege 100fach und mehr benutzt werden. Im Durchschnitt ergab sich eine Nutzungshäufigkeit von 75 Nutzungen.

Die folgende Tabelle zeigt die verwendeten Bruttomengen auf den Baustellen.

Tabelle 3.39: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m³(b) (Mehrfachnutzung)

Schalungsmaterial in 1.000 m ³ (b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Baustelleneinrichtung	199	65,7	0	0,0	104	34,3	0	0,0	302	100
Schalungsmaterial, nur Holz	222	57,0	36	9,1	123	31,5	9	2,4	390	100
Schalungsmaterial, Holz-Metall	151	48,6	0	0,0	159	51,4	0	0,0	310	100

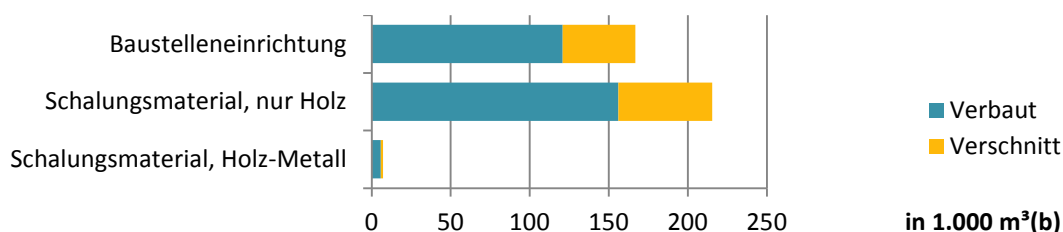
Für die Bestimmung der Holzverwendung in der Schalung müssen diese Werte noch durch die Nutzungshäufigkeit geteilt werden. Die einzelnen Bereiche werden durch die jeweilige Nutzungshäufigkeit dividiert. So werden aus 1.002.000 m³(b) eingesetztem Schalungsmaterial 283.000 m³(b) Holzverwendung, was einer durchschnittlichen Nutzungshäufigkeit über alle Schalungsmaterialien mit ihren unterschiedlichen Nutzungshäufigkeiten in Höhe von 3,4 entspricht.

Tabelle 3.40: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

Schalungsmaterial in 1.000 m ³ (b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Baustelleneinrichtung	79	46,4	0	0,0	41	44,3	0	0,0	121	42,7
Schalungsmaterial, nur Holz	89	51,9	14	100,0	49	52,6	4	100,0	156	55,2
Schalungsmaterial, Holz-Metall	3	1,7	0	0,0	3	3,2	0	0,0	6	2,1
Insgesamt	171	100	14	100	94	100	4	100	283	100

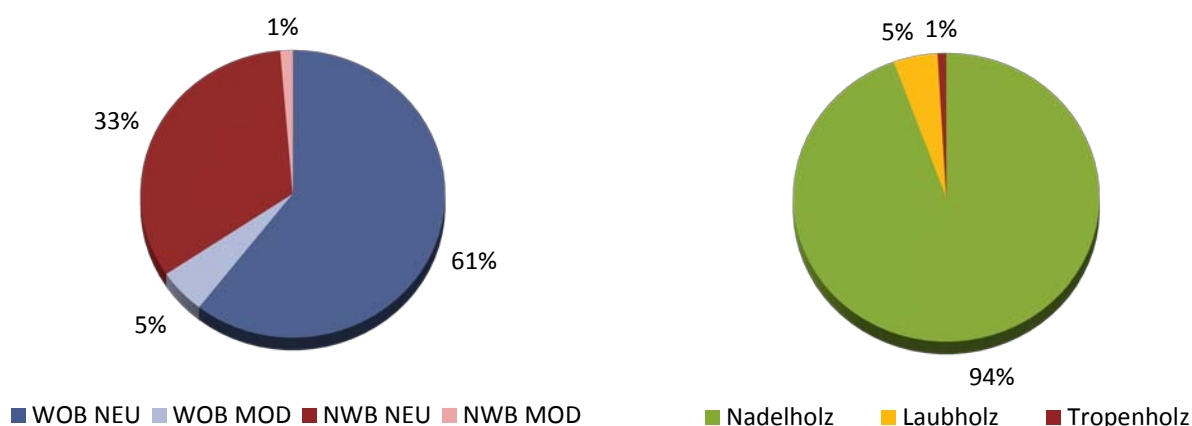
Der Verschnitt ist beim Schalungsmaterial mit 27,3 % recht hoch. Das entspricht einem Volumen von 106.000 m³(b). Damit erhöht sich die Holzverwendung für Schalungsmaterial auf 389.000 m³(b).

Abbildung 3.27: Verwendete Produktmengen in 1.000 m³(b)



Schalungsmaterial wird für Fundamente benötigt und damit überwiegend für den Neubau. 94 % des Schalungsmaterials werden im Neubau verwendet. 61 % entfallen auf den Wohnungsneubau und 33 % auf den Nichtwohnneubau. 5 % des Schalungsmaterials werden für An- und Umbauten im Wohnungsbau verwendet und 1 % in der Modernisierung im Nichtwohnbau.

Abbildung 3.28: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen und Holzarten in %



WOB = Wohnungsbau NWB = Nichtwohnbau NEU = Neubau MOD = Modernisierung

Ein Fundament braucht jedes Gebäude, egal, ob es in Holz oder Mauerstein gebaut wird. Somit ist es nicht verwunderlich, dass die Anteile der Verwendungsmengen für Holzgebäude mit 13,8 % fast identisch sind mit dem Anteil aller Gebäude in Holzbauweise in Höhe von 13,9 %. Verschiebungen können sich aus den Grundflächenanteilen ergeben.

Tabelle 3.41: Verwendete Produktmengen nach Baustoffen in 1.000 m³(b)

Schalungsmaterial in 1.000 m ³ (b)	Überwiegend verwendeter Baustoff					
	Holz		Andere Baustoffe		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Eigenheime	23	17,1	113	82,9	136	100
Mehrfamilienhäuser	0	0,6	35	99,4	35	100
Wohnungsbau insgesamt	23	13,7	148	86,3	171	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	2	5,4	26	94,6	28	100
Industriegebäude	12	17,7	54	82,3	66	100
Nichtwohnbau insgesamt	13	14,0	80	86,0	94	100
Neubau insgesamt	37	13,8	228	86,2	265	100

3.15 Außenbereich

Im Rahmen der Befragung zum Neubau wurde auch erfasst, welche Maßnahmen im Außenbereich mit der Neubaumaßnahme durchgeführt wurden. Eine neue Erhebung zum Modernisierungsmarkt wurde in diesem Projekt nicht durchgeführt. Die Berechnungen basieren auf der Modernisierungsmarktstudie der Heinze-Marktforschung (HEINZE 2012). Die Werte wurden entsprechend der Bauvolumenentwicklung für 2012 hochgerechnet. Allerdings waren sie nicht in der Detailliertheit vorhanden, wie es für eine spezielle Untersuchung zur Holzverwendung erforderlich war, so dass sie durch Schätzungen ergänzt werden mussten.

Insgesamt wurden in dem betrachteten Bereich 3,5 Mrd. Euro ausgegeben (Tabelle 3.42). Abgesehen von dem Produkt Sauna handelt es sich dabei um Holzprodukte im Außenbereich. Setzt man dies in Beziehung zu dem dafür verwendeten Holz, so kostet ein Kubikmeter verarbeitetes Holz in diesem Bereich 2.079 €. Unter Berücksichtigung des Verschnitts kostet der „Produktkubikmeter“ 1.707 €. Die größten Ausgabesummen entfallen auf Einfriedungen und Carports mit jeweils ca. 700. Mio. €.

Tabelle 3.42: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 €

Außenbereich in 1.000 €	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Wintergarten	85.792	70,3	34.946	28,6	317	0,3	1.062	0,9	122.116	100
Sauna	41.450	33,9	64.449	52,7	3.653	3,0	12.746	10,4	122.298	100
Balkon	88.689	25,0	240.917	67,8	5.770	1,6	20.082	5,6	355.457	100
Terrasse	147.367	46,8	108.950	34,6	13.060	4,1	45.547	14,5	314.923	100
Vordach / Windfang	24.576	7,1	302.808	87,4	4.203	1,2	14.726	4,3	346.313	100
Palisaden	3.352	6,5	45.974	88,9	528	1,0	1.840	3,6	51.694	100
Zaun, Sichtschutz, Garagentür	51.427	7,2	625.309	87,8	7.878	1,1	27.476	3,9	712.090	100
Holzpflaster-Wege	1.123	5,6	11.857	58,9	1.594	7,9	5.549	27,6	20.123	100
Pergola	22.747	10,5	184.652	85,6	1.866	0,9	6.518	3,0	215.783	100
Gartenhäuschen	23.232	13,0	136.722	76,3	4.261	2,4	14.894	8,3	179.110	100
Carport	165.676	24,8	473.905	71,0	6.195	0,9	21.588	3,2	667.364	100
Garagentore	14.350	13,3	80.510	74,8	2.847	2,6	9.934	9,2	107.642	100
Sonstiges	23.832	9,9	71.610	29,7	32.351	13,4	112.932	46,9	240.726	100
Insgesamt	693.612	20,1	2.382.607	68,9	84.523	2,4	294.896	8,5	3.455.638	100

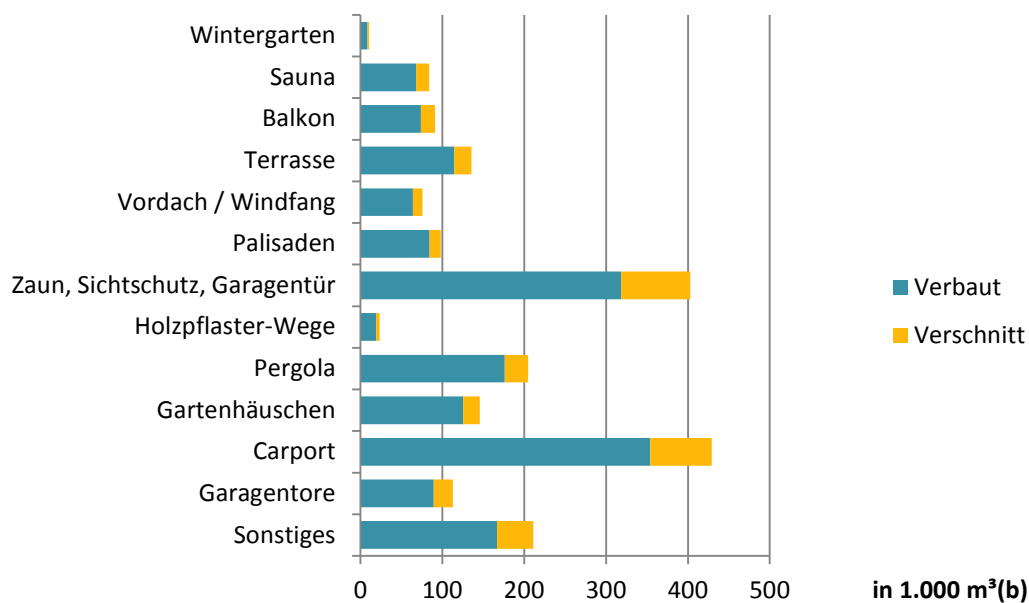
Über Modellrechnungen wurde aus den erfassten Ausgabewerten auf die verwendeten Kubikmeter zurückgerechnet. Beispiel: Ein Holzzaun von 1 Meter Höhe kostet zwischen 10 € und 67 € mit einem mittleren Wert von 38 € pro lfm. Wobei als mittlerer i.d.R. der häufigste Wert (Median) und nicht der Mittelwert gewählt wurde. Ein Holzzaun von 1 Meter Höhe entspricht 0,023 m³(b) Holz. Der Durchschnittspreis daraus beliefe sich auf 1.652 €. Ermittelt man auf gleichem Wegen den Durchschnittspreis pro m³(b) für Zäune über ein Meter Höhe fällt der Durchschnittspreis mit 1.540 € etwas geringer aus, weil die Verarbeitungskosten pro m³(b) geringer sind. Das ergibt aber immer noch keine realistischen Preise. Je nachdem wie das Holz und die Verarbeitung ausfallen, können die Kubikmeterpreise höher oder niedriger liegen. Weitere Preisrecherchen und Gespräche mit Herstellern und Händlern runden das Bild ab, so dass ein Durchschnittspreis für den Kubikmeter Zaun in Höhe von 1.843 €/m³(b) unterstellt wurde. Dieser Wert ist nicht so stringent abzuleiten, wie die Ausgangsberechnung. Er stellt aber den realistischeren Preis dar, was letztlich das Ziel der Recherche war. Entsprechend wurde für alle Bereiche vorgegangen.

Insgesamt wurden im Außenbereich 1,662 Mio. m³(b) Holz verwendet. Die größten Verwendungsposten sind Carports mit 354.000 m³(b) und Umfriedungen mit 319.000 m³(b). Umso höher der Preis pro Kubikmeter für ein Produkt ist, desto weniger Kubikmeter werden aus dem Gesamtumsatz errechnet. Auf Wintergärten und Saunen entfallen jeweils etwa 122 Mio. € Umsatz. Wegen des deutlich höheren Preises der für einen Kubikmeter verarbeiteten Holz in einem Wintergarten erzielbar ist, fällt das verbaute Holzvolumen entsprechend geringer aus als bei Saunen.

Tabelle 3.43: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen in 1.000 m³(b)

Außenbereich in 1.000 m ³ (b)	Wohnungsbau				Nichtwohnbau				Hochbau	
	Neubau		Moder- nisierung		Neubau		Moder- nisierung		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Wintergarten	6	2,1	2	0,2	0	0,0	0	0,0	8	0,5
Sauna	23	8,1	36	3,1	2	4,3	7	4,3	68	4,1
Balkon	18	6,4	50	4,3	1	2,5	4	2,5	74	4,4
Terrasse	54	18,7	40	3,4	5	10,0	17	10,0	115	6,9
Vordach / Windfang	5	1,6	56	4,8	1	1,6	3	1,6	64	3,8
Palisaden	5	1,9	75	6,4	1	1,8	3	1,8	84	5,1
Zaun, Sichtschutz, Garagentür	23	8,0	280	24,0	4	7,5	12	7,5	319	19,2
Holzpflaster-Wege	1	0,4	11	1,0	2	3,2	5	3,2	19	1,2
Pergola	19	6,5	151	13,0	2	3,2	5	3,2	176	10,6
Gartenhäuschen	16	5,7	96	8,2	3	6,3	10	6,3	125	7,5
Carport	88	30,7	251	21,6	3	6,9	11	6,9	354	21,3
Garagentore	12	4,2	67	5,7	2	5,0	8	5,0	89	5,4
Sonstiges	17	5,8	50	4,3	22	47,4	78	47,4	167	10,0
Insgesamt	286	100	1.164	100	47	100	165	100	1.662	100

Der Verschnitt wurde auch hier für alle Produkte einzeln kalkuliert. Im Durchschnitt liegt der Verschnitt bei 17,9 %, was 362.000 m³(b) Holz entspricht. Die Bruttomenge an verwendetem Holz im Außenbereich liegt somit bei 2,024 Mio. m³(b).

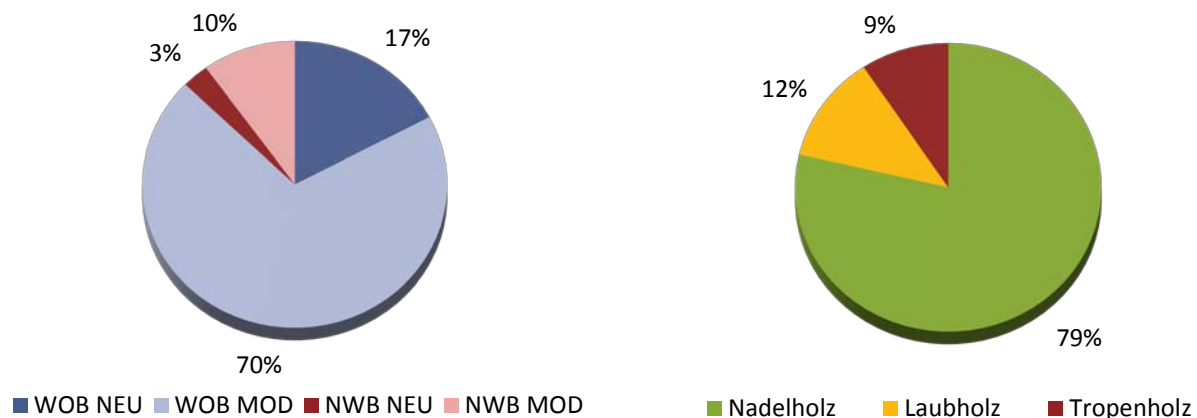
Abbildung 3.29: Verwendete Produktmengen in 1.000 m³(b)


Holzverwendung im Außenbereich ist zum überwiegenden Teil „Gartenmarkt“. Somit ist es nicht erstaunlich, dass 70 % dieses Marktes auf den Wohnungsbestand entfallen und weitere 17 % auf

den Wohnungsneubau. 13 % der Holzverwendung entfallen auf den Nichtwohnbau wovon etwa ein Viertel im Neubau und drei Viertel in der Modernisierung verwendet werden.

Die meisten Produkte (79 %) werden aus Nadelholz gefertigt. 12 % entfallen auf Laubholz und 9 % auf Tropenholz.

Abbildung 3.30: Verwendete Produktmengen nach Baubereichen und Holzarten in %



WOB = Wohnungsbau NWB = Nichtwohnbau NEU = Neubau MOD = Modernisierung

Anscheinend wirkt die Präferenz für das verwendete Material in der Konstruktion auch auf die Wahl der Außenmaterialien ab. Allerdings sind die Möglichkeiten begrenzte Alternativen zum Holz zu finden, da viele der Produkte in diesem Bereich nur oder überwiegend in Holz hergestellt werden.

Tabelle 3.44: Verwendete Produktmengen nach Baustoffen in 1.000 m³(b)

Außenbereich in 1.000 m ³ (b)	Überwiegend verwendeter Baustoff					
	Holz		Andere Baustoffe		Insgesamt	
	Summe	%	Summe	%	Summe	%
Eigenheime	75	29,8	176	70,2	251	100
Mehrfamilienhäuser	1	1,6	35	98,4	35	100
Wohnungsbau insgesamt	76	26,4	211	73,6	286	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	2	6,5	28	93,5	30	100
Industriegebäude	11	61,7	7	38,3	18	100
Nichtwohnbau insgesamt	13	27,0	34	73,0	47	100
Neubau insgesamt	88	26,5	245	73,5	334	100

4 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Im Jahr 2012 wurden in Deutschland 13,4 Mio. m³(b) Holzprodukte verbaut. Zwischen den Halbwarenprodukt und dem Fertigprodukt fallen weitere 3,2 Mio. m³ Verschnitt. In der Summe sind im Hochbaubereich somit 16,6 Mio. m³(b) Holz eingesetzt. Rechnet man die verschiedenen Dichten in Festmeteräquivalente (ca. 480 kg pro m³) um, so gleichen sich die verschiedenen Dichten (MDF zu LDF) weitgehend aus. In Festmeteräquivalenten (m³(s)) betrug die Holzverwendung im Jahr 2012 in 16,3 Mio. m³(s) ohne den Verschnitt (Restholz) der ersten Verarbeitungsstufe.

Es gibt zwei Stellschrauben für die Steigerung der Holzverwendung. Die effektivste liegt darin, die Holzbauquote zu erhöhen. Solange aber der überwiegende Teil der Gebäude mit anderen Baustoffen in der Konstruktion gebaut werden, bieten Steigerungen in einzelnen Gewerken ein großes Potenzial. Der Bereich der Wärmedämmung zeigt, wie Innovationen in der vollen Verwendungsbreite zu verstärktem Holzeinsatz führen können.

Der vermehrte Anfall von Laubholz und die begrenzten Verwendungsmöglichkeiten in Form von Produkten mit höherer Wertschöpfung sind noch immer ein Problem der Holzverwendung. Das Laubholz spielt im konstruktiven Bereich (Außenwand, Dach, Fassade) nach wie vor eine geringe Rolle. Bei der Wärmedämmung wird unterstellt, dass Sägenebenprodukte im Verhältnis ihres Anfalls auch bei der Produktion von Dämmstoffen aus Holz Verwendung finden. Somit ist die Bedeutung in diesem Bereich nicht sehr gesichert und betrifft auch nur die Verwendung von Resthölzern. Die größte Verwendung von Laubholz liegt im Bereich der Fußböden. Im Fußbodenbereich dürfte das Substitutionspotenzial noch nicht an sein Ende gekommen sein. Bei Innentüren ist aber kaum Substitutionspotenzial gegeben und im Außentürenbereich ist ähnliches zu vermuten. Treppen werden zu drei Viertel aus Laubholz hergestellt. Da der größte Teil der Treppen bereits aus Holz gefertigt wird und das Wachstum (Eigenheimbau) begrenzt ist, halten sich auch in diesem Bereich die Substitutionsmöglichkeiten in Grenzen. Am Holzeinsatz im Außenbereich hat Laubholz einen Anteil von 12 %. Sowohl das Marktwachstum als auch die Substitutionsmöglichkeiten bieten in diesem Bereich Chancen. Insgesamt wird aber deutlich, dass Laubholz in den traditionellen Bereichen begrenzte Möglichkeiten für eine Ausweitung des Marktvolumens hat.

Von allen Holzhalbwaren entfallen auf Schnittholz 63 %. Der größte Anteil der Holzverwendung entfällt mit 80 % auf den Wohnungsbau. 71 % entfallen auf Modernisierungsmaßnahmen und 29 % auf den Neubau. Von der Holzverwendung im Neubau entfallen 69 % auf Eigenheime. Von dem verwendeten Holz entfallen 86 % auf Nadelholz. Bei allen Bemühungen neue Märkte für den wachsenden Anteil von Laubholz zu erschließen sollte man die „Schwergewichte“ der Holzverwendung nicht übersehen. Dabei erfolgt der Wettbewerb mit anderen Werkstoffen vor allem über das Nadelholz. Nadelholz ist - und bleibt - im Wettbewerb um die vorherrschende Konstruktionsart die wichtigste Holzart.

Literaturverzeichnis

- ALBRECHT S, RÜTER S, WELLING J, KNAUF M, MANTAU U, BRAUNE A, BAITZ M, WEIMAR H, SÖRGEL S, KREISSIG J, DEIMLING J, HELLWIG S (2008): ÖkoPot - Ökologische Potenziale durch Holznutzung gezielt fördern. Verbundvorhaben im BMBF-Förderschwerpunkt „Forschung für eine nachhaltige Waldwirtschaft“. 298 S.
- DEDERICH L (2013): Baurechtliche Hemmnisse und Ansatzpunkte zur Überwindung. In: Weimar H, Jochem D (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Hamburg 2013
- DÖRING P, MANTAU U (2012): Standorte der Holzwirtschaft - Sägeindustrie - Einschnitt und Sägeebenprodukte 2010. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft. Arbeitsbereich: Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg, 2012.
- DIW (2013): Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Martin Gornig, Bernd Görzig, Hendrik Hagedorn und Hella Steinke) und Heinze GmbH, Celle (Christian Kaiser und Katrin Klarhöfer) (2013): Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe - Berechnungen für das Jahr 2012. Endbericht 10.08.17.7-11.55. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) sowie des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Berlin 2013
- HEINZE-MARKTFORSCHUNG (2012): Modernisierungsmarkt 2012 – Modernisierungsmaßnahmen im Wohnungsbau Celle 2012
- HEINZE-MARKTFORSCHUNG (2012): Modernisierungsmarkt 2012 – Modernisierungsmaßnahmen im Nichtwohnbau Celle 2012
- KAISER C, MANTAU U (2013): Regionale Schwerpunkte der Holzverwendung. In: Weimar H, Jochem D. (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Braunschweig 2013
- MANTAU U, KAISER C (2002): Holzeinsatz im Modernisierungsmarkt 2000. Produktstrukturen und Potentiale des Modernisierungsmarkt, Abschlussbericht, Studie im Auftrag des HOLZ-ABSATZFONDS (HAF), Celle 2002.
- MANTAU U (2004): Holzrohstoffbilanz Deutschland. Bestandsaufnahme 2002. Abschließender Forschungsbericht, Hamburg 2004, 75 S.
- MANTAU U (2005): Holzeinsatz im Baubereich – Neubau und Modernisierung nach Marktsegmenten und Produktbereichen. Eine Studie im Auftrag des Holzabsatzfonds. Celle 2005.
- MANTAU U (2012): Standorte der Holzwirtschaft, Holzrohstoffmonitoring, Holzwerkstoffindustrie – Kapazitätsentwicklung und Holzrohstoffnutzung im Jahr 2010. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft. Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg, 2012
- MANTAU U (2012): Holzrohstoffbilanz Deutschland, Entwicklungen und Szenarien des Holzaufkommens und der Holzverwendung 1987 bis 2015, Hamburg, 2012

- MANTAU U, BILITEWSKI B (2010): Stoffstrom-Modell- Holz 2007, Rohstoffströme und CO₂-Speicherung in der Holzverwendung, Forschungsbericht für das Kuratorium für Forschung und Technik des Verbandes der Deutschen Papierfabriken e.V. (VDP), Celle 2010
- MANTAU U, DÖRING P, HILLER D (2013): Holzeinsatz im Bauwesen – Verwendungsstrukturen nach Gebäuden und Gewerken. In: Weimar H, Jochem D (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Hamburg 2013
- MANTAU U, KAISER C (2013): Konjunkturelle Entwicklungen im Bauwesen und künftige Marktchancen im Holzbau. In: Weimar H, Jochem D (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Hamburg 2013
- OLLMANN H (1997): Einführung und methodische Erläuterungen: Internes Manuskript, BFH, Juli 1997
- SÖRGEL C, WEIMAR H, MANTAU U (2006): Ökologische Potenziale durch Holznutzung gezielt fördern – Marktanalyse der Holzprodukte und der wichtigsten Konkurrenten. Teilbericht ÖkoPot-Projekt. Hamburg 2006.
- VERBAND DER DEUTSCHEN HOLZWERKSTOFFINDUSTRIE (VHI) (HRSG.) (2012): Holzfaserdämmstoffe, holzbau handbuch, Wuppertal 2012
- WEIMAR H, JOCHEM D (HRSG.) (2013): Holzverwendung im Bauwesen - Eine Marktstudie im Rahmen der „Charta für Holz“. Hamburg: Johann Heinrich von Thünen-Institut, Thünen Rep 9

Regionale Schwerpunkte der Holzverwendung

von Christian Kaiser und Udo Mantau

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	72
1.1	Problemstellung	72
1.2	Vorgehensweise oder Methodik	72
2	Regionale Schwerpunkte	73
2.1	Regionale Holzbauquote nach Bundesländern und Kreisen	73
2.2	Regionale Holzbauquote nach Siedlungsstrukturtypen	79
2.3	Entwicklung der regionalen Holzbauquote	80
2.4	Die regionale Holzverwendung 2012 nach Stadt- und Landkreisen	81
2.5	Die regionale Holzverwendung 2012 nach Baubereichen	88
2.6	Die regionale Holzverwendung nach Wirtschaftsregionen	90
3	Schlussfolgerungen	91
	Literaturverzeichnis	92

Christian Kaiser, Heinze-Marktforschung, Bremer Weg 184, 29223 Celle, Telefon: +49 (5141) 50244,
E-Mail: christian.kaiser@heinze.de

Udo Mantau, Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Leuschnerstraße 91, 21031 Hamburg,
Telefon: 040 73962 133 E-Mail: udo.mantau@uni-hamburg.de

1 Einleitung

Der vorliegende Artikel ist Teil der Marktstudie zur „Holzverwendung im Bauwesen“ (WEIMAR UND JOCHEM 2013), die im Rahmen der „Charta für Holz“ der Bundesregierung gefördert wurde.

1.1 Problemstellung

Der vorangehende Artikel 1 (MANTAU ET AL. 2013) über den Holzeinsatz im Bauwesen hat die Holzverwendung nach Gebäuden und Gewerken differenziert. In diesem Kapitel erfolgt die Differenzierung der Holzverwendung nach regionalen Kriterien.

1.2 Vorgehensweise oder Methodik

Die regionale Holzverwendung nach Wirtschaftsregionen konnte über das Zusammenführen der Befragungsergebnisse des Artikel 1 mit der regionalen Bautätigkeitsstatistik der statistischen Landesämter und den regionalen Modernisierungskennziffern der Heinze-Marktforschung (2012) ermittelt werden.

Der Kubikmeter ist eine sehr komplexeste Maßeinheit. Das gilt auch bei der Holzverwendung im Bauwesen. Deshalb zunächst ein Wort zu den ausgewiesenen Kubikmetern. Insgesamt wurden im Baubereich im Jahr 2012 13,4 Mio. m³ Holz eingesetzt. Bis ein Produkt im Bau eingesetzt wird, kommt es zum Verschnitt in der Produktion und beim Einsatz im Bau. Um die 13,4 Mio. m³ Holz zu verbauen, bedarf es ursprünglich eines Einsatzes von 16,6 Mio. m³ Holz. Der Verschnitt macht somit 19,3 % oder 3,2 Mio. m³ Holz aus. Die ausgewiesenen Kubikmeter (m³(b)) entsprechen dem Volumen, das sie im Gebäude einnehmen. Aus Sicht eines Schnittholzherstellers kommt der Verschnitt noch hinzu. Aus Sicht eines Waldbesitzers müssten auch die Sägenebenprodukte noch hinzugerechnet werden um auf das verwendete Stammholz zu kommen. In diesem Bericht handelt es sich um „Baukubikmeteräquivalente“.

Die Untersuchung zur Holzverwendung im Baubereich ermöglicht es, die Holzverwendung in Verbindung mit der allgemeinen Bauaktivität zu setzen. Im Neubau betrifft dies das Verhältnis von verwendetem Holzvolumen in m³(b) zum 1.000 m³ umbauten Raum. Unter m³(b) wird das im Gebäudekörper eingebaute Holz verstanden (MANTAU ET AL. 2013). In der Modernisierung wurde das Verhältnis von verwendetem Holzvolumen in m³(b) zu einer Millionen Euro Bauvolumen gebildet. Dabei wurde im Neubau zunächst nach der Holzbauweise und Gebäuden mit überwiegend anderem Baustoff unterschieden. Für die Verwendung von Holz im Neubau wurde zudem ein gewogener Durchschnitt aus Fertigteilbau und konventionellem Bau gebildet. Es wurde soweit regional differenziert, wie es die Genauigkeit der Fallzahlen zuließ. Für das Volumen des umbauten Raumes wurde ein Durchschnitt aus Genehmigungen und Fertigstellungen gebildet, um der tatsächlichen Bauaktivität so nahe wie möglich zu kommen.

Tabelle 1.1: Holzverwendungskoeffizienten im Neubau und in der Modernisierung

	1.000 m ³ (b) Holz/1.000 m ³ Rauminhalt				m ³ Holz (b)/Mio. € Bauvolumen	
	Neubau				Modernisierung	
	EGH	MFH	WBG	IBG/LBG	WB	NWB
Nord	36,5	16,4	9,6	3,7	48,2	27,6
Süd	43,9	11,2	9,0	4,4	53,5	30,6
Ost	43,2	14,7	9,6	5,5	54,4	36,2
gesamt	42,4	13,2	9,2	4,1	52,8	29,3

EGH = Eigenheime; MFH = Mehrfamilienhäuser; WBG = wohnähnliche Betriebsgebäude; IBG = industrielle Betriebsgebäude

Süd (Bayern, Baden-Württemberg); Ost (neue Bundesländer und Berlin); Nord (restliche Bundesländer)

Quelle: MANTAU ET AL. 2013

2 Regionale Schwerpunkte

2.1 Regionale Holzbauquote nach Bundesländern und Kreisen

Der vorangehende Artikel 1 (MANTAU ET AL. 2013) über den Holzeinsatz im Bauwesen hat die Holzverwendung nach Gebäuden und Gewerken differenziert. In diesem Artikel erfolgt die Differenzierung der Holzverwendung nach regionalen Kriterien. Im Rahmen der Bautätigkeitsstatistik wird der „überwiegend verwendete Baustoff“ abgefragt. Dies ermöglicht auch eine regionale Differenzierung für den Baustoff Holz. Hierzu wird die Bautätigkeitsstatistik nach Ländern genutzt. Darüber hinausgehend werden Daten der statistischen Landesämter verwendet, um die Holzbauquote auch für Stadt- und Landkreise auszuweisen. Die Holzbauquote ist definiert als der Anteil der Gebäude mit überwiegend verwendetem Baustoff Holz an allen Gebäuden. Dabei kann sich die Holzbauquote auf die genehmigten Gebäude, die fertiggestellten Gebäude oder eine Kombination aus beiden beziehen. Je nach Fragestellung und Verfügbarkeit kann somit eine andere Basis zur Berechnung der Holzbauquote verwendet werden. Welche Basis verwendet wird ist an den entsprechenden Stellen jeweils dargestellt.

Tabelle 2.1: Genehmigte Gebäude (Durchschnitt 2010 - 2012) nach Bundesländern und überwiegend verwendetem Baustoff Holz

Bundesland	Eigenheime			Mehrfamilienhäuser		
	Gebäude insgesamt	Holz Gebäude	Anteil in %	Gebäude	Holz Gebäude	Anteil in %
Schleswig-Holstein	4.843	629	13,0	377	13	3,4
Hamburg	1.217	75	6,2	354	3	0,9
Niedersachsen	12.149	1.190	9,8	942	18	1,9
Bremen	472	15	3,2	48	0	0,7
Nordrhein-Westfalen	16.280	1.732	10,6	1.855	19	1,0
Hessen	5.275	1.153	21,9	702	9	1,3
Rheinland-Pfalz	5.749	1.284	22,3	381	9	2,4
Baden-Württemberg	13.170	3.531	26,8	1.752	51	2,9
Bayern	20.295	4.051	20,0	2.356	63	2,7
Saarland	878	285	32,5	56	0	0,6
Berlin	1.779	180	10,1	249	3	1,2
Brandenburg	4.724	551	11,7	183	4	2,0
Mecklenburg-Vorpommern	2.435	415	17,1	237	10	4,1
Sachsen	3.093	402	13,0	167	3	1,8
Sachsen-Anhalt	1.625	150	9,2	73	1	1,4
Thüringen	1.671	241	14,4	91	2	2,6
Deutschland	95.653	15.886	16,6	9.823	209	2,1

Quelle: STATISTISCHE LANDESÄMTER

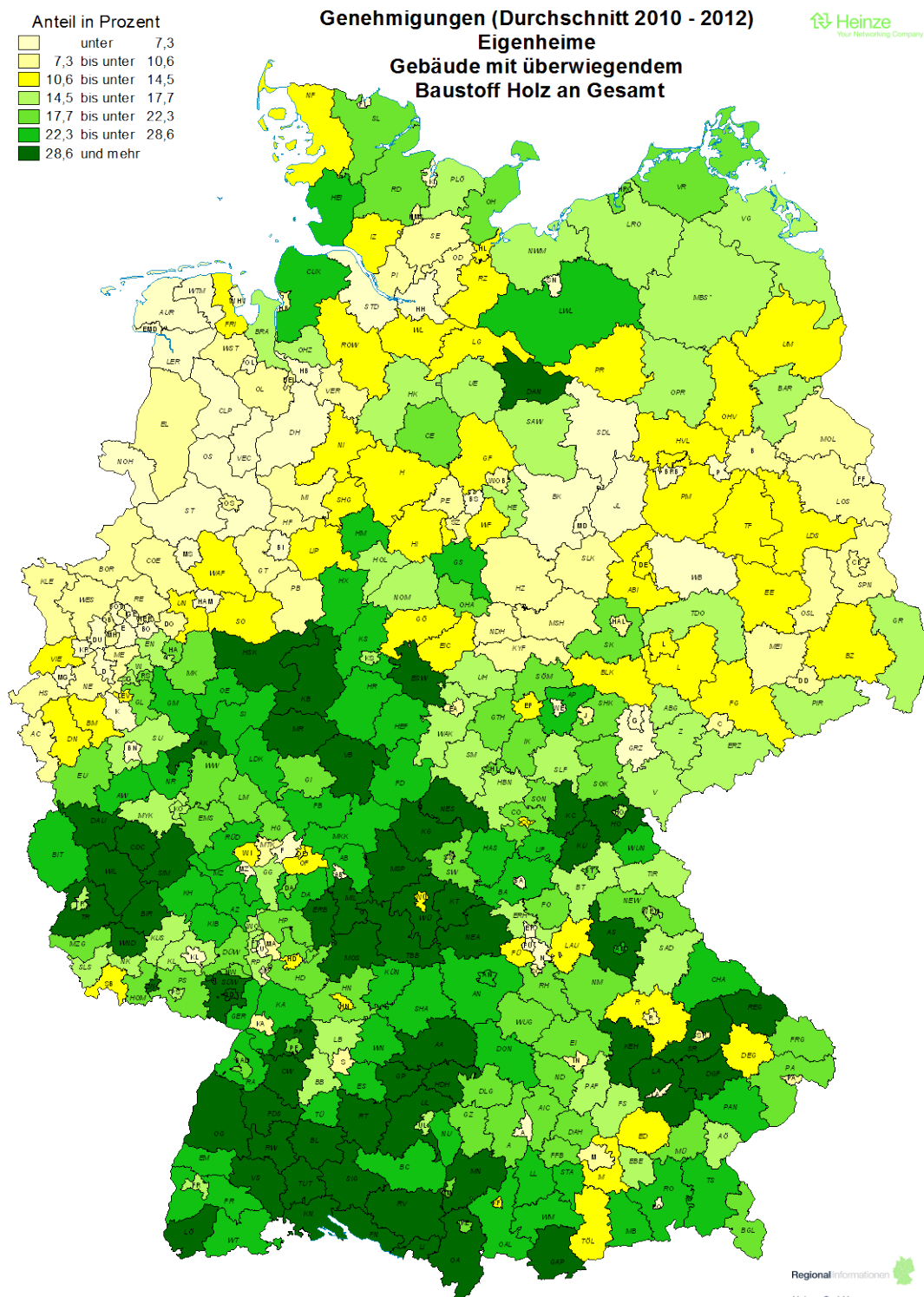
Die vorangehende Tabelle gibt den Durchschnitt der Jahre 2010 – 2012 wieder. Vergleiche der einzelnen Jahre zeigten jedoch, dass die Holzbauquote nicht sehr stark zwischen den Jahren schwankt.

In Deutschland wurden knapp 17 % der **Ein- und Zweifamilienhäuser** mit überwiegendem Baustoff Holz genehmigt. In Süddeutschland wird dabei deutlich mehr mit Holz gebaut. Die höchsten Holzquoten erreichen das Saarland und Baden-Württemberg mit 32,5 % bzw. knapp 27 %. Dagegen ist in Niedersachsen und Sachsen-Anhalt Holz nur bei weniger als 10 % der Genehmigungen der überwiegend verwendete Baustoff. Am geringsten sind die Holzquoten erwartungsgemäß in den norddeutschen Stadtstaaten Hamburg (6,2 %) und Bremen (3,2 %).

Bei den **Mehrfamilienhäusern** ist Holz nur bei rund 2 % der Baugenehmigungen der überwiegend verwendete Baustoff. Überdurchschnittlich ist bei dieser Gebäudeart der Holzeinsatz in den nördlichen Bundesländern Schleswig-Holstein (3,4 %) und Mecklenburg-Vorpommern (4,1 %). Hier wirkt sich möglicherweise die Nähe zu den skandinavischen Ländern aus, in denen der mehrgeschossige Holzhausbau schon länger üblich ist.

Der Blick auf die folgende Kreiskarte unterstreicht, dass die Schwerpunkte der Holzbauweise eindeutig in Süddeutschland liegen. Der Großteil der Kreise hat dort eine Holzbauquote von über

20 %. Den absoluten Spitzenwert erzielt dabei der saarländische Kreis Sankt Wendel. Im Jahresdurchschnitt der letzten 3 Jahre war dort bei 3 von 4 Baugenehmigungen Holz der überwiegende Baustoff. Die zweithöchste Holzbauquote erreichte in diesem Zeitraum das oberfränkische Hof mit immerhin fast 53 %. Die letzten Plätze der „Holzpräferenztafel“ belegen die westdeutschen Städte Düsseldorf und Krefeld. Nur 1,6 % der Eigenheime wurden dort mit dem überwiegenden Baustoff Holz genehmigt.

Abbildung 2.1: Regionale Holzbauquote nach Stadt- und Landkreisen (Eigenheime)

Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen
 Karte erstellt mit Easymap von LUTUM+TAPPERT, BONN

Bei **Nichtwohngebäuden** wird zwischen wohnähnlichen und industriellen Betriebsgebäuden unterschieden. Zu den wohnähnlichen Betriebsgebäuden gehören Anstaltsgebäude, Büro- und Verwaltungsgebäude, Hotels und Gaststätten und die sonstigen Nichtwohngebäude. Zu den industriellen Betriebsgebäuden gehören Handels- und Lagergebäude, Fabrik- und Werkstattgebäude und Verkehrsgebäude. Für diese regionale Betrachtung wurden auch die landwirtschaftlichen Betriebsgebäude den industriellen Betriebsgebäuden hinzugerechnet. Im folgenden Kapitel 3 erfolgt dazu eine weitere Differenzierung.

Bei industriellen Betriebsgebäuden einschließlich der landwirtschaftlichen Betriebsgebäude liegt die Holzbauquote im Jahresdurchschnitt (2010-2012) bei knapp zwanzig Prozent. Wohnähnlichen Betriebsgebäuden werden zu 13,7 % in der Konstruktion überwiegend mit dem Baustoff Holz gebaut.

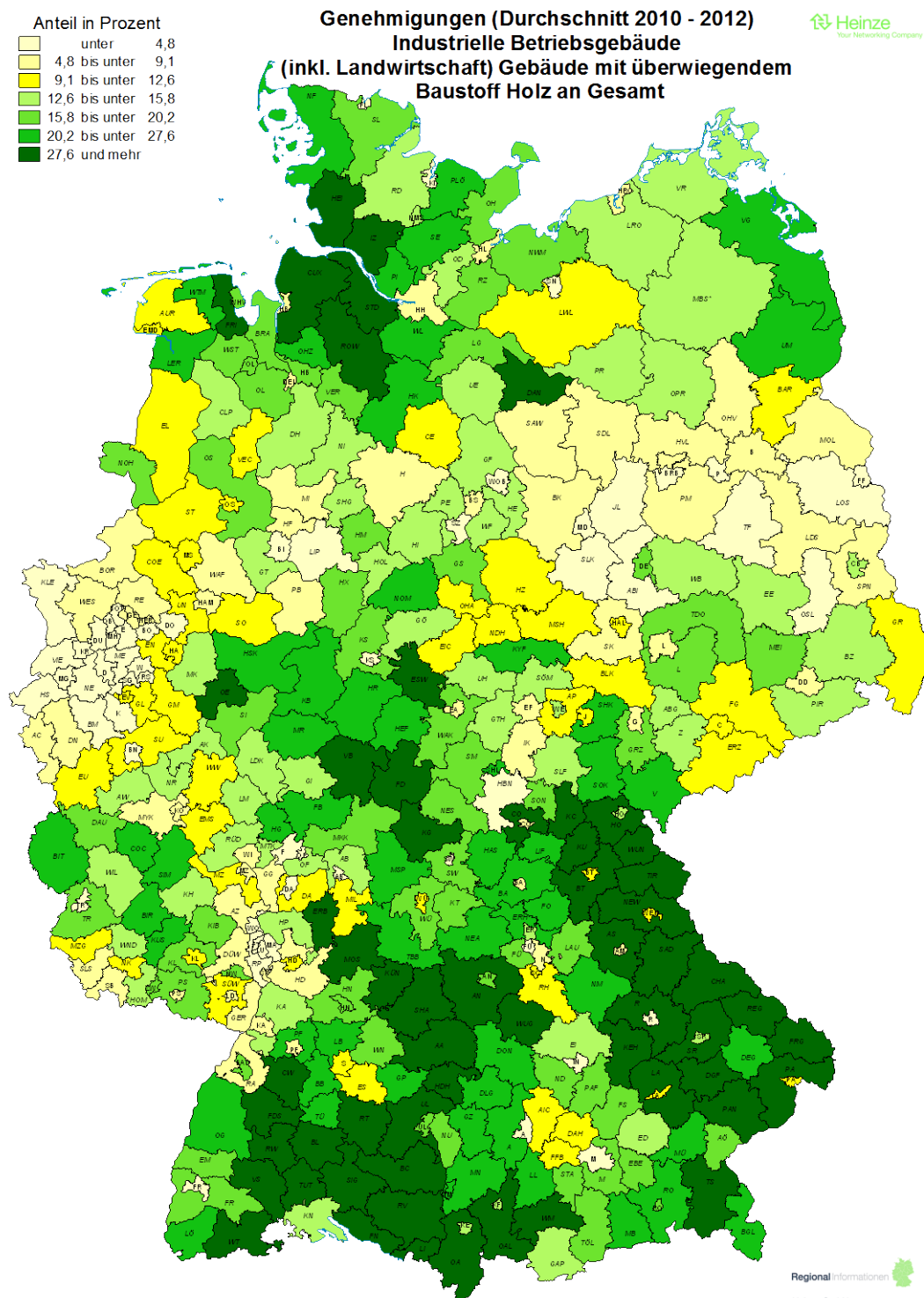
Regionale Schwerpunkte für den Baustoff Holz finden sich eindeutig in Baden-Württemberg und Bayern. Bei den wohnähnlichen Betriebsgebäuden liegt die Holzbauquote in diesen beiden Ländern jeweils zwischen 16 und 17 %. Bei den industriellen und landwirtschaftlichen Gebäuden liegt der Holzanteil sogar bei rund 27 %. Eine deutlich geringere Bedeutung hat der Holzeinsatz bei den Nichtwohngebäuden in den Stadtstaaten Berlin, Hamburg und Bremen.

Tabelle 2.2: Genehmigte Gebäude (Durchschnitt 2010 - 2012) nach Bundesländern und überwiegend verwendetem Baustoff Holz

Name	Wohnähnliche Betriebsgebäude			Industrielle Betriebsgebäude (inkl. LBG)		
	Gebäude insgesamt	Holz Gebäude	Anteil in %	Gebäude insgesamt	Holz Gebäude	Anteil in %
Schleswig-Holstein	303	52	17,3	1.337	284	21,3
Hamburg	68	6	8,3	84	6	7,5
Niedersachsen	693	80	11,5	3.744	652	17,4
Bremen	38	3	8,0	92	14	15,2
Nordrhein-Westfalen	698	57	8,2	2.993	263	8,8
Hessen	408	59	14,4	1.143	227	19,8
Rheinland-Pfalz	303	40	13,3	1.245	172	13,8
Baden-Württemberg	787	126	16,0	3.213	886	27,6
Bayern	1.254	211	16,8	8.152	2.157	26,5
Saarland	69	8	12,1	237	23	9,6
Berlin	112	10	9,2	161	8	5,2
Brandenburg	254	29	11,6	472	44	9,3
Mecklenburg-Vorpommern	174	22	12,6	266	36	13,5
Sachsen	286	31	10,9	1.076	147	13,7
Sachsen-Anhalt	198	34	17,3	487	41	8,3
Thüringen	197	30	15,2	646	95	14,7
Deutschland	5.842	799	13,7	25.349	5.055	19,9

Quelle: STATISTISCHE LANDESÄMTER

Abbildung 2.2: Regionale Holzbauquote nach Stadt- und Landkreisen
(Industrielle Betriebsgebäude (inkl. Landwirtschaft))



Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen
Karte erstellt mit Easymap von LUTUM+TAPPERT, BONN

Die Kreiskarte zeigt darüber hinaus auffällige Konzentrationsprozesse. Eine geschlossene Region mit hohem Holzanteil bei Industriegebäuden zieht sich hoch vom Bayerischen Wald bis zur Fränkischen Alb. Aber auch eine Region von der Schwäbischen Alb bis zu den Alpen weist hohe Holzanteile bei den industriellen und Landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden auf. Ebenso hebt sich in Norddeutschland eine Region westlich und östlich des Elbmündungsbereichs mit hohen Holzbauquoten heraus. Dabei sind die eher ländlich geprägten Regionen stärker vom landwirtschaftlichen Bau geprägt.

Von den fünf Kreisen mit den höchsten Holzbauquoten (im Industrie- und Landwirtschaftsbau) liegen mit Regen (47,1 %), Neustadt an der Waldnaab (46,1 %) und Cham (45,4 %) gleich drei Kreise im Bayerischen Wald. Grundsätzlich gilt für den Industriebau, dass die Präferenz für den Holzbau in den ländlichen Regionen wesentlich stärker ist.

2.2 Regionale Holzbauquote nach Siedlungsstrukturtypen

Der Stadt-/Landunterschied bezüglich der Holzpräferenz lässt sich noch detaillierter nachweisen, wenn man die Holzbauquote nach den Siedlungsstrukturtypen des BBSR¹ auswertet.

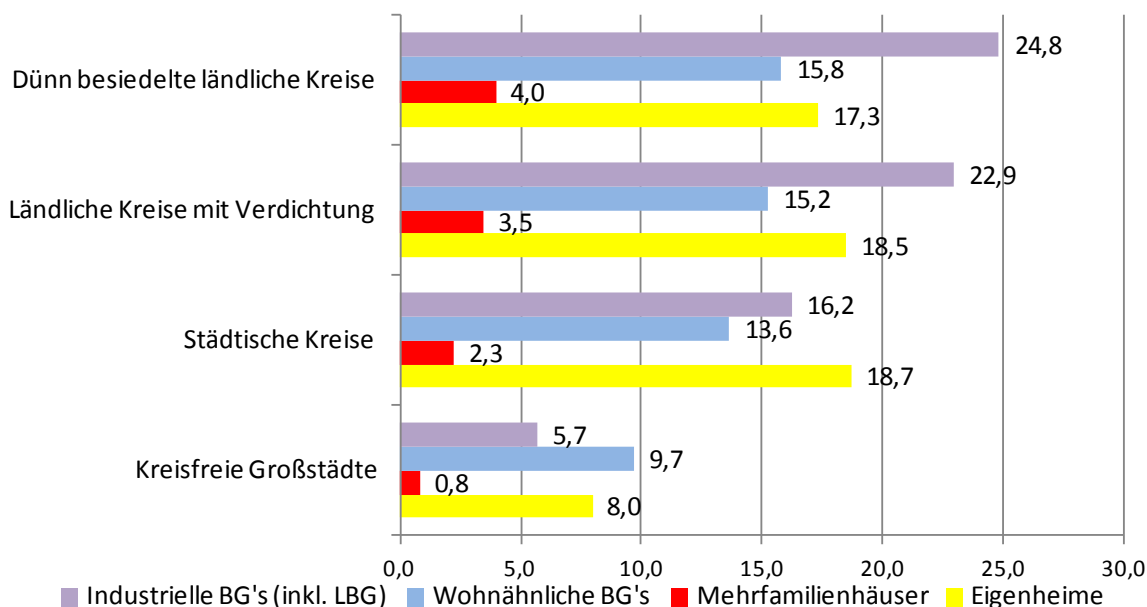
Insgesamt werden folgende vier Kreistypen unterschieden:

- Kreisfreie Großstädte
- Städtische Kreise
- Ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen
- Dünn besiedelte ländliche Kreise

Sowohl für den Wohnungsbau als auch für den Nichtwohnbau zeigt sich ein eindeutiger Zusammenhang (siehe Abbildung 2.3). Je ländlicher die Struktur des Kreises ist, umso höher ist die Holzpräferenz.

¹ BBSR: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung

Abbildung 2.3: Holzbauquote nach genehmigten Gebäuden (Durchschnitt 2010 - 2012) nach Siedlungsstrukturtypen in %



Bei den Ein- und Zweifamilienhäusern ist dieser Stadt-/Landunterschied auch zu erkennen. Allerdings lässt sich das Gefälle statistisch nur für die kreisfreien Großstädte nachweisen. Sie haben Holzbauquote von 8 %. Die übrigen drei Kreistypen liegen bei der Holzpräferenz allerdings auf einem vergleichbaren Niveau von 17 – 18 %. Dabei ist zu vermuten, dass in den größeren Städten der Landkreise die Holzbauquote in Richtung des Wertes der kreisfreien Städte tendiert. Differenzierter zeigt sich die Stadt-/Landnachfrage bei den übrigen Gebäudearten. Die Holzpräferenz nimmt stufenweise gleichermaßen zu, wie der Verstädterungsgrad abnimmt.

2.3 Entwicklung der regionalen Holzbauquote

Die Holzbauweise hat zwischen 2007 und 2012 in allen untersuchten Gebäudearten Marktanteile gewonnen. Eigenheime in Holzbauweise konnten ihren Anteil von 14,2 % auf 16,7 % steigern, wohnähnliche Betriebsgebäude von 12,5 % auf 14,2 % und industrielle Betriebsgebäude von 17,9 % auf 19,6 %. Die Holzbauquote der Mehrfamilienhäuser stieg von 2,0 % auf 2,3 %, doch ist die eher zufällig, da der Anteil stagniert und um zwei Prozent herum leicht schwankt.

Tabelle 2.3: Marktanteile der Holzbauweisen nach Siedlungsstrukturtypen

Vergleich 2007 zu 2011	Eigenheime		Mehrfamilienh.		Wohnähnliche BG		Industrielle BG	
	2007	2011	2007	2011	2007	2011	2007	2011
	Holz in	Holz in	Holz in	Holz in	Holz in	Holz in	Holz in	Holz in
Siedlungsstrukturtypen	in %	in %	in %	in %	in %	in %	in %	in %
Kreisfreie Großstädte	6,7	7,8	0,7	0,7	7,1	10,5	2,7	3,6
Städtische Kreise	15,5	19,2	2,3	1,9	12,0	14,5	8,4	9,9
Ländl. Kreise mit Verdichtung	16,9	17,8	2,8	3,4	14,1	13,9	13,4	16,0
Dünn besiedelte ländl. Kreise	15,9	16,7	4,3	3,0	17,0	16,0	13,5	18,1
Deutschland	14,2	16,5	2,0	1,8	12,5	13,9	10,2	13,1
Genehmigte Gebäude	12.281	16.893	143	181	817	613	1.152	2.299

Quelle: STATISTISCHE LANDESÄMTER

Betrachtet man die Anteilsgewinne nach Siedlungsstrukturtypen, so fällt auf, dass Eigenheime in Holzbauweise besonders in städtischen Kreise zulegen, Mehrfamilienhäuser in ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen, wohnähnliche Betriebsgebäude in Großstädten und kreisfreien Städten und industrielle Betriebsgebäude in dünn besiedelten ländlichen Kreisen.

Industrielle Betriebsgebäude sind weniger an städtische Standorte gebunden und weichen dem Kostendruck der Baulandpreise in verdichteten Räumen aus. Wohnähnliche Betriebsgebäude sind an die Zentren gebunden, in denen der Holzhausbau offensichtlich an Boden gewinnt. Eigenheime siedeln sich verstärkt rund um die Ballungsgebiete an. Im Mehrfamilienhausbau scheint nach bisherigen Daten die Holzbauweise nicht Fuß fassen zu können, was angesichts der extrem hohen Wachstumsraten in dieser Gebäudegruppe ein großer Nachteil ist.

2.4 Die regionale Holzverwendung 2012 nach Stadt- und Landkreisen

Die regionalen Betrachtungen basieren auf den Baugenehmigungszahlen mit überwiegend verwendetem Baustoff Holz. Mit dieser Kennziffer werden nur die Neubaumaßnahmen wiedergegeben. Dabei fließen die Gebäude nach überwiegendem Baustoff ein, aber wie viel Holz tatsächlich dabei verwendet wurde, ist nicht berücksichtigt.

Die in diesem Kapitel vorgestellte, regionale Holzverwendung beinhaltet dagegen die komplette Holzverwendung für alle Bauweisen in Summe, d.h. also auch alle Maßnahmen im Bestand. Dabei wird nicht auf die genehmigungspflichtigen Baumaßnahmen zurückgegriffen, sondern auf das vom DIW-Institut hochgerechnete gesamte Modernisierungsvolumen. Hierzu wurden aus den Berechnungen zur Holzverwendung im Bauwesen durchschnittliche Mengen der Holzverwendung für die Gebäudearten im Neubau pro 1.000 m³ und für die Modernisierung pro Million Euro Bauvolumen berechnet. So werden pro 1.000 m³ Eigenheim in Deutschland 43,8 m³(b) Holz verwendet. Im Jahr 2012 wies die Genehmigungstatistik einen durchschnittlichen umbauten Raum pro Eigenheim in Höhe von 838 m³ aus. Die durchschnittliche Holzverwendung pro Eigenheim läge

damit bei 36,7 m³ Holz. Dies ist ein Durchschnittswert über alle Bauweisen, d.h. alle Gebäude mit überwiegend verwendetem Baustoff Holz und überwiegend verwendeten anderen Baustoffen.

Tabelle 2.4: Durchschnittliche Holzverwendung nach Regionen und Baubereichen

	1.000 m ³ Holz/1.000 m ³ Rauminhalt				m ³ Holz/Mio. € Bauvolumen	
	Neubau				Modernisierung	
	EGH	MFH	WBG	IBG/LBG	WB	NWB
Nord	36,5	16,4	9,6	3,7	48,2	27,6
Süd	43,9	11,2	9,0	4,4	53,5	30,6
Ost	43,2	14,7	9,6	5,5	54,4	36,2
gesamt	42,4	13,2	9,2	4,1	52,8	29,3

EGH =Eigenheime, MFH = Mehrfamilienhäuser, WBG = wohnähnliche Betriebsgebäude,

IBG = industrielle Betriebsgebäude, LBG = landwirtschaftliche Betriebsgebäude.

NORD = Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen und Bremen; WEST = Nordrhein-Westfalen;

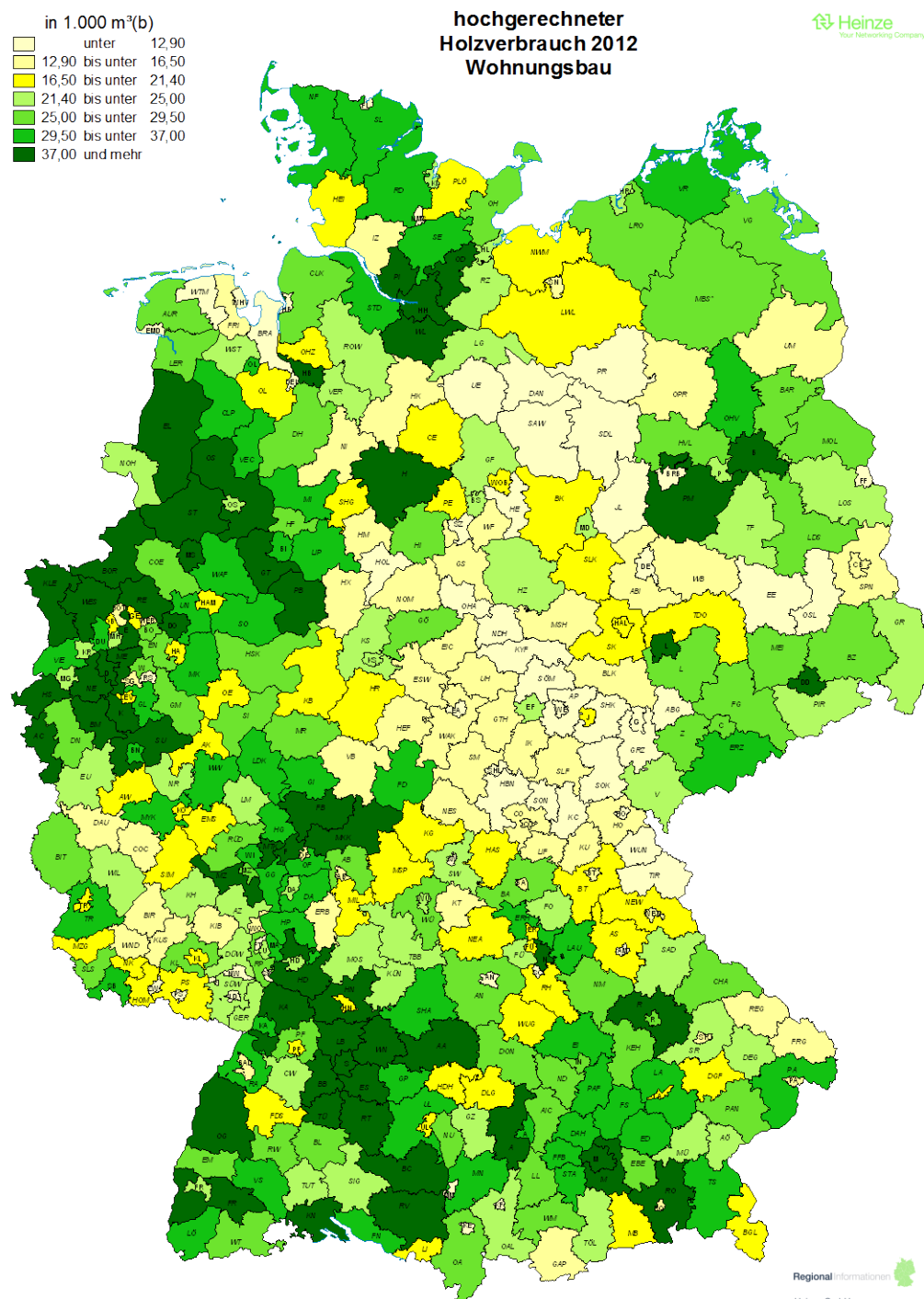
MITTE = Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland; SÜD = Bayern und Baden-Württemberg; OST = Neue Bundesländer und Berlin.

Quelle: MANTAU ET AL. 2013

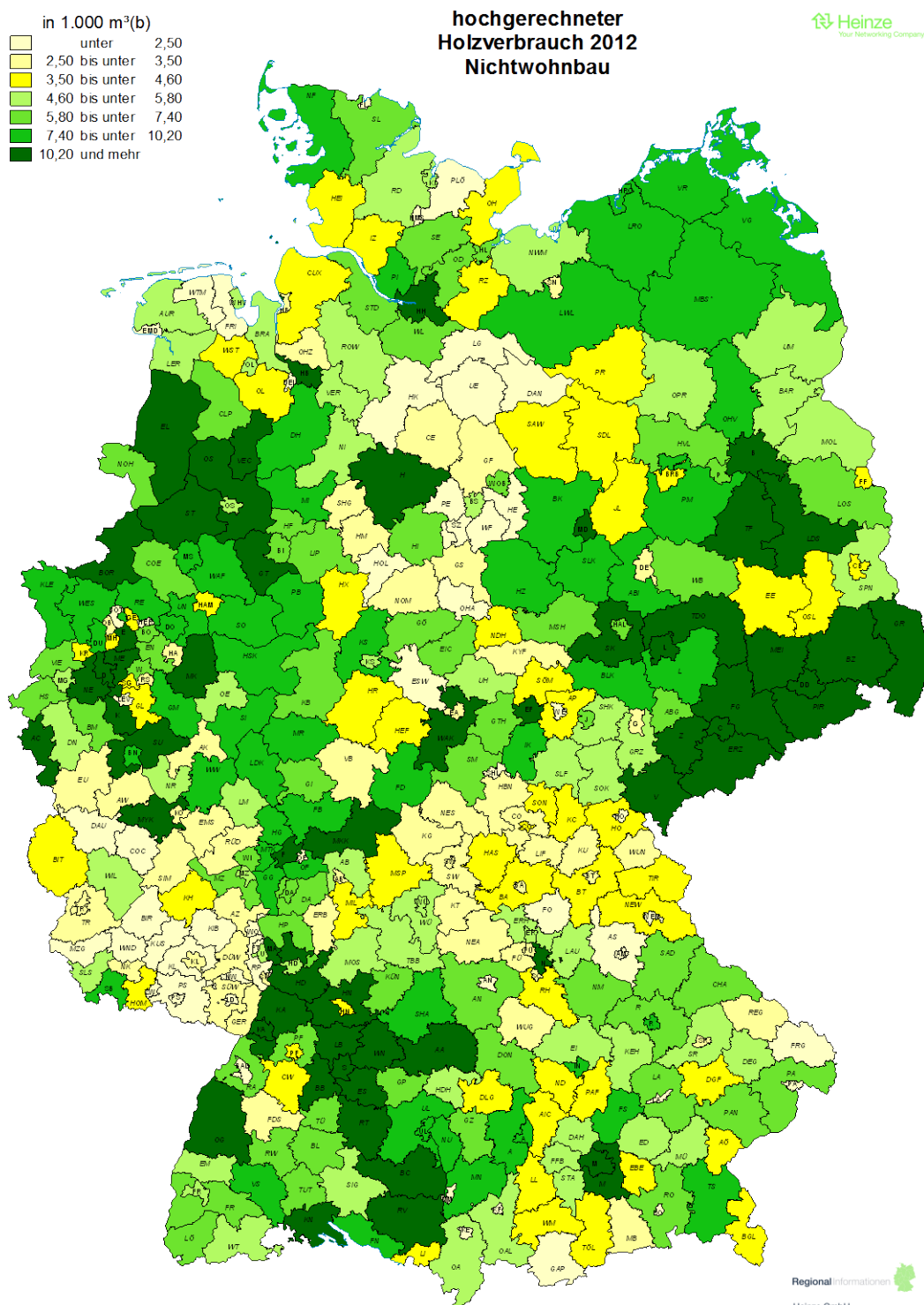
Durch die Gewichtung des Rauminhalts bzw. des Bauvolumens mit den Holzverwendungen kann man die regionale Holzverwendung sehr gut darstellen.

Betrachtet man zunächst den Holzeinsatz in absoluten Zahlen und Kubikmetern nach Stadt- und Landkreisen, so zeigt sich für den Wohnungsbau die typische „Bananenform“ bei der Regionalverteilung. Das heißt, große Baupotentiale befinden sich im Süden Deutschlands, aber auch im Westen und Norden zieht sich ein breites Band überdurchschnittlicher Volumina der Holzverwendung über Nordrhein-Westfalen, das westliche Niedersachsen über Hamburg bis nach Schleswig-Holstein und zu den küstennahen Regionen Mecklenburg-Vorpommerns. Aber auch im Großraum Berlin und in den Räumen südlich von Leipzig und um Dresden wird im Wohnbau überdurchschnittlich viel Holz verbaut.

Abbildung 2.4: Regionale Holzverwendung im Wohnbau in 1.000 m³(b)



Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen
Karte erstellt mit Easymap von LUTUM+TAPPERT, BONN

Abbildung 2.5: Regionale Holzverwendung im Nichtwohnbau in 1.000 m³(b)

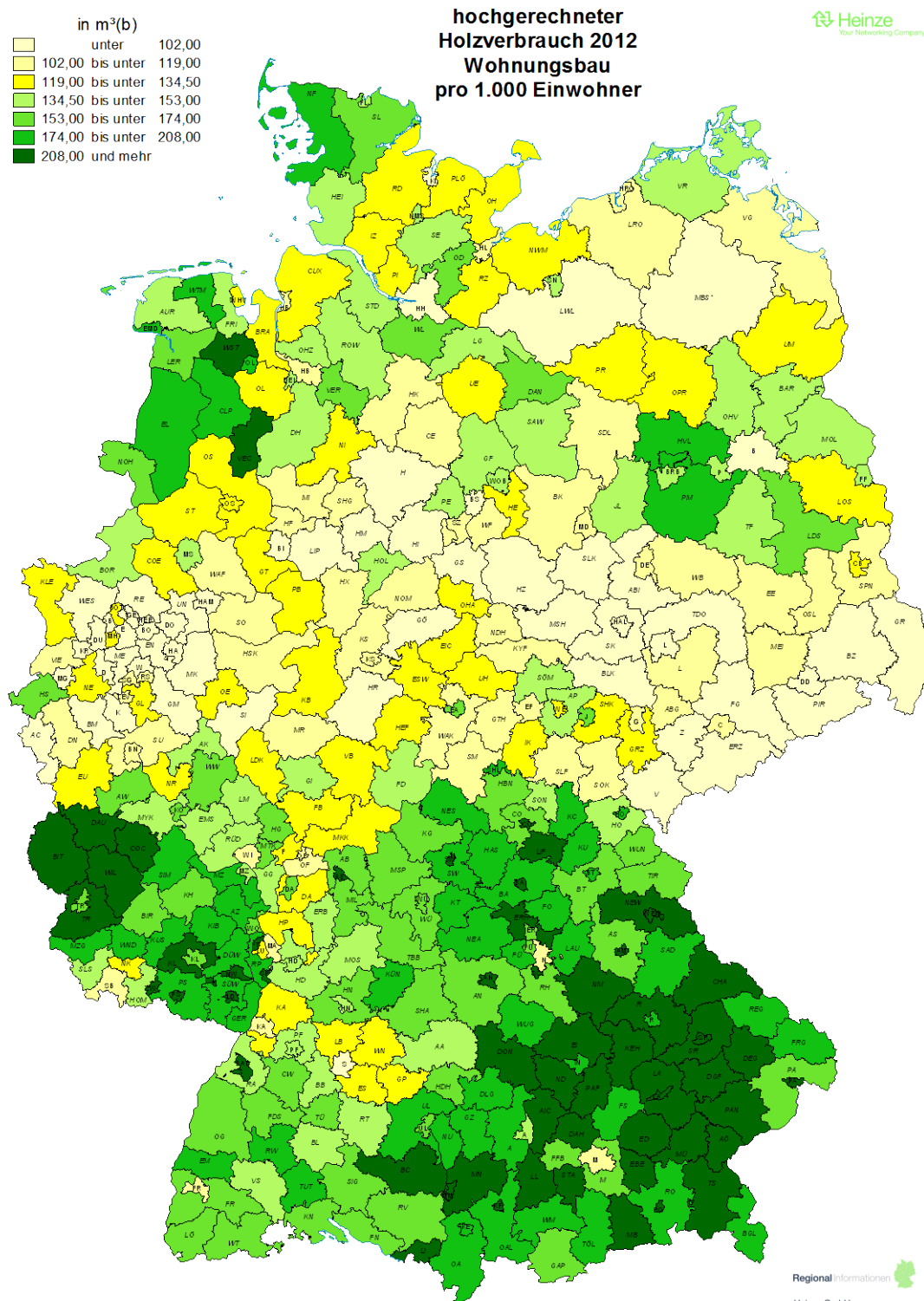
Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen
Karte erstellt mit Easymap von LUTUM+TAPPERT, BONN

Die Karte für das regionale Holzvolumen im Nichtwohnbau zeigt eine sehr ähnliche Verteilungsstruktur wie im Wohnungsbau. Auffällig sind hier jedoch überdurchschnittlich große Marktvolumina im südlichen Sachsen entlang der Grenze zu Tschechien. Neben den Stadtkreisen Leipzig und Dresden, die auf jeweils mehr als 25.000 m³(b) Holzverwendung im Nichtwohnungsbau kommen, werden in den Landkreisen Mittelsachsen, Erzgebirgskreis und Zwickau jeweils mehr als 15.000 m³(b) Holz verwendet.

Bei der regionalen Verteilung der absoluten Werte muss jedoch berücksichtigt werden, dass dort, wo viele Menschen leben und wohnen, hohe Neubau- und Modernisierungspotenziale zu erwarten sind. Bezieht man das Volumen des Holzeinsatzes auf die Einwohnerzahl der jeweiligen Region, eliminiert man diesen Einflussfaktor und erhält die Informationen zur regionalen Verbrauchsintensität bzw. der Werkstoffpräferenz. Verbrauchswerte und Pro-Kopf-Werte beziehen sich auf die Verwendung im Bauwesen nicht auf die Holzverwendung insgesamt. Wie die linke Karte für den Wohnungsbau zeigt, ist die Holzverwendung pro Kopf in den süddeutschen Stadt- und Landkreisen flächendeckend wesentlich höher als im übrigen Bundesgebiet. Von den 10 Kreisen mit den höchsten Pro-Kopf-Verbrauchswerten Deutschlands befinden sich acht Kreise in Bayern und zwei Kreise in Rheinland-Pfalz. Dabei kommen die drei bayerischen Stadt- bzw. Landkreise Coburg, Weiden und Landshut auf Werte von über 300 m³(b) Holzverwendung pro 1.000 Einwohner. Im Bundesdurchschnitt liegt dieser Wert bei 130 m³(b) pro 1.000 Einwohner. Die Kreise mit den niedrigsten Pro-Kopf-Werten liegen zu einem großen Teil in Nordrhein-Westfalen. Das Schlusslicht bildet die Stadt Bochum. Hier werden pro 1.000 Einwohner nur 69 m³(b) Holz eingesetzt.

Tabelle 2.5: Holzverwendung im Wohnbau 2012 in 1.000 m³(b) pro Einwohner nach Stadt- und Landkreisen

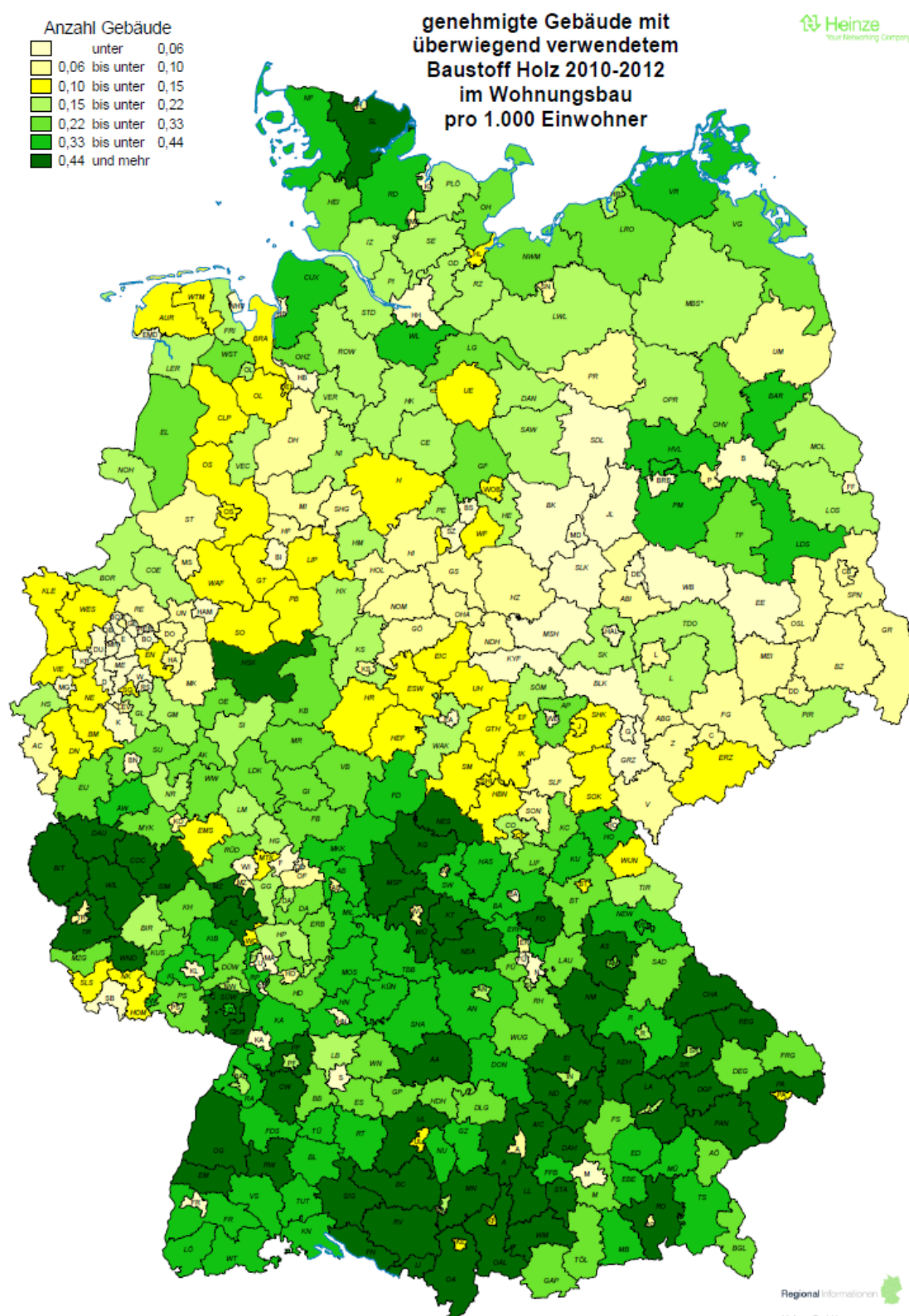
Rang	Kreisname	Holzverbrauch in 1.000 m ³ (b) im Wohnbau	Einwohner	Holzverbrauch m ³ (b) pro 1.000 Einwohner
1	Coburg (Stadt)	14,9	40.915	365,1
2	Weiden	14,6	41.954	347,6
3	Landshut (Stadt)	20,7	64.258	321,8
4	Schwabach	12,4	39.112	316,6
5	Straubing	14,1	44.724	316,1
6	Eifelkreis Bitburg-Prüm	27,6	93.807	294,6
7	Zweibrücken	9,9	33.807	294,3
8	Landau in der Pfalz	12,9	43.957	294,2
9	Passau (Stadt)	14,7	50.548	290,2
10	Neuburg-Schrobenhausen	26,6	91.898	289,9
	Deutschland	11.485,0	81.843.743	140,3

Abbildung 2.6: Regionale Holzverwendung im Wohnbau 2012 pro 1.000 Einwohner

Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen
Karte erstellt mit Easymap von LUTUM+TAPPERT, BONN

Heinze GmbH
Marktforschung
Bremer Weg 184, 29223 Celle
Tel. +49 5141 50-244,
marktforschung@heinze.de

Abbildung 2.7: Baugenehmigungen im Wohnbau mit überwiegender Baustoff Holz pro 1.000 Einwohner



Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen
Karte erstellt mit Easymap von LUTUM+TAPPERT, BONN

Die Ergebnisse zur regionalen Holzverwendung pro Kopf zeigen deutliche Parallelen zur regionalen Holzbauquote pro Kopf, wie die Gegenüberstellung der beiden Karten (s. Abbildung 2.6 und Abbildung 2.7) zeigt. Der Zusammenhang war zu erwarten, da in Regionen mit einer höheren Präferenz für den Werkstoff Holz sowohl eine größere Anzahl an Häusern in Holzkonstruktion gebaut werden als auch häufiger zu einem Produkt aus Holz unabhängig vom Konstruktionsbaustoff gegriffen wird.

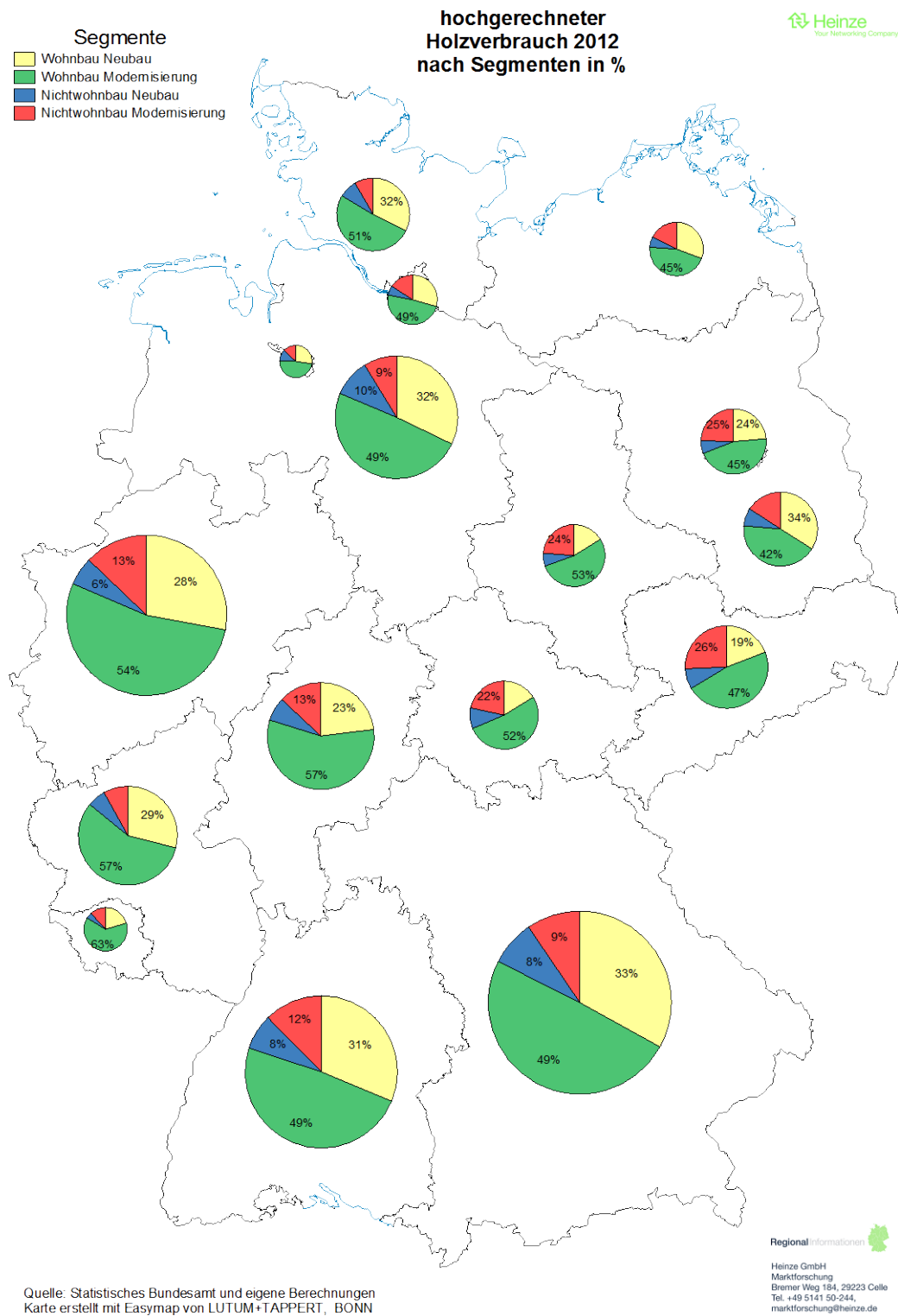
Die Unterschiede in beiden Karten lassen sich durch Ausbau- und Modernisierungsvolumina erklären, die auch außerhalb der Gebiete mit hoher Holzbauquote einen entsprechenden Holzeinsatz garantieren.

2.5 Die regionale Holzverwendung 2012 nach Baubereichen

54 % der Holzverwendung entfallen auf das Segment Modernisierung Wohnbau. Der Wohnungsneubau kommt immerhin auf 27 % der Holzverwendung, so dass letztlich knapp 20 % des Holzvolumens für den Neubau von Nichtwohnbau verbleiben. Betrachtet man die Segmentstruktur nach Bundesländern, zeigen sich regionale Unterschiede.

In allen Bundesländern, außer den vier Ländern Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Berlin und Sachsen, dominiert das Segment Modernisierung Wohnbau. Die höchste Bedeutung für die Holzverwendung hat die Wohnbau-Modernisierung im Saarland. Zwei Drittel des Holzbauvolumens entfallen auf dieses Segment. Rheinland-Pfalz und Hessen kommen auf Anteilswerte von knapp 60 %. Der Nichtwohnbau hat seine höchsten Anteile mit jeweils rund 30 % in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen.

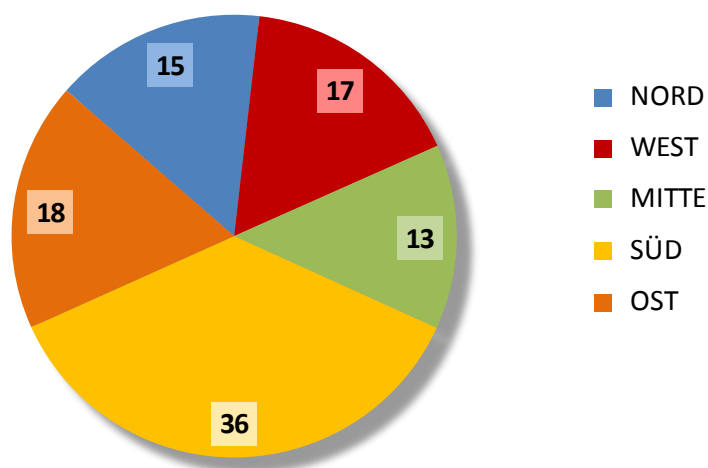
Abbildung 2.8: Regionale Holzverwendung 2012 nach Segmenten und Bundesländern in %



2.6 Die regionale Holzverwendung nach Wirtschaftsregionen

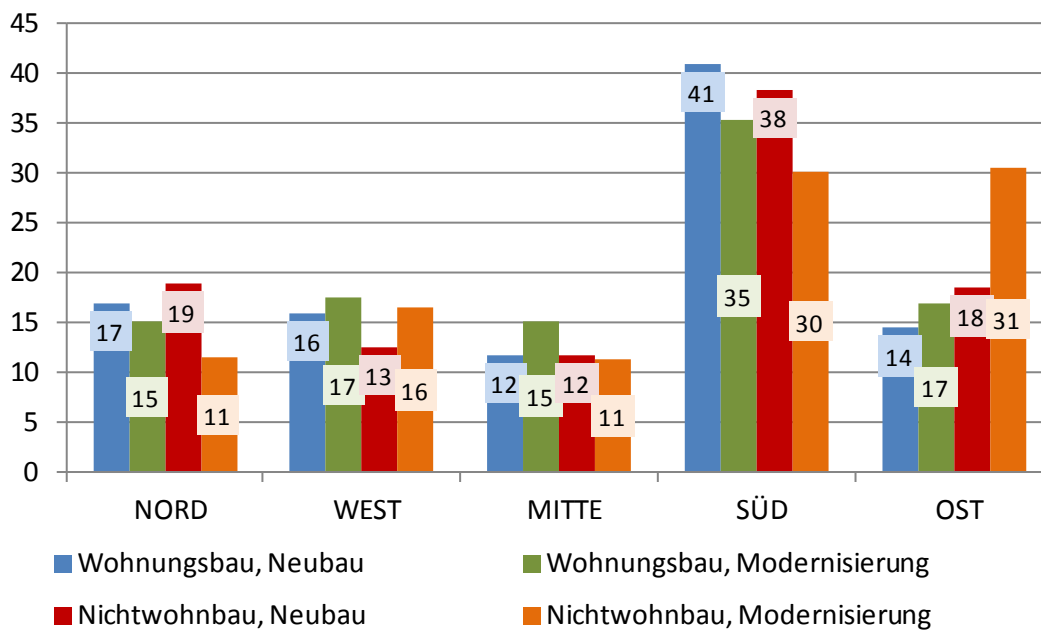
Im Artikel 1 (MANTAU ET AL. 2013) wurde die Holzverwendung nach Gebäudearten und Regionen ausgewiesen. Dabei ergeben sich aus der verfügbaren Anzahl der Fragebögen Genauigkeitsgrenzen bezüglich der Differenzierung nach Regionen. Die Kennziffern wurden nur für drei Regionen ausgewiesen. In der Anwendung auf die allgemeinen Statistiken kann anschließend weiter differenziert werden. Der größte Anteil mit 36 % der Holzverwendung entfällt dabei auf die Wirtschaftsregion Süd. Die Holzverwendung ist etwa doppelt so groß wie die der übrigen Regionen. Dies liegt einerseits an der hohen Bauaktivität in diesen Regionen andererseits an der intensiven Holznutzung.

Abbildung 2.9: Anteile der Holzverwendung nach Wirtschaftsregionen in %



NORD = Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen und Bremen; WEST = Nordrhein-Westfalen; MITTE = Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland; SÜD = Bayern und Baden-Württemberg; OST = Neue Bundesländer und Berlin.

Die folgende Grafik zeigt, wie groß der Anteil der jeweiligen Baubereiche an den Wirtschaftsregionen ist, d.h. die Summe der Anteile eines Baubereichs (einer Farbe) ergibt 100 %. Daraus erkennt man, dass im Norden der Neubauanteil des Nichtwohnbau relativ hoch ist, im Süden der Neubauanteil des Wohnungsbaus überproportionale Bedeutung hat und im Osten die Modernisierung im Nichtwohnbau eine große Bedeutung einnimmt.

Abbildung 2.10: Anteile der Holzverwendung der Wirtschaftsregionen an den Baubereichen in %

3 Schlussfolgerungen

Die Verwendung von Bauprodukten richtet sich häufig nach dem Vorkommen des Rohstoffs. Somit ist es nicht verwunderlich, dass die Holzbauquote im Süden Deutschlands höher ist als im Norden. Dies gilt sowohl für den Wohnungsbau als auch für den Nichtwohnbau. Die höhere Verwendungsintensität in den nördlichsten Kreisen dürfte auf skandinavischen Einfluss zurückzuführen sein.

Eine Differenzierung nach Siedlungsstrukturtypen zeigt, dass die Holzbauquote steigt, je ländlicher die Räume werden. Dies bestätigt auch die niedrige Holzbauquote in den Stadtstaaten Hamburg, Bremen und Berlin. Eigenheime haben nur in den kreisfreien Großstädten einen geringeren Holzbauanteil. In den übrigen Siedlungsstrukturtypen liegt der Anteil bei etwa 18 % bzw. nimmt in ländlicheren Räumen sogar etwas ab.

Die Holzverwendung verteilt sich nicht gleichmäßig über die Baubereiche. Im Norden hält der Neubau im Nichtwohnbau größere Anteile und im Osten die Modernisierung im Nichtwohnbau. Im Süden hat der Wohnungsneubau überproportionale Anteile und im Westen die Wohnungsmodernisierung.

Literaturverzeichnis

HEINZE-MARKTFORSCHUNG (2013): Regionaldatenbank

MANTAU U, DÖRING P, HILLER D (2013): Holzeinsatz im Bauwesen – Verwendungsstrukturen nach Gebäuden und Gewerken. In: Weimar H, Jochem D (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Hamburg 2013

WEIMAR H, JOCHEM D (HRSG.) (2013): Holzverwendung im Bauwesen - Eine Marktstudie im Rahmen der „Charta für Holz“. Hamburg: Johann Heinrich von Thünen-Institut, Thünen Rep 9

Konjunkturelle Entwicklungen im Bauwesen und künftige Marktchancen im Holzbau

von Udo Mantau und Christian Kaiser

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	94
1.1	Problemstellung	94
1.2	Vorgehensweise	94
2	Entwicklung der Baubereiche	95
3	Entwicklung der Holzverwendung nach Baubereichen	103
4	Holzhausbau	108
4.1	Definitionen	108
4.2	Entwicklungen der Holzbauweise in Eigenheimen	110
4.3	Entwicklungen der Holzbauweise nach Gebäudearten	114
5	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	118

Udo Mantau, Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Leuschnerstraße 91, 21031 Hamburg,
Telefon: 040 73962 133 E-Mail: udo.mantau@uni-hamburg.de

Christian Kaiser, Heinze-Marktforschung, Bremer Weg 184, 29223 Celle, Telefon: +49 (5141) 50244,
E-Mail: christian.kaiser@heinze.de

1 Einleitung

Der vorliegende Artikel ist Teil der Marktstudie zur „Holzverwendung im Bauwesen“ (WEIMAR UND JOCHEM 2013), die im Rahmen der „Charta für Holz“ der Bundesregierung gefördert wurde.

1.1 Problemstellung

In den ersten beiden Artikeln (Artikel 1: MANTAU ET AL. 2013 und Artikel 2: KAISER UND MANTAU 2013) wurden die Strukturen der Holzverwendung im Bauwesen nach Mengen und Regionen dargestellt. Das Bauwesen unterliegt jedoch starken konjunkturellen Schwankungen, die sich zudem nach Baubereichen deutlich unterscheiden. Unter Bauwesen wird in diesem Zusammenhang der Hochbau verstanden. Die Holzverwendung ist abhängig von der Intensität des Holzeinsatzes und der Entwicklung der verschiedenen Baubereiche. Die Zusammenführung der Erkenntnisse über den Holzeinsatz nach Baubereichen mit deren konjunktureller Entwicklung ermöglicht weitere Einsichten für Ansatzpunkte zur Förderung der Holzverwendung.

1.2 Vorgehensweise

Die Nachfrage nach Bauprodukten wird vor allem von der Konjunktur, finanziellen Markt- und Förderanreizen, der Demographie und anderen Faktoren beeinflusst. Dabei hängen die einzelnen Segmente (Baubereiche) in unterschiedlicher Intensität von den Einflussfaktoren ab. Während die Demographie stärker auf den Wohnungsbau Einfluss nimmt, bewegt die konjunkturelle Entwicklung mehr den Nichtwohnungsbau. Im Folgenden werden zunächst die Entwicklungen der einzelnen Baubereiche dargestellt. Im Anschluss werden diese mit den Ergebnissen der Holzverwendungsanalyse zusammengeführt, um daraus die Entwicklung der Holzverwendung zu ermitteln. Dem schließt sich eine spezielle Analyse der Entwicklung der Holzbauweise im Eigenheimbau an, die die Holzverwendung sehr stark beeinflusst. Schließlich wird die regional unterschiedliche Intensität der Holznutzung berücksichtigt, um regionale Nachfrageentwicklungen darzustellen.

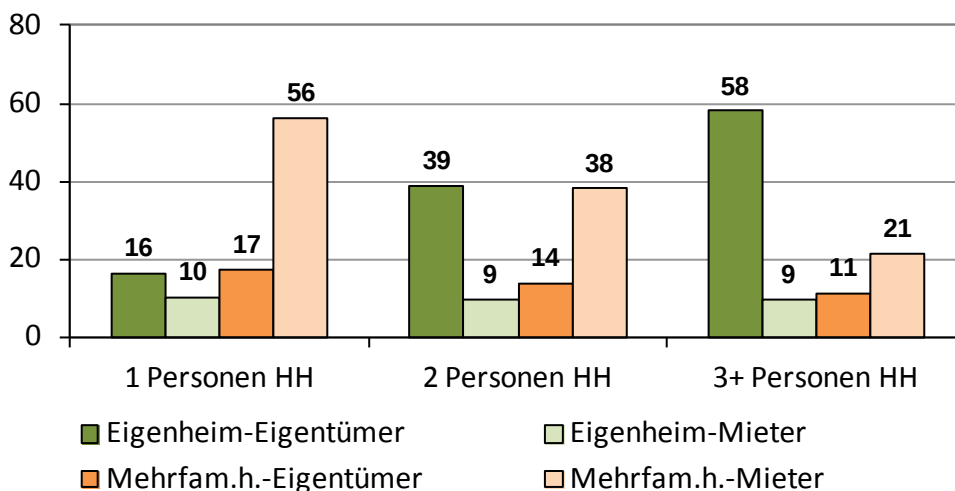
Die nachstehenden Darstellungen basieren auf verschiedenen methodischen Ansätzen. Die statistischen Grundlagen für die Entwicklungen des Neubaus bildet die Bautätigkeitsstatistik für Genehmigungen, den Baufortschritt (Überhänge) und Fertigstellungen des Statistischen Bundesamtes. Darauf aufbauend werden die Prognosen der Mittelfristprognose der HEINZE-MARKTFORSCHUNG (2013b) herangezogen, die neben den Entwicklungen des Bauwesens auch das konjunkturelle Umfeld, die Demographie, Studien der Heinze-Marktforschung, den Wohnungsbestand und vieles andere mehr berücksichtigt. Die Grundlagen für die Modernisierung (Maßnahmen an bestehenden Gebäuden) bildet die Bauvolumensrechnung des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW 2013). Dabei insbesondere die Differenzierung nach Neubau und Modernisierung. Aufbauend auf den DIW-Daten zum Bauvolumen (bis 2012) erstellt die Heinze-Marktforschung eine mittelfristige Fortschreibung. Zunächst werden die konjunkturellen Entwicklungen der Bau-

bereiche dargestellt. Daran anschließend werden die Entwicklungen mit den Kennziffern der Holzverwendung zusammengeführt und damit die Auswirkungen der konjunkturellen Entwicklungen auf die Holznachfrage abgeleitet.

2 Entwicklung der Baubereiche

Die folgende Darstellung zeigt ein Beispiel für die Berücksichtigung von Rahmendaten für die Prognose. Im Rahmen von Haushaltsbefragungen erfasst HEINZE (2012A) die Haushaltsgröße und das Wohnverhalten der Haushalte, d.h. ob sie Eigentümer oder Mieter sind und ob sie in einem Eigenheim oder einem Mehrfamilienhausbau wohnen. Danach wohnen Ein-Personen-Haushalte überwiegend als Mieter in Mehrfamilienhäusern (56 %) und Haushalte mit drei und mehr Personen überwiegend (58 %) als Eigentümer in Eigenheimen. Die Daten basieren auf den Befragungen zum Modernisierungsmarkt (HEINZE 2012A) mit mehr als 10.000 Haushalten.

Abbildung 2.1: Wohnverhalten nach Größe der Haushalte in %



Quelle: HEINZE-Marktforschung, Modernisierungsmarktstudie 2012

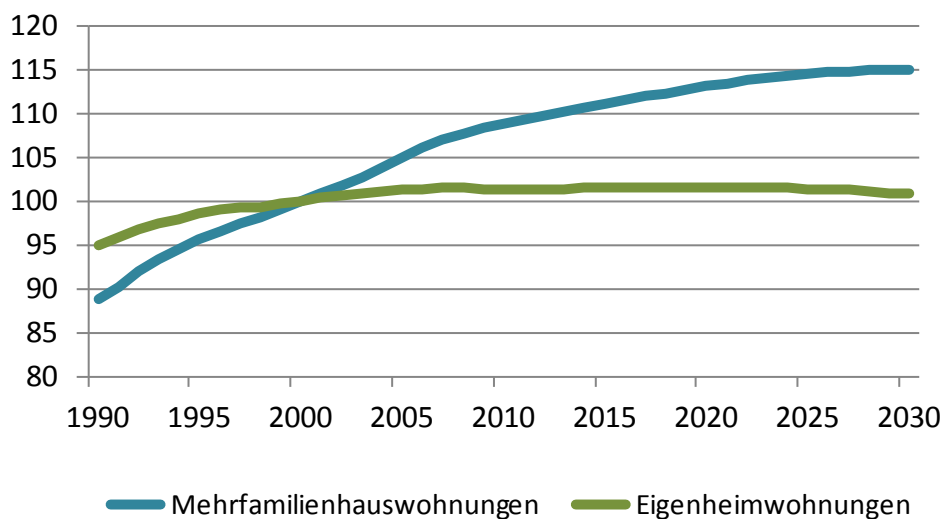
Kombiniert man das Wohnverhalten der Haushalte mit der Haushaltsprognose nach Haushaltsgröße (BBSR 2013), so kann man daraus einen Index der Nachfrage ableiten. Daraus wird ersichtlich, dass die Nachfrage der Haushalte nach Wohnungen in Mehrfamilienhäusern weiterhin ansteigt, während die demografische Nachfrage nach Eigenheimen bereits heute stagniert. Erkenntnisse dieser Art sind eine von mehreren Erklärungsgrößen für die Entwicklung der Nachfrage nach Wohnungen in Eigenheimen und Mehrfamilienhäusern.

Der Wohnungsbau befindet sich insgesamt weiter im Aufwind. Dies gilt sowohl für die Modernisierung als auch für den Neubau. Im Neubau verläuft die Entwicklung jedoch unterschiedlich. Während der Eigenheimbau nur moderat wächst und wohl in mittelfristiger Perspektive eher

wieder zurückfällt, hat sich im Mehrfamilienhausbau ein stabiler Aufwärtstrend ergeben (HEINZE 2013B).

Stabilisierend auf die Eigenheimnachfrage dürften sich der wachsende Bedarf an Komfort, altem-gerechtem Wohnen und energetischen Anforderungen auswirken. Dazu müsste es jedoch zu einem Ersatz des Bestandes nach Abriss kommen (Ersatzneubau), der bisher statistisch noch nicht feststellbar ist. Insgesamt erscheint mittelfristig ein Genehmigungsniveau von 100.000 WE in Eigenheimen als eine realistische Obergrenze.

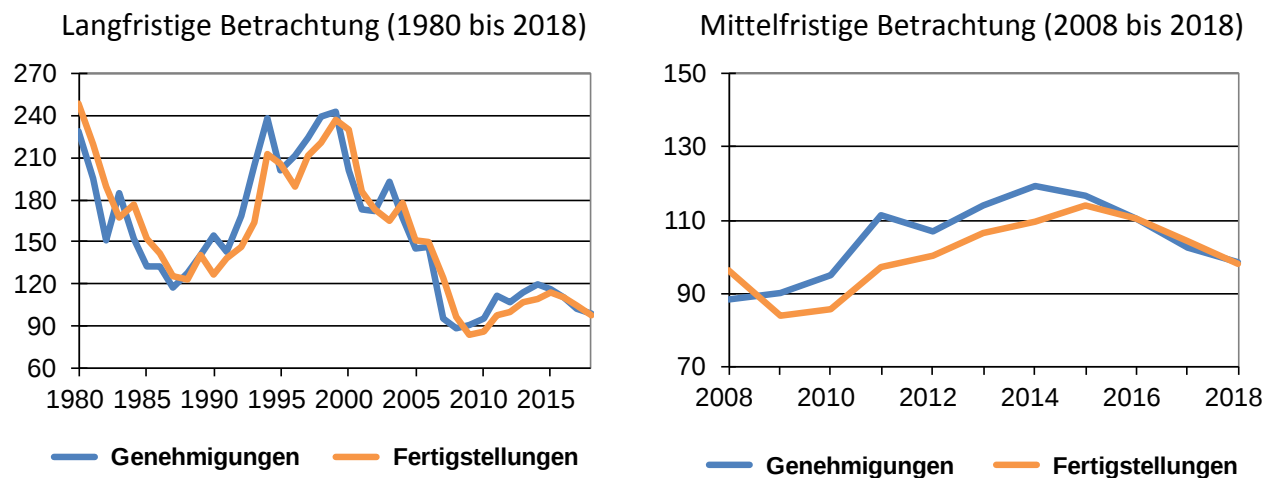
Abbildung 2.2: Index der Nachfrage nach Wohnungen nach Wohnverhalten der Haushaltstypen (2000=100)



Quelle: HEINZE-Marktforschung auf Grundlage der BBSR Raumordnungsprognose 2012

Die aktuelle Nachfrage wird wesentlich von finanziellen Anreizen getrieben (Zinsen, Sicherung des Vermögens vor Inflation) (HEINZE 2013A). Diese finanziellen Anreize der niedrigen Finanzierungskosten werden ab 2015 vermutlich ihre stimulierende Wirkung nach und nach verlieren (HEINZE 2013A). Förderprogramme zur Gebäudesanierung kompensieren vor allem die Mehrkosten, aber erhöhen nicht wesentlich die allgemeine Kaufkraft. Die bis dahin erfolgten Vorzieheffekte könnten sich dann sogar negativ auf die Nachfrage auswirken.

Abbildung 2.3: Entwicklung der Baugenehmigungen und Baufertigstellungen im Eigenheimbau in 1.000 WE

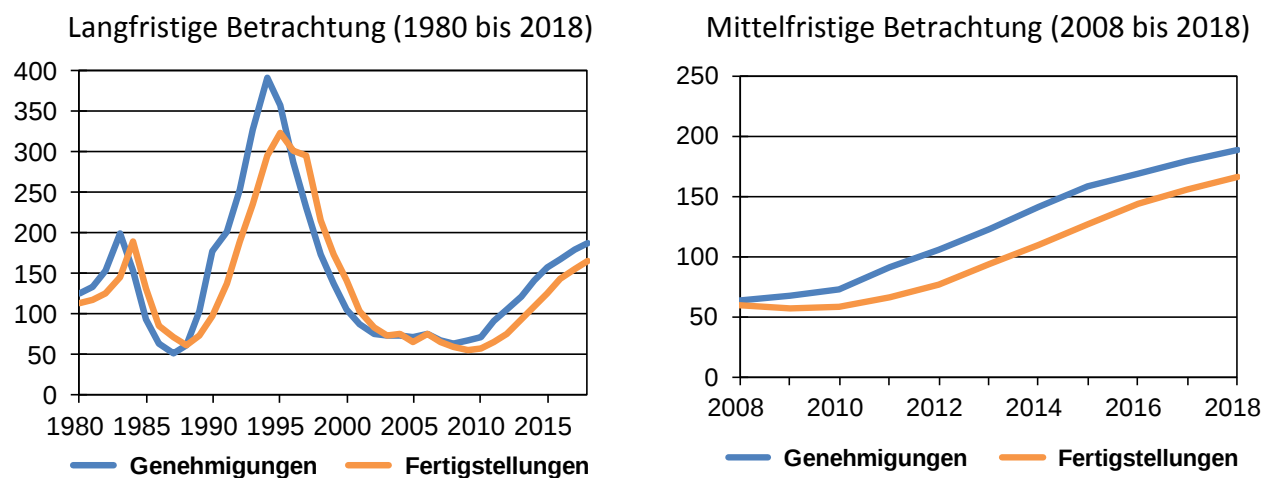


Quelle: HEINZE-Marktforschung, Mittelfristprognose 2013; Daten bis 2012 Bautätigkeitsstatistik des Statistischen Bundesamtes

Sowohl der vorhandene Wohnungsbestand als auch die demografische Entwicklung führen zu einem hohen Angebot an Eigenheimen. Es ist ein großes Mengenangebot aus den Zeiten hoher Bauaktivität der 60er Jahre bis in die 80er Jahre verfügbar. Die Alterung der Bevölkerung führt zu einem Abwandern von Bewohnern aus Eigenheimen in Mehrfamilienhäuser und Heime. Dies geht einher mit der Wanderung vom Land in die Stadt. Andererseits gibt es immer weniger Familien mit Kindern, die in diese Häuser einziehen. In weniger angespannten Regionen kommt es so zu günstigem Wohnraumangebot, das sich zunehmend auch Haushalte mit geringerem Vermögen leisten können (HEINZE 2013B).

Im Mehrfamilienhausbau stellt sich die Situation anders dar. Wie die obige Abbildung zeigt, wächst die Anzahl der Haushalte, die tendenziell in Mehrfamilienhäusern wohnen bis 2015 an. Zudem führen demografische Entwicklungen dazu, dass Wanderungen vom Land in die Stadt die Nachfrage zusätzlich anheizen. Die Wohnungsnot in vielen Ballungsgebieten wird zunehmend zum politischen Problem. Schon heute besteht in vielen Stadtgebieten ein Verdrängungswettbewerb zwischen den sozialen Schichten. Die zusätzliche Nachfrage aus Inflationsangst beschleunigt diesen Prozess noch. Insbesondere für weniger wohlhabende Mieter wird es somit zunehmend ein Problem im Stadtgebiet bezahlbaren Wohnraum zu finden. Die ersten Förderprogramme sind in wachsenden Städten wie Hamburg, Frankfurt und München bereits angelaufen. Die Genehmigungsstatistik zeigt, dass sich der Schwerpunkt des Mehrfamilienhausbaus von den Eigentumswohnungen zu den Mietwohnungen verlagert (STATISTISCHES BUNDESAMT 2013).

Abbildung 2.4: Entwicklung der Baugenehmigungen und Baufertigstellungen von Wohnungen im Mehrfamilienhausbau in 1.000 WE



Quelle: Heinze-Marktforschung, Mittelfristprognose 2013; Daten bis 2012 Bautätigkeitsstatistik des Statistischen Bundesamtes

Der Wohnungsbau stellt somit für die Holznachfrage eine große Herausforderung dar. Das Segment, in dem die größte Holzverwendung realisiert wird, wird künftig bestenfalls stagnieren, während in dem wachsenden Segment des Mehrfamilienhausbaus der Anteil des Holzbaus noch sehr gering ist.

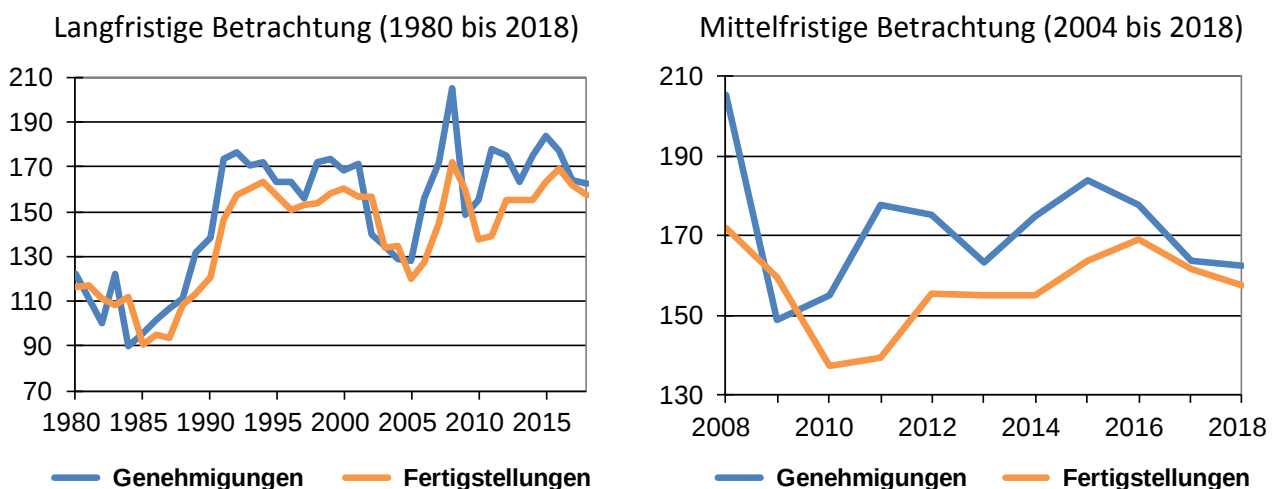
Der Nichtwohnbau befindet sich in einem konjunkturellen Aufschwung, andererseits wird dieser durch Unsicherheiten im Umfeld beeinflusst. Auch wenn weiterhin die Gefahr krisenhafter Konjunkturzusammenbrüche besteht, geht die Prognose nicht davon aus, dass es zu einem krisenhaften Konjunktureenbruch kommt (ohne dies ausschließen zu können). Denn neben wirtschaftlichen Erschütterungen (Zypern, Griechenland) sind gegenwärtig Mitte 2013 auch politische Erschütterungen (Syrien) auf der Agenda potentieller Ereignisse. Unter dieser Annahme staut sich gegenwärtig die potentielle Baunachfrage auf, die bei einer Überwindung der aktuellen Schwächephase 2013 und 2014 zu einer erneuten Belebung der Investitionen führen wird. Diese schlagen sich 2014 und 2015 auch in Bauinvestitionen nieder. Spätestens danach dürfte aber der aktuelle Zyklus seinen Zenit überschritten haben, weil die Kapazitäten ein neues Niveau erreicht haben, das der Nachfrage entspricht.

Der Industriebau hat Signalcharakter für die übrigen Baubereiche. Zunächst steigen im Konjunkturaufschwung die Ausrüstungsinvestitionen. Irgendwann benötigen diese mehr Platz und die Bauinvestitionen für Lager- und Produktionsgebäude springen an. Der Bau neuer Produktionsanlagen führt in der Folge auch zu einer steigenden Nachfrage nach Rohstoffen. Diese begünstigt den landwirtschaftlichen Bau und führt zu einem wachsenden Bedarf an Büro- und Verwaltungsgebäuden, weil mit dem höheren Produktionsniveau die administrativen Leistungen ebenso steigen wie die Serviceleistungen.

Die folgende Abbildung zeigt, dass der Industriebau (inkl. landwirtschaftlicher Bau) seit der Vereinigung etwa auf einem Niveau von 160 Mio. m³ umbautem Raum liegt. Sie zeigt auch, dass die konjunkturellen Ausschläge in diesem Segment sehr groß sind. Begünstigt wird der Industriebau sowohl von dem hohen Anteil des produzierenden Gewerbes in Deutschland als auch von der wachsenden Bedeutung Deutschlands als Logistikstandort.

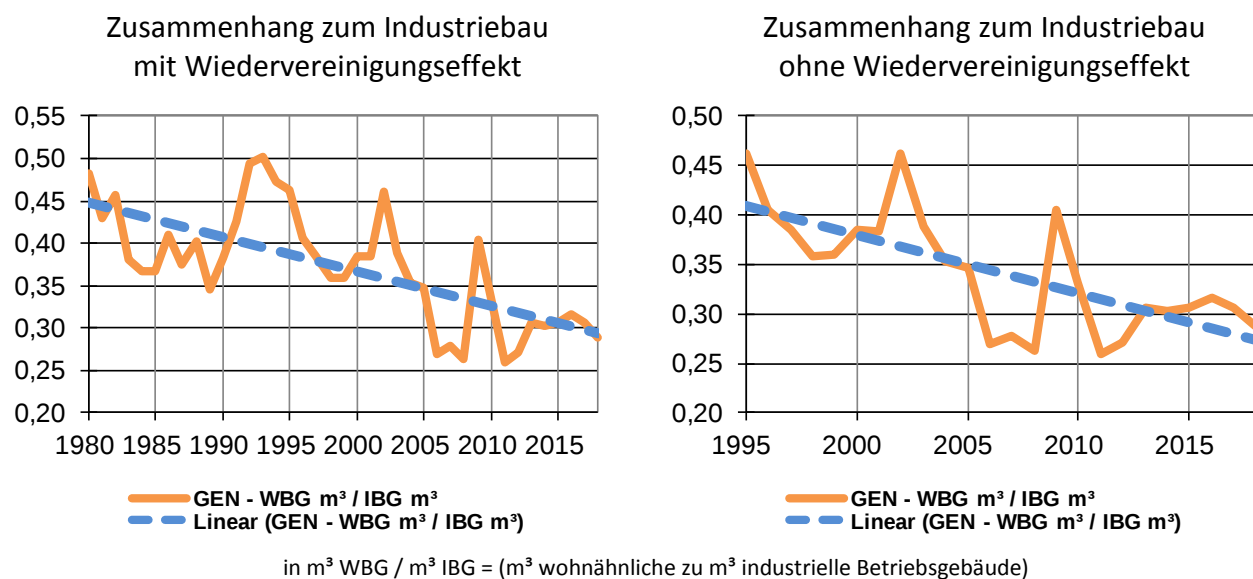
Die Erstellung von Eigenheimen und wohnähnlichen Betriebsgebäuden haben viel gemeinsam. In beiden Fällen handelt es sich um weitgehend gesättigte Märkte, die in der Breite sogar einen Überschuss aufweisen, aber punktuell und zeitlich begrenzt lassen erhebliche Knappheiten die Mieten in Rekordhöhe steigen. In günstigen Konstellationen können sie moderat wachsen, tendenziell sind es aber stagnierende bis rückläufige Märkte.

Abbildung 2.5: Entwicklung der Baugenehmigungen und Baufertigstellungen bei industriellen und landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden (in Mio. m³ umbauter Raum)



Quelle: HEINZE-Marktforschung, Mittelfristprognose 2013; Daten bis 2012 Bautätigkeitsstatistik des Statistischen Bundesamtes

Die folgende Grafik zeigt den Zusammenhang zwischen dem Bau industrieller Betriebsgebäude (ohne landwirtschaftlichem Bau) und dem Bau wohnähnlicher Betriebsgebäude. Dabei wird der umbaute Raum in wohnähnlichen Betriebsgebäuden (WBG) ins Verhältnis zu dem umbauten Raum industrieller Betriebsgebäude (IBG) gesetzt. Wurden 1980 noch 0,45 m³ WBG/ 1,00 m³ IBG genehmigt, sank dieser Wert bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt auf etwa 0,30 m³ ab.

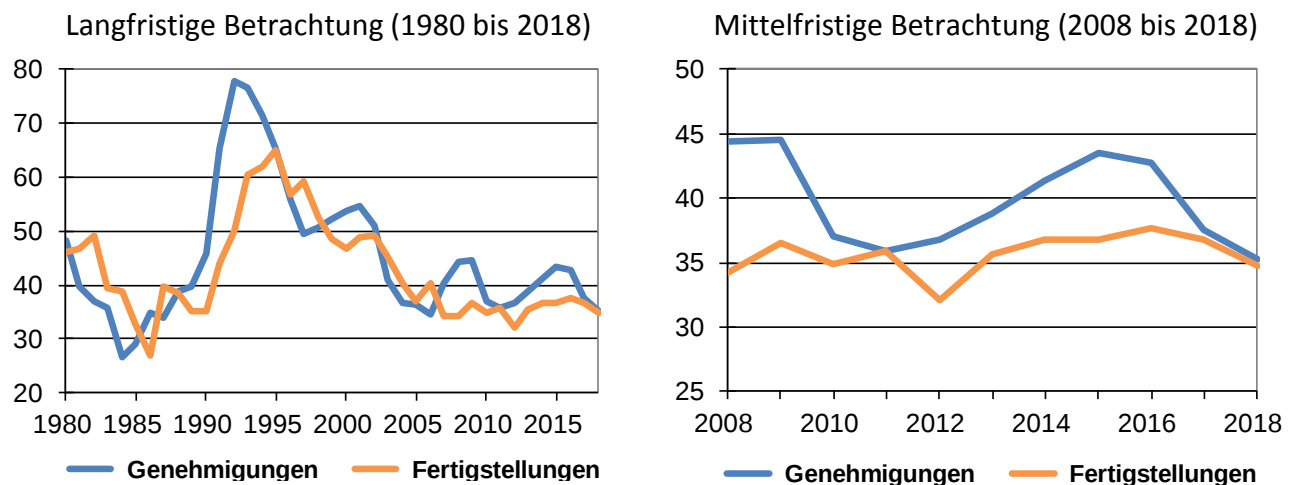
Abbildung 2.6: Zusammenhang von industriellem und wohnähnlichen Nichtwohnbau

Quelle: HEINZE-Marktforschung, Mittelfristprognose 2013; Daten bis 2012 Bautätigkeitsstatistik des Statistischen Bundesamtes

Vergleicht man die veranschlagten Baukosten der beiden Gebäudearten, so stellt man fest, dass sie sich, von konjunkturellen Schwankungen abgesehen, etwa auf dem gleichen Niveau zwischen 10 und 12 Mrd. Euro halten. Somit lässt der Raumbedarf wohnähnlicher Gebäude im Verhältnis zum Industriebau zwar nach, nicht aber ihr Investitionsbedarf. Mit anderen Worten steigende veranschlagte Baukosten der wohnähnlichen Betriebsgebäude haben den Effekt kompensiert.

Dieser Sättigungseffekt ergibt sich einerseits daraus, dass Industrieflächen (Logistik) weniger „bürointensiv“ sind, und andererseits daraus, dass mit dem demografischen Wandel der Bedarf an zusätzlichen Infrastrukturgebäuden sinkt.

Abbildung 2.7: Entwicklung der Baugenehmigungen und Baufertigstellungen von wohnähnlichen Betriebsgebäuden (in Mio. m³ umbauter Raum)

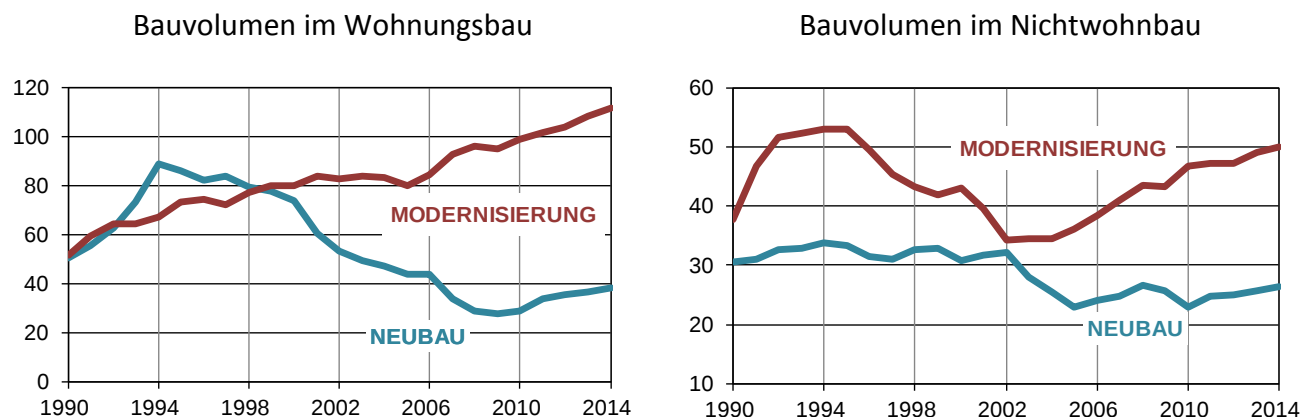


Quelle: HEINZE-Marktforschung, Mittelfristprognose 2013; Daten bis 2012 Bautätigkeitsstatistik des Statistischen Bundesamtes

Für die Nachfrage nach Holzprodukten haben wir es somit mit einem ähnlichen Effekt wie im Wohnungsbau zu tun. Der holzaffinere Baubereich wächst schwächer als der holzfernere. Aber auch der Bau industrieller Betriebsgebäude wird künftig nicht mehr substanziell wachsen. Eine Steigerung der Holznachfrage wird somit nur durch eine Verdrängung anderer Bauprodukte möglich sein. Dies gilt für die Holzbauquote im Neubau ebenso wie für den Holzeinsatz von Bauprodukten in Gebäuden mit überwiegend anderen Baustoffen.

Die zuvor gezeigten Entwicklungen beziehen sich auf die Bautätigkeitsstatistik. Der Modernisierungsmarkt ist darin nur zu einem geringen Teil erfasst. Somit geht man bei der Bestimmung des Modernisierungsmarktes den Weg über die Statistik des Baugewerbes. Das DIW-Institut berechnet über die Umsätze des Baugewerbes und unter Abzug der Neubautätigkeit das Volumen des Modernisierungsmarktes (DIW 2013).

Im Hochbau (ohne Tiefbau) entfallen bereits 71,4 % des Bauvolumens (in Euro) auf Modernisierungsmaßnahmen. Die Untersuchung zur Holzverwendung im Bauwesen (vgl. Artikel 1: MANTAU ET AL. 2013) ergab, dass 65,8 % aller Holzverwendungen (in verbauten Kubikmetern (m³(b))) auf den Bereich Modernisierung entfallen. Damit ist der Modernisierungsmarkt auch für die Holzverwendung von großer Bedeutung. Dies gilt sowohl für das aktuelle Marktvolumen als auch für die künftige Marktentwicklung. Die Neubautätigkeit wird – von konjunkturellen Schwankungen abgesehen – künftig weitgehend stagnieren. Die energiepolitischen Ziele bezüglich der CO₂-Einsparungen lassen sich nur über die Sanierung der Gebäudesubstanz erreichen. Somit werden die Wachstumschancen des Modernisierungsmarktes in Deutschland auch in Zukunft größer sein als die des Neubaumarktes.

Abbildung 2.8: Reales Bauvolumen im Wohnungsbau und im Nichtwohnbau in Mrd. Euro

Das Modernisierungsvolumen wächst mit Raten von zwei Prozent und mehr. Fördermaßnahmen und gesetzlicher Vorgaben wirken auf das Niveau der energetischen Sanierungen ein. Darüber hinaus führt der Generationenwechsel zu einer weiteren Übernahme von Eigenheimen durch Mieterhaushalte. Sie investieren als Eigentümerhaushalte dann mehr als Mieterhaushalte. Die sich bereits abzeichnende Tendenz zum Wechsel von Mieter- zu Eigentümerhaushalten belastet den Neubau, begünstigt aber die Modernisierung.

Im Nichtwohnbau wird sich in der zweiten Hälfte des Jahres 2013 die konjunkturelle Belebung durchsetzen und die Ausrüstungsinvestitionen werden deutliche Wachstumsraten bis 2014 aufweisen. Das führt in der Folge (2014/2015) auch bei den Bauinvestitionen im Nichtwohnbau zu einer Belebung. Danach ist für das vorhandene Produktionsniveau genügend Gebäudesubstanz geschaffen und die konjunkturelle Entwicklung bricht ein. Es ist auch denkbar, dass der Aufschwung im Jahr 2014 positiver ausfällt und der Abschwung schon in der zweiten Jahreshälfte 2015 einsetzt. Jedenfalls geht HEINZE (2013A) in der Summe von einem noch andauernden Aufschwung aus, der 2015/2016 seinen Zenit überschritten haben wird.

Nachdem die positiven Sondereinflüsse der Konjunkturprogramme abgebaut sind, weisen die Vorjahreswerte keine erhöhten Werte mehr auf. Aufgrund niedriger Vorjahreswerte und einer moderat wachsenden Nachfrage ist im öffentlichen Bau ab 2013 wieder mit positiven Veränderungsrate zu rechnen. Dank weiter steigender Steuereinnahmen werden die Sparaufgaben im Baubereich geringer ausfallen. Schließlich verlangt eine wachsende Wirtschaft auch ein entsprechendes Angebot an Infrastruktur und im Abschwung wird versucht werden, durch den öffentlichen Bau stabilisierend zu wirken.

Die aktuellen Rekordeinnahmen der öffentlichen Hand sollten dazu beitragen, dass bisher vernachlässigte Bauvorhaben realisiert werden. Bei einer Abschwächung der Konjunktur ist im Neubau und in der Modernisierung mit einer weitgehend stabilen Entwicklung des öffentlichen Baus als stabilisierende Maßnahme zu rechnen. Insgesamt führen diese Hintergründe zu einer weitgehend positiven Entwicklung im Nichtwohnbau.

Sowohl im Wohnungsbau als auch im Nichtwohnbau wird die Bedeutung der Modernisierungsmaßnahmen weiter steigen. Während man im Neubau in der aktuellen Situation von einer günstigen Entwicklung sprechen kann, die aber voraussichtlich nicht von Dauer sein wird, handelt es sich im Modernisierungsbereich um eine dauerhaft positive Entwicklung. Eine stärkere Integration von Holzprodukten in Bauprozesse der Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme für künftig steigende Holzverwendung.

3 Entwicklung der Holzverwendung nach Baubereichen

Die Untersuchung zur Holzverwendung im Baubereich ermöglicht es, die Holzverwendung in Verbindung mit der allgemeinen Bauaktivität zu setzen. Im Neubau betrifft dies das Verhältnis von verwendetem Holzvolumen in $\text{m}^3(\text{b})$ zum 1.000 m^3 umbauten Raum. Unter $\text{m}^3(\text{b})$ wird das im Gebäudekörper eingebaute Holz verstanden (MANTAU ET AL. 2013). In der Modernisierung wurde das Verhältnis von verwendetem Holzvolumen in $\text{m}^3(\text{b})$ zu einer Million Euro Bauvolumen gebildet. Dabei wurde im Neubau zunächst nach der Holzbauweise und Gebäuden mit überwiegend anderem Baustoff unterschieden. So werden in Eigenheimen mit überwiegend anderen Baustoffen im Durchschnitt $26,7 \text{ m}^3(\text{b})$ Holz verwendet, während in Eigenheimen in Holzbauweise im Durchschnitt $126,7 \text{ m}^3(\text{b})$ Holz verwendet werden. Dabei wurde bereits ein gewogener Durchschnitt aus Fertigteilbau und konventionellem Bau gebildet. Für alle Gebäudearten wurde ein gewogener Durchschnitt nach Holzbauweise und sonstiger Bauweise über die Anteile des umbauten Raums gebildet. Dieser wurde weiter nach Regionen unterschieden. Daraus ergibt sich für Eigenheime eine durchschnittliche Holzverwendung von $42,4 \text{ m}^3(\text{b})$ pro 1.000 m^3 umbauten Raum (MANTAU ET AL. 2013). Für das Volumen des umbauten Raumes wurde ein Durchschnitt aus Genehmigungen und Fertigstellungen gebildet, um der tatsächlichen Bauaktivität so nahe wie möglich zu kommen.

Tabelle 3.1: Holzverwendungskoeffizienten im Neubau und in der Modernisierung

	1.000 m^3 Holz/1.000 m^3 Rauminhalt				m^3 Holz/Mio. € Bauvolumen	
	Neubau				Modernisierung	
	EGH	MFH	WBG	IBG/LBG	WB	NWB
Nord	36,5	16,4	9,6	3,7	48,2	27,6
Süd	43,9	11,2	9,0	4,4	53,5	30,6
Ost	43,2	14,7	9,6	5,5	54,4	36,2
gesamt	42,4	13,2	9,2	4,1	52,8	29,3

EGH = Eigenheime; MFH = Mehrfamilienhäuser; WBG = wohnähnliche Betriebsgebäude; IBG = industrielle Betriebsgebäude
Süd (Bayern, Baden-Württemberg); Ost (neue Bundesländer und Berlin); Rest= Nord

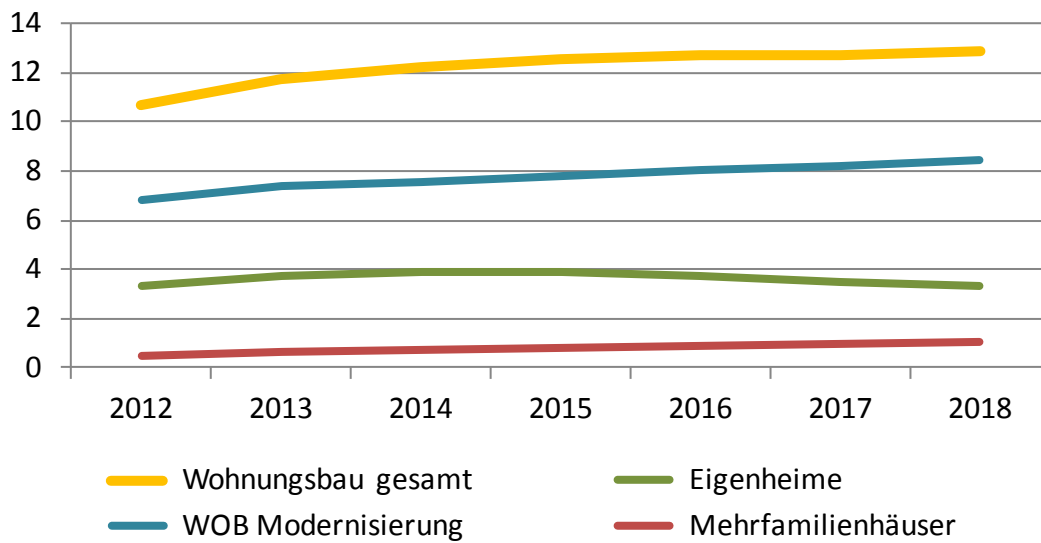
Quelle: MANTAU ET AL. 2013

Die durchschnittlich verwendete Menge in Mehrfamilienhäusern liegt danach bei $13,2 \text{ m}^3(\text{b})$, bei wohnähnlichen Betriebsgebäuden bei $9,2 \text{ m}^3(\text{b})$ und bei industriellen Betriebsgebäuden bei

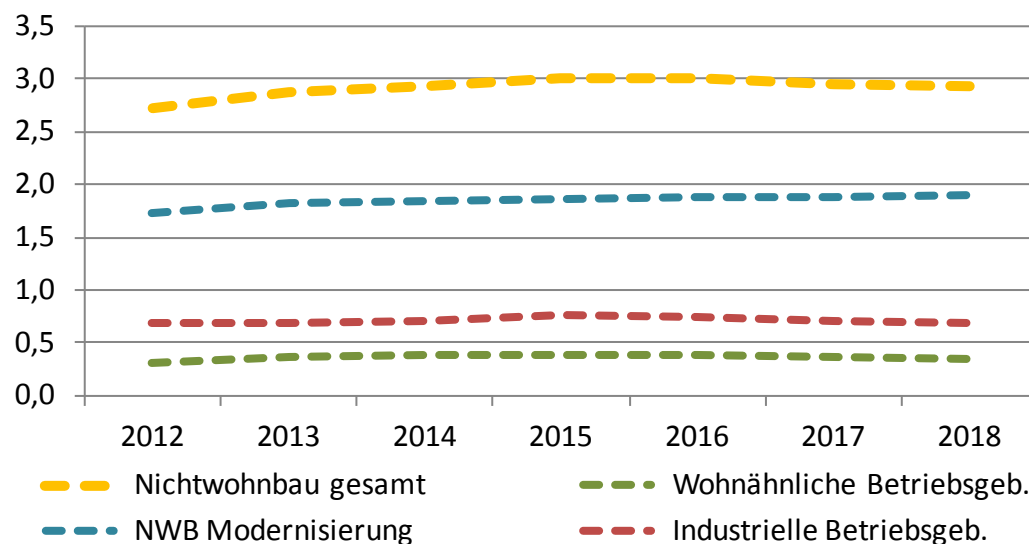
4,1 m³(b). Üblicherweise ergibt sich ein Holzverwendungsgefälle von Süd nach Nord. Es ist aber auch erkennbar, dass in den neuen Bundesländern (Ost) eine hohe Holzverwendung pro Vergleichseinheit vorkommt. Bei Mehrfamilienhäusern fällt die Verwendungsmenge im Süden pro 1.000 m³ umbautem Raum sogar unter den Bundesdurchschnitt. Dieses Ergebnis überrascht zunächst. Eine eindeutige Erklärung lässt sich aus den vorliegenden Daten nicht ableiten. Es ist aber denkbar, dass im Norden durch den Einfluss Skandinaviens massiver und im Süden häufiger in Werkstoffkombination gebaut wird, was die durchschnittliche Holzverwendung in Bezug auf die gesamte Einheit absenkt. Die Holzverwendung in wohnähnlichen Betriebsgebäuden scheint von der Region weitgehend unabhängig zu sein, während die Holzverwendung in industriellen Betriebsgebäuden im Osten und Süden eindeutig höher ist als im Norden.

Für die Modernisierung wurde die Holzverwendung (in m³(b) auf eine Million Euro Bauvolumen bezogen. Danach werden im Wohnungsbau 52,8 m³(b) pro 1 Mio. € Bauvolumen verbaut und im Nichtwohnbau 29,3 m³(b) pro 1 Mio. € Bauvolumen. Die regionalen Unterschiede entsprechen weitgehend der Erwartung, wobei sich die hohe Holzverwendung pro Vergleichseinheit in den neuen Bundesländern auch im Nichtwohnbau zeigt.

Unter Zusammenführung der Kennziffern der Holzverwendung mit der Entwicklung des umbauten Raums ergibt sich die folgende Entwicklung für den Wohnungsbau zwischen 2012 und 2018. Ausgehend von den durchschnittlichen Verbrauchskennziffern im Jahr 2012 erfolgt eine Fortschreibung der Verwendung über die Prognose der Bautätigkeit im Neubau und die Prognose des Bauvolumens durch die Heinze-Marktforschung. Im Wohnungsbau können in den Jahren 2013 und 2014 deutliche Zuwächse erwartet werden. Dies liegt vor allem am starken Eigenheimbau. Mit dem Eigenheimbau schwächt sich aber auch der Zuwachs im Wohnungsbau ab. Insgesamt wird der Verbrauch zwischen 2012 und 2018 um gut 2 Mio. m³(b) wachsen, wovon der größte Teil des Wachstums zwischen 2012 und 2015 liegt. Während das Wachstum im Eigenheimbau ab 2015 wieder zurückfällt, bleibt es im Mehrfamilienhausbau während der gesamten Betrachtungsperiode aufwärts gerichtet. Dies nutzt der Holzverwendung jedoch nur wenig, weil der Holzverbrauch pro 1.000 m³ umbautem Raum um zwei Drittel unter dem des Eigenheimbaus liegt. Im Modernisierungsbereich ist ein kontinuierliches Wachstum zu erwarten.

Abbildung 3.1: Holzverwendung im Wohnungsbau in Mio. m³(b)


Der Nichtwohnbau befindet sich derzeit in einem Konjunkturaufschwung. Er wächst jedoch in Zyklen. Wenn die Produktionskapazitäten im Aufschwung knapper werden, bzw. die Nachfrage nicht mehr hinreichend gedeckt werden kann, beginnt ein neuer Investitionszyklus. Nach einer raschen Wachstumsphase verharrt der Bau industrieller Betriebsgebäude für zwei bis vier Jahre auf einem Plateau, um dann, wenn das neue Produktionsniveau erreicht ist, plötzlich einzubrechen. Dieser Zeitpunkt wird etwa 2015 oder 2016 eintreffen.

Abbildung 3.2: Holzverwendung im Nichtwohnbau in Mio. m³(b)


Die übrigen Gebäudearten stehen in einem systemischen Zusammenhang zu der Entwicklung industrieller Betriebsgebäude. Mit dem Bau von mehr Produktionsanlagen wächst irgendwann

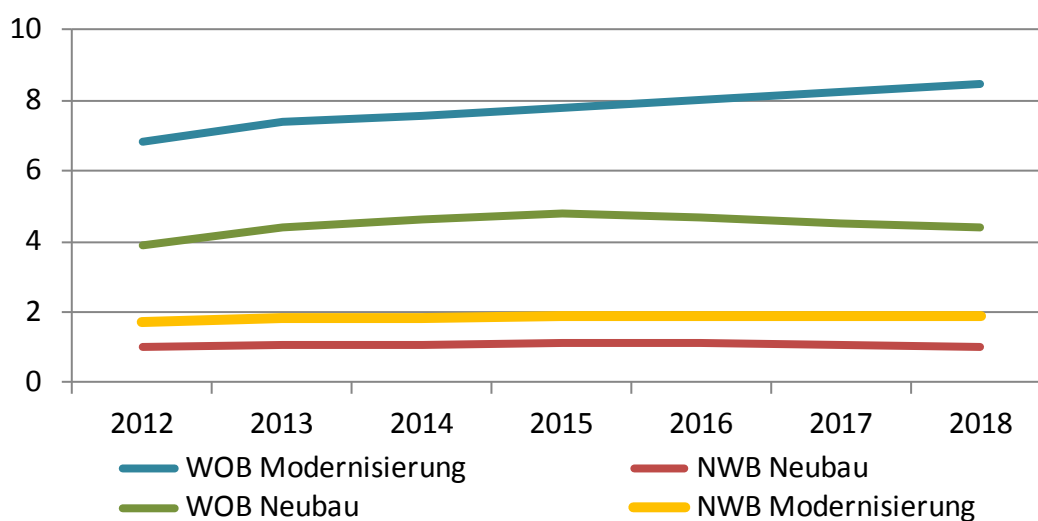
der Bedarf an Bürogebäuden und vom Wachstum werden auch öffentliche Gebäude und andere mitgezogen.

Die Holzverwendung in wohnähnlichen Betriebsgebäuden bleibt während der gesamten Betrachtungsperiode unter einer halben Million Kubikmeter. In Folge des Wachstums des Industriebaus ist zeitversetzt eine leichte Belebung spürbar, aber das macht für die Holznachfrage insgesamt wenig aus.

Die Aussichten für den Holzhausbau im Wohnungsbau und im Nichtwohnbau können verbessert werden, wenn die Holzverwendung in den Gebäudearten wächst. Dies gilt für die Steigerung des Holzverbrauchs in Holzhäusern oder in den verschiedenen Gewerken von Gebäuden, die aus überwiegend anderen Baustoffen konstruiert sind. Aber auch innerhalb der Holzbauquote ist z.B. beim Eigenheimbau in jüngster Zeit eine Holzverbrauchssteigerung durch den wachsenden Anteil von Holzhäusern in Massivbauweise spürbar.

Die folgende Abbildung verdeutlicht nochmals die Bedeutung der wichtigen Teilsegmente des Bauwesens. Die Modernisierung von Wohnungen hat nicht nur die größte Bedeutung, sondern auch das größte Wachstumspotenzial. Das liegt an dem ständig wachsenden Wohnungsbestand, dem Bedarf, vorhandenen Wohnungsraum zu modernisieren und nicht zuletzt dem politischen Willen, die energetische Sanierung zu fördern. Der Wohnungsneubau wächst zwar bis zum Ende der Betrachtungsperiode (2018), aber weil der Eigenheimbau an Dynamik verlieren wird und im Mehrfamilienhausbau weniger Holz verwendet wird, sinkt die Holznachfrage in diesem Bereich tendenziell. Dem kann nur entgegengewirkt werden, wenn es gelingt, die Holzverwendung in diesen Bereichen zu steigern.

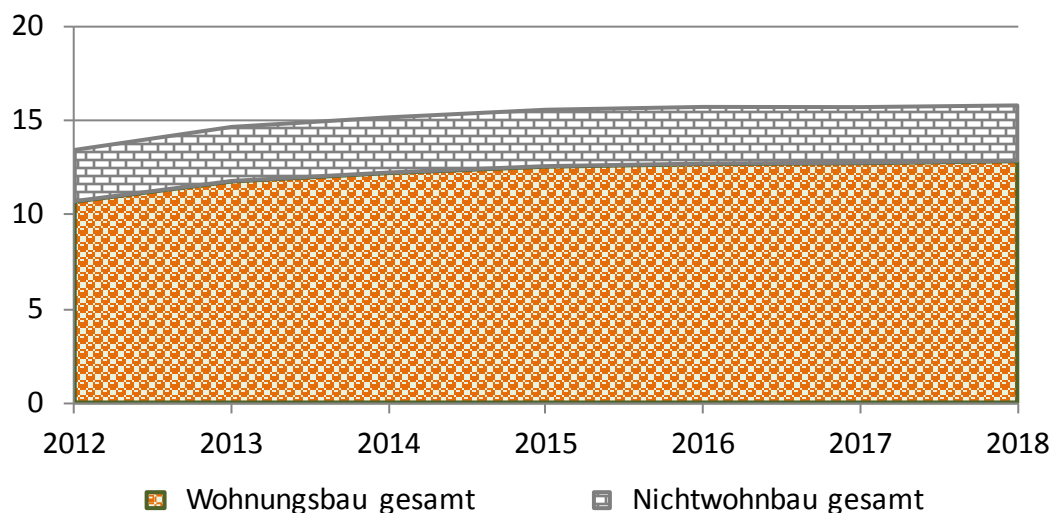
Abbildung 3.3: Holzverwendung im Bauwesen in Mio. m³(b) nach Baubereichen



Der Nichtwohnbau hat traditionell eine geringe Holzverwendung pro 1.000 m³ umbautem Raum. Daraus ergeben sich theoretisch hohe Substitutionsmöglichkeiten. Dem stehen jedoch die traditionellen Baustoffpräferenzen entgegen. Stein und Stahl haben sich im Nichtwohnbau fest etabliert.

Die folgende Abbildung verdeutlicht nochmals die große Bedeutung des Wohnungsbaus im Verhältnis zum Nichtwohnbau. Vier Fünftel (80,8 %) der Holzverwendung gehen in den Wohnungsbau und ein Fünftel (19,2 %) in den Nichtwohnbau. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass der Nichtwohnbau ganz allgemein weniger Baumaterial pro 1.000 m³ umbauten Raum (z.B. Hallen) enthält.

Abbildung 3.4: Holzverwendung im Bauwesen in Mio. m³(b)



Unterstellt man die begrenzten Nachfrageentwicklungen der verschiedenen Baubereiche, so stellen sich für die Steigerung der Holzverwendung folgende Herausforderungen:

- Steigerung der Holzbauquote
- Steigerung der Holzverwendung innerhalb des Holzbaus (Massivbau ggü. Skelettbau)
- Verstärkte Entwicklung von Holzprodukten für die Modernisierung
- Steigerung des Holzeinsatzes in Gebäuden anderer Konstruktionsbaustoffe

Dabei führt die Steigerung der Holzbauquote (Anteil der Gebäudekonstruktionen mit überwiegend verwendetem Baustoff Holz) am schnellsten zum Ziel einer höheren Holzverwendung. Die Steigerung des Einsatzes von Holz in Gebäuden, die aus anderen Baustoffen konstruiert sind, ist vor allem aus zwei Gründen nicht weniger wichtig. Das Gebäudevolumen in diesem Bereich ist sehr viel größer als im Holzbau und stellt eine Möglichkeit dar, die Präferenzen für die Holzverwendung zu fördern. Da dem Holzhausbau eine wichtige Rolle zukommt, wird seine Entwicklung im Folgenden noch etwas näher betrachtet.

4 Holzhausbau

4.1 Definitionen

Die übliche Unterteilung der Bauweisen in der Statistik erfolgt nach konventioneller Bauweise und Fertigteilbau. Nach der Definition des statistischen Bundesamtes gilt ein Bauwerk im Hochbau als Fertigteilbau, wenn überwiegend geschosshohe oder raumbreite Fertigteile, zum Beispiel großformatige Wandtafeln für Außen- oder Innenwände, verwendet werden. Hierbei ist es notwendig, dass der überwiegende Teil der tragenden Konstruktion (gemessen am Rauminhalt) aus Fertigteilen besteht. Die meist konventionell errichteten Fundamente oder Kellergeschosse sind für die Beurteilung zu berücksichtigen. Fertigteile in diesem Sinne sind tragende, mit Anschlussmitteln versehene Bauteile, die in der Regel nicht an der Einbaustelle hergestellt werden. Sie müssen mit Hilfe ihrer Anschlussmittel sowie ohne weitere Bearbeitung zum Bauwerk zusammengefügt oder mit örtlich (am Bau) hergestellten Bauteilen fest verbunden werden können (STATISTISCHES BUNDESAMT 2013).

Der Begriff der Massivbauweise wird verschiedentlich als Gegenbegriff zum Fertigteilbau verwendet. Praktisch wird der überwiegende Teil der Gebäude in konventioneller Bauweise zwar massiv gebaut, aber korrekt ist diese Verwendung des Begriffes nicht. Eine aktuelle Betrachtung des Holzbaus zeigt, dass massive Holzhäuser in Fertigbauweise stark im Kommen sind. Für das Verständnis der Darstellungen sind somit folgende statistische Gliederungsmerkmale auseinander zu halten:

- Bauweise
- Art der Konstruktion
- Überwiegend verwendeter Baustoff

Nach der Bauweise unterscheidet man wie oben dargestellt zwischen

- Fertigteilbau und
- konventioneller Bauweise.

Fertigteilbau ist danach wie oben definiert, während als konventionelle Bauten alle Bauvorhaben gelten, die nicht aus Fertigteilen im obigen Sinne zusammengefügt sind.

Nach Art der Konstruktion unterscheidet man zwischen

- Skelettbauten (Tafelbau, Holzrahmenbau, Fachwerkbau) und
- Massivbauten (Blockhausbau).

Zum Skelettbau werden statistisch alle Gebäude gezählt, bei denen zunächst ein Gerippe erstellt wird, dessen Zwischenräume anschließend ausgefacht werden. Beide Konstruktionsarten können sowohl als Fertigteilbau wie auch in konventioneller Bauweise erstellt werden.

Bauvorhaben in gemischter Bauweise werden der überwiegend verwendeten Konstruktionsart zugerechnet.

Der Holzhausbau ergibt sich aus der Statistik nach dem überwiegend verwendeten Baustoff (STATISTISCHES BUNDESAMT 2013). Dabei unterscheidet man zwischen:

- Stahl
- Stahlbeton
- Ziegel
- Kalksandstein
- Porenbeton
- Leichtbeton/Bims
- Holz
- Sonstiger Baustoff

Der „überwiegend verwendete Baustoff“ ist derjenige Baustoff, der bei der Erstellung der tragenden Konstruktion des Gebäudes überwiegend Verwendung findet. In dieser Studie wird verschiedentlich die Holzbauweise mit der „sonstigen Bauweise“ verglichen. Mit letzterer sind Bauweisen aller übrigen Baustoffe gemeint (STATISTISCHES BUNDESAMT 2013).

Beispiele Holzhausbau

Das Kernelement der Definition des Holzhausbaus ist, dass die tragende Konstruktion überwiegend aus dem Baustoff Holz erstellt ist. Die meisten Holzhäuser sind Fertigteilbauten in Skelettbauweise. Ebenso sind Holzhäuser als Fertigteilbauten in Massivholzbauweise (z.B. Gebäude mit Elementen in Massivholzbauweise) denkbar. Diese Gruppe hat in den letzten Jahren zunehmend Marktanteile gewonnen (z.B. Holz100-Bauweise). Schließlich gibt es aber auch Holzhäuser in konventioneller Holzbauweise, die sowohl Skelettbau (z.B. Fachwerk) als auch Massivbauten (z.B. Blockbau) sein können.

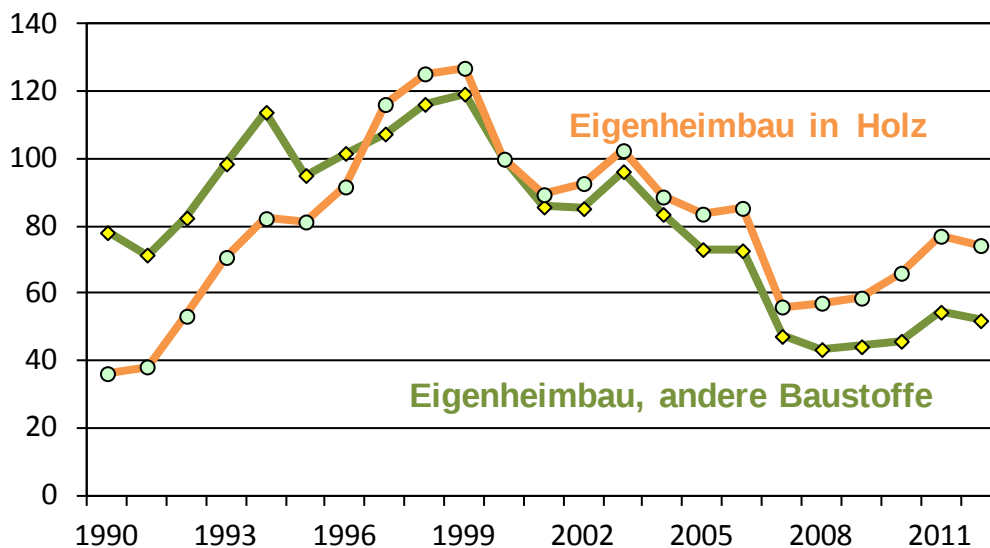
Fertigteilbau – Holzhausbau

Häufig ist die Vorstellung anzutreffen: „Fertighäuser sind Holzhäuser“. Dies ist jedoch nicht ganz richtig, wie bereits ein Blick auf die Genehmigungszahlen zeigt. Im Jahr 2011 wurden 14.931 Eigenheime in Fertighausbauweise und 16.285 Holzhäuser in Deutschland genehmigt. Von den 14.931 Eigenheimen in Fertighausbauweise sind 13.376 Holzhäuser in Fertigteilbauweise und 1.555 Fertighäuser aus anderen Baustoffen. Die 16.285 Holzhäuser setzen sich zusammen aus 13.376 Holzhäusern in Fertigteilbauweise und 2.909 Holzhäusern in konventioneller Bauweise.

4.2 Entwicklungen der Holzbauweise in Eigenheimen

Die folgende Grafik vergleicht die Entwicklung der Genehmigungen für Eigenheime mit anderen Baustoffen mit der für Eigenheime in Holzbauweise. Um die Dynamik zwischen den unterschiedlichen Dimensionen herauszuarbeiten, wurde die Indexdarstellung gewählt. Dabei wird sehr deutlich, dass die Holzbauweise kontinuierlich Marktanteile gewinnt (siehe Tabelle 4.2). Im Rahmen des Vereinigungsprozesses holt sie zunächst stark auf, weil der Holzhausbau sehr viel unabhängiger von Handwerkern vor Ort produzieren kann als andere Bauweisen. Außerdem ist die kurze Fertigstellungszeit in einem schnell wachsenden Markt von Bedeutung. Ab dem Höhepunkt der Entwicklung im Jahr 1999 entwickeln sich die Bauweisen weitgehend in gleicher Intensität parallel mit leichten Vorteilen für die Holzbauweise. Ab dem Jahr 2009 kommt es jedoch erneut zu erheblichen Zugewinnen der Holzbauweise. Die Wachstumsimpulse für den Eigenheimbau gehen im Wesentlichen von niedrigen Zinsen und dem Streben nach Wertsicherung aus. Eine spezifische Bauweise ist daraus weniger abzuleiten. Allerdings führt die insgesamt stark ausgelastete Kapazität in der Bauwirtschaft zu Vorteilen der Fertigteilbauweise, die überwiegend Holzbauweise ist. Schließlich kann man auch annehmen, dass Produktinnovationen, z. B. bei der Holzmassivbauweise, zusätzliche Marktsegmente erschlossen haben.

Abbildung 4.1: Indexvergleich der Genehmigungen im Eigenheimbau mit überwiegend verwendetem Baustoff Holz mit Eigenheimen anderer Baustoffe (Index 2000=100)



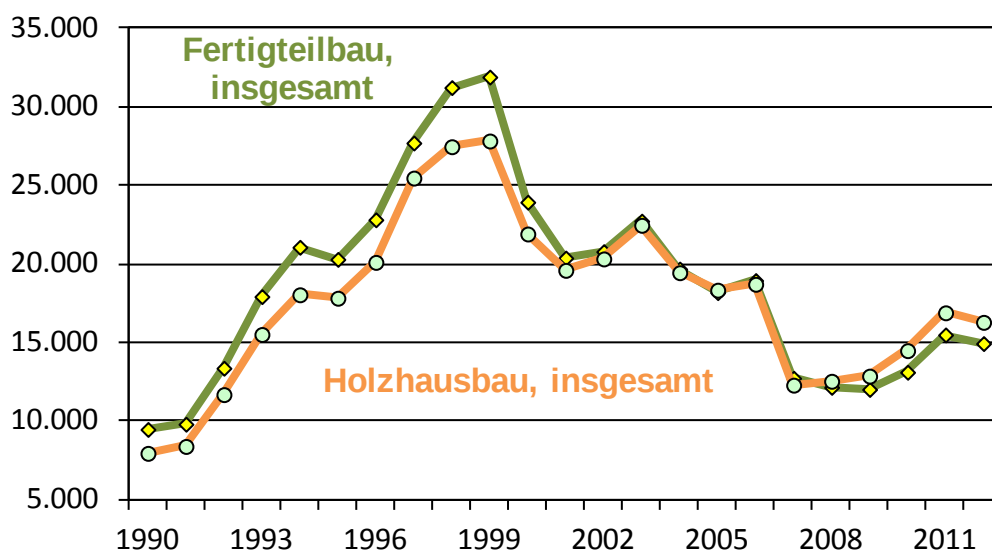
Quelle: Bautätigkeitsstatistik des STATISTISCHEN BUNDESAMTES

Ein Vergleich der Fertigteilbauweise mit der Holzbauweise zeigt, dass sich der Fertigteilbau im Vereinigungsboom tendenziell etwas besser entwickelt als der Holzhausbau, der 1995 nur knapp fünf Prozent konventionelle Bauweise enthält. Bis zum Jahr 2000 beträgt die konventionelle Bauweise am Holzhausbau bereits zehn Prozent, bis 2005 15,8 % und erreicht im Jahr 2010 sogar

fast zwanzig Prozent (+19,6 %). Insbesondere in den letzten Jahren hat der Holzhausbau in konventioneller Bauweise neben dem Auftrieb der Fertigteilbauweise zusätzlich für Nachfrage gesorgt.

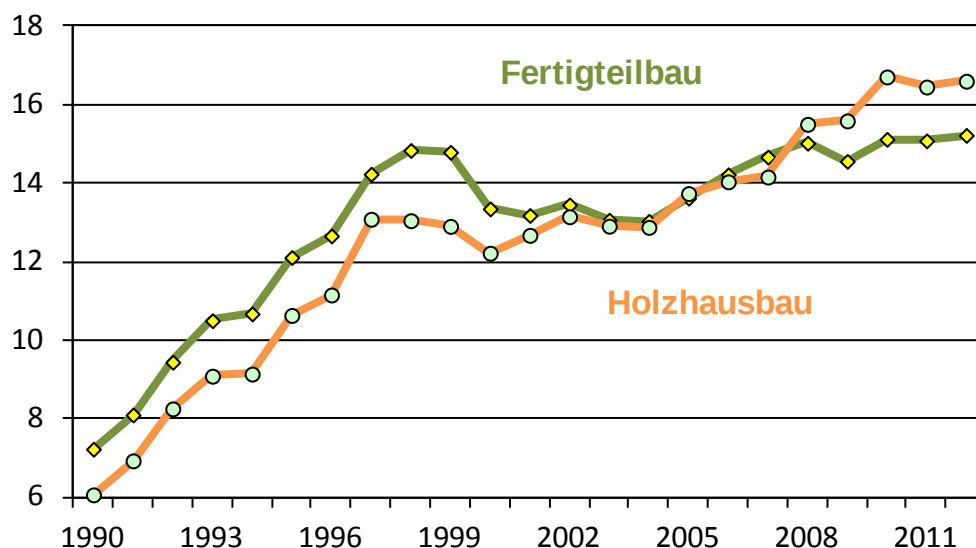
Es sei nochmals auf die Begriffe hingewiesen. Konventionelle Bauweise kann wie auch Fertigteilbauweise als Skelettbau (Fachwerk, Holzrahmenbau, Tafelbauweise) oder auch als Massivbauweise erfolgen. So dürfte ein Blockhaus i.d.R. in konventioneller Bauweise erstellt sein, aber die Holz100-Häuser, die ebenfalls massive Holzwände haben, werden in Fertigteilbauweise erstellt.

Abbildung 4.2: Vergleich des Fertigteilbaus und des Holzhausbaus (Anzahl der Eigenheime)



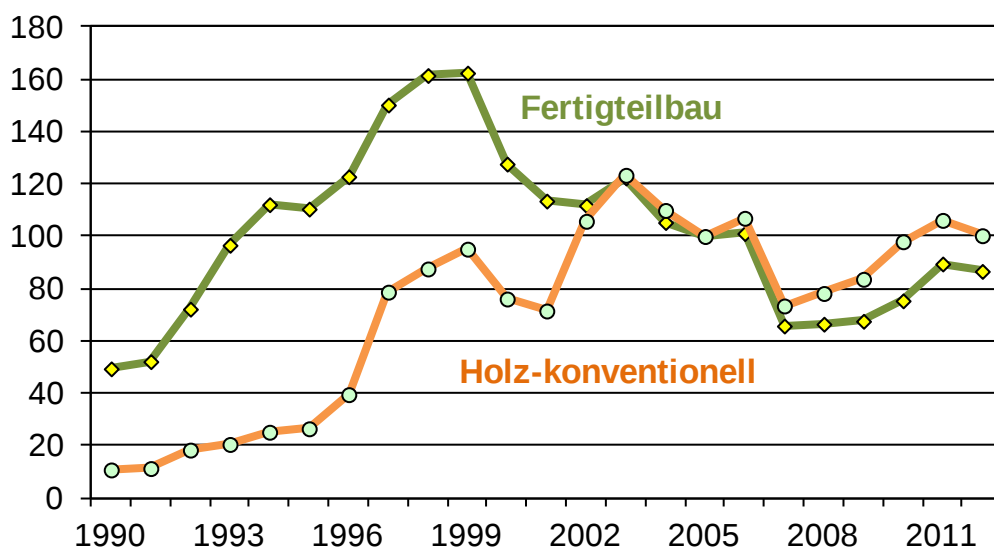
Quelle: Bautätigkeitsstatistik des STATISTISCHEN BUNDESAMTES

Dieser kontinuierliche Anstieg der konventionellen Holzbauweise wird durch die folgende prozentuale Darstellung noch deutlicher. Interessanterweise setzt sich der Anstieg der konventionellen Bauweise nicht weiter fort. Der Anteil sinkt bis 2012 auf 17,9 %. Dies kann seine Ursache darin haben, dass es seit einigen Jahren zunehmend auch Fertigteilbau in Massivbauweise gibt.

Abbildung 4.3: Vergleich des Marktanteils des Fertigteilbaus und des Holzhausbaus in %

Quelle: Bautätigkeitsstatistik des STATISTISCHEN BUNDESAMTES

Es scheint somit einen Trend zum massiven Holzhausbau zu geben, der erheblich größere Holzmengen pro 1.000 m³ umbautem Raum verwendet als bisher vom Holzbau erwartet wurde. Ein Eigenheim mit 820 m³ umbautem Raum kommt auf ein Materialvolumen von 174,5 m³ Ziegel. Ein vergleichbares Haus in Holzmassivbauweise kommt auf 185,3 m³(b) Holzvolumen, wie die nachstehende Tabelle 4.1 verdeutlicht. Dies sind Größenordnungen, die bisher nur bei Blockhäusern denkbar waren.

Abbildung 4.4: Indexvergleich des Holzhausbaus nach Bauweisen (Index 2005=100)

Dennoch bleibt festzuhalten, dass in absoluten Werten der Fertigteilbau in Holz den konventionellen Holzbau weit überwiegt. Im Jahr 2012 wurden 14.931 Eigenheime in Fertigteilbauweise erstellt, aber 16.285 Eigenheime in Holzbauweise. Davon wurden 82,1 % in Fertigteilbauweise erstellt und 17,9 % in konventioneller Bauweise.

Tabelle 4.1: Vergleich des Materialvolumens eines Eigenheims mit Ziegelwänden und als Holzmassivbau (ohne Punkt- oder Streifenfundamente)

Wohnhaus I mit Ziegelwänden $V = 820 \text{ m}^3$

Poroton - Ziegel T8 600 36,5 cm aus kg/m^3

Außenwandflächen: 200 m^2

73 m^3 Porotonziegel / 600 kg/m^3

Bodenplatten u. Zwischendecken 230 m^2

40 m^3 Beton + 2 m^3

Innenwände: 100 m^2

$17,5 \text{ m}^3$ Porotonziegel $17,5 \text{ cm}$ / 900 kg/m^3

Satteldach 45° Sparrendach

11 m^2 Holz / Holzwerkstoffe

25 m^3 Mineralwolle

Material-Volumen = $174,5 \text{ m}^3$

159 t Gewicht

Wohnhaus II als Holzmassivbau $V=820 \text{ m}^3$

Holz100-Thermo (Fichte) $36,4 \text{ cm}$

Außenwandflächen: 200 m^2

$72,8 \text{ m}^3$ aus Holz100Thermo 450 kg/m^3

Bodenplatten u. Zwischendecken 230 m^2

Holz 46 m^3 Holz100

Innenwände: 100 m^2

14 m^3 Holz100 14 cm / 480 kg/m^3

Satteldach 45° Massivholzdach:

$28,5 \text{ m}^3$ Holz100DA + 2 m^3 Holz

22 m^3 Holzfaserdämmplatten

Material-Volumen = $185,3 \text{ m}^3$

84 t Gewicht

Ohne Punkt- oder Streifenfundamente mit rund 820 m^3 umbautem Raum. Die Grundfläche beträgt $10 \times 10 \text{ m}$ mit ausgebautem Dach. Ohne Putz, Estrich, Innenausbau sowie Fenster, Türen und Treppen. Unter Einhaltung der EnEv 2009 bei gleichem Dämmwert.

Quelle: eigene Berechnungen. Dirk A. Hiller

Tabelle 4.2: Genehmigungen von Eigenheimen nach Bauweise und Baustoff Holz

Jahr	Eigenheime insgesamt		Fertigteilbau insgesamt		Holzhausbau insgesamt		Holzhausbau Fertigteilbau		Holzhausbau konventionell**)	
	Gebäude	Anteil	Gebäude	Anteil	Gebäude	Anteil	Gebäude	Anteil*)	Gebäude	Anteil*)
1990	130.925	100	9.458	7,2	7.935	6,1	7.624	96,1	311	3,9
1991	120.895	100	9.790	8,1	8.375	6,9	8.048	96,1	326	3,9
1992	141.500	100	13.359	9,4	11.678	8,3	11.146	95,5	531	4,5
1993	170.692	100	17.924	10,5	15.510	9,1	14.916	96,2	594	3,8
1994	197.392	100	21.069	10,7	18.042	9,1	17.313	96,0	729	4,0
1995	167.587	100	20.297	12,1	17.822	10,6	17.054	95,7	768	4,3
1996	180.226	100	22.821	12,7	20.107	11,2	18.961	94,3	1.146	5,7
1997	194.685	100	27.715	14,2	25.480	13,1	23.197	91,0	2.283	9,0
1998	210.552	100	31.247	14,8	27.479	13,1	24.939	90,8	2.540	9,2
1999	215.740	100	31.918	14,8	27.843	12,9	25.083	90,1	2.760	9,9
2000	179.325	100	23.942	13,4	21.916	12,2	19.709	89,9	2.207	10,1
2001	154.608	100	20.383	13,2	19.600	12,7	17.526	89,4	2.074	10,6
2002	154.563	100	20.792	13,5	20.327	13,2	17.258	84,9	3.069	15,1
2003	174.049	100	22.737	13,1	22.471	12,9	18.892	84,1	3.579	15,9
2004	150.994	100	19.682	13,0	19.449	12,9	16.260	83,6	3.189	16,4
2005	133.421	100	18.177	13,6	18.335	13,7	15.435	84,2	2.900	15,8
2006	133.250	100	18.949	14,2	18.711	14,0	15.609	83,4	3.102	16,6
2007	86.707	100	12.721	14,7	12.281	14,2	10.151	82,7	2.130	17,3
2008	80.791	100	12.140	15,0	12.529	15,5	10.261	81,9	2.268	18,1
2009	82.445	100	12.007	14,6	12.857	15,6	10.432	81,1	2.425	18,9
2010	86.625	100	13.102	15,1	14.480	16,7	11.638	80,4	2.842	19,6
2011	102.639	100	15.484	15,1	16.893	16,5	13.814	81,8	3.079	18,2
2012	98.062	100	14.931	15,2	16.285	16,6	13.376	82,1	2.909	17,9

***) Eigenheime mit überwiegend verwendetem Baustoff Holz in konventioneller Bauweise

(Ständerwerk und Massivbau) (Holzhausbau – Holzfertigteilbau)

*) Anteil am Holzbau insgesamt

Quelle: Bautätigkeitsstatistik des STATISTISCHEN BUNDESAMTES

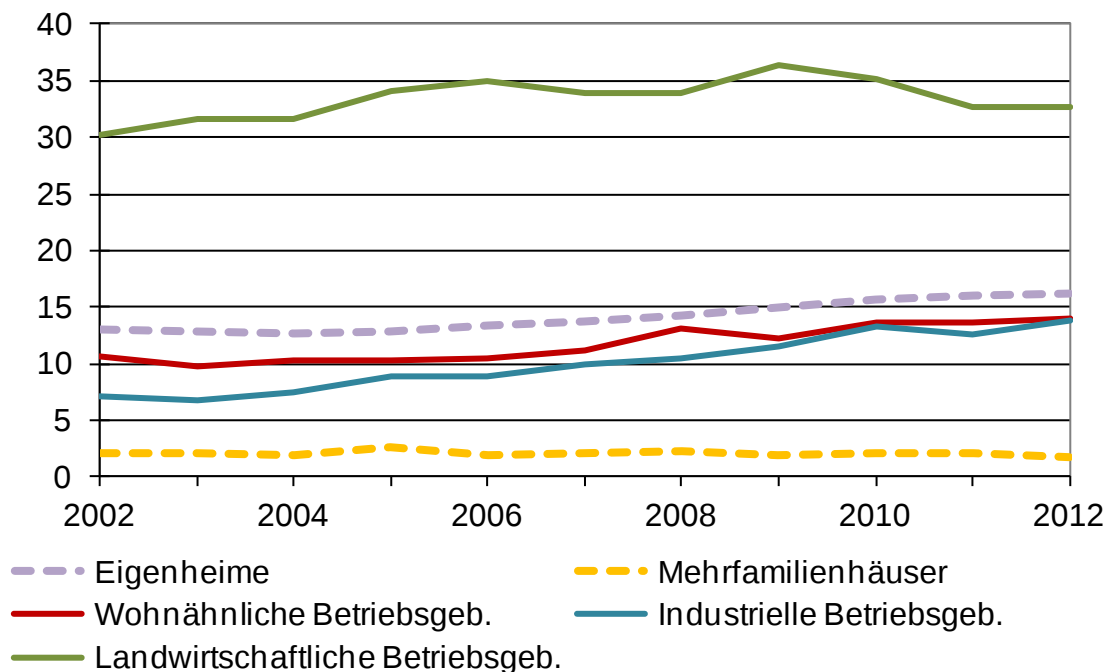
4.3 Entwicklungen der Holzbauweise nach Gebäudearten

Die Holzbauquote gibt an, wie groß der Anteil der Gebäude, deren Konstruktionsmaterial überwiegend aus Holz besteht, an den Gebäuden insgesamt ist. Dargestellt werden die fertiggestellten Gebäude einer Gebäudeart. Die Daten werden aus den Regionaldaten der statistischen Landesämter zusammengefasst. Geringfügige Abweichungen zu den publizierten Daten des STATISTISCHEN BUNDESAMTES sind durch nachträgliche Korrekturen des Statistischen Bundesamtes möglich.

Die größte Bedeutung bei der Holzbauquote wird stets dem Eigenheimbau zugerechnet. Wie sich weiter unten zeigt, ist das auch richtig. Gemessen an der Quote liegt der Eigenheimbau jedoch an der zweiten Stelle. Allerdings zeichnet er sich durch eine kontinuierliche Steigerung der Quote

aus. Näheres wurde bereits im vorherigen Abschnitt dargestellt. Der Holzbau hat im landwirtschaftlichen Bau die höchste Quote. Sie schwankt im Zeitraum zwischen 2002 und 2012 zwischen 30 % und 35 %. Dies hat seine Ursachen in der traditionellen Bauweise im landwirtschaftlichen Bau, der Verfügbarkeit des Baustoffs aus eigenen Quellen und der Eignung des Baustoffs für viele Wirtschaftsgebäude.

Abbildung 4.5: Entwicklung der Holzbauquote in % (nach Anzahl der fertiggestellten Gebäude)



Quelle: Bautätigkeitsstatistik des STATISTISCHEN BUNDESAMTES

Betrachtet man die übrigen Gebäudearten des Nichtwohnbaus, so liegt die Holzbauquote im Jahr 2002 bei den wohnähnlichen Betriebsgebäuden bei ca. zehn Prozent und bei den industriellen Betriebsgebäuden bei sieben Prozent. In beiden Bereichen wächst die Holzbauquote kontinuierlich an. Bei den wohnähnlichen Betriebsgebäuden steigt sie von 9,7 % im Jahr 2002 auf 14,1 % im Jahr 2012. Bei den industriellen Betriebsgebäuden ist der Anstieg noch größer. Die Holzbauquote verdoppelt sich fast in zehn Jahren. Sie steigt von 7,1 % im Jahr 2002 auf 13,8 % im Jahr 2012.

Der Erfolg wird jedoch durch die Einschränkung getrübt, dass der Anteil am umbauten Raum bei den Gebäuden in Holzbauweise geringer ist. Er beträgt bei industriellen Betriebsgebäuden im Jahr 2012 8,3 %, was deutlich unter dem Anteil der Anzahl der Gebäude liegt. Das bedeutet, dass industrielle Gebäude in Holzbauweise im Durchschnitt einen geringeren umbauten Raum aufweisen. In dieser Hinsicht hat sich jedoch auch das Verhältnis zugunsten des Holzbaus verändert. In früheren Jahren war das Verhältnis des Anteils umbauten Raum zum Anteil der Gebäude erheblich geringer. Das bedeutet, dass die Holzbauweise zunehmend auch bei größeren Gebäuden Bedeutung erlangt.

Tabelle 4.3: Fertiggestellte Gebäude in Holzbauweise und Holzbauquote nach Gebäudearten

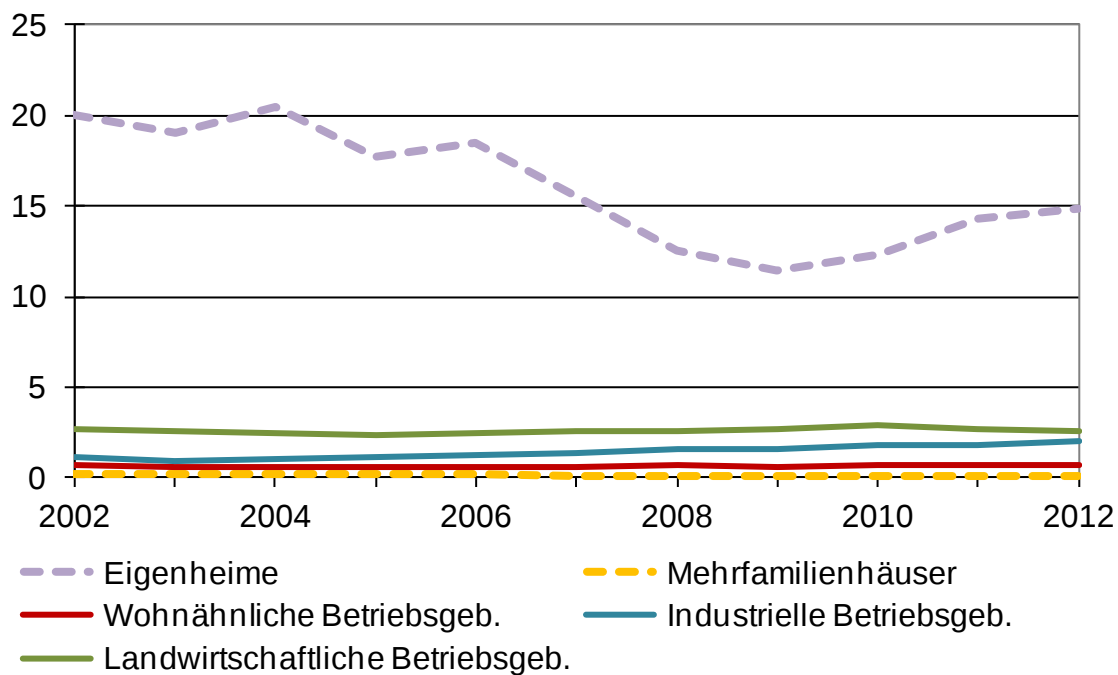
Jahr	Eigenheime		Mehrfamilienh.		Wohnnähl. BG		Industrielle BG		Landwirtsch. BG	
	Gebäude	%	Gebäude	%	Gebäude	%	Gebäude	%	Gebäude	%
2002	19.996	13,0	224	2,1	762	10,6	1.179	7,1	2.676	30,2
2003	19.086	12,9	199	2,1	609	9,7	975	6,8	2.596	31,6
2004	20.466	12,7	193	2,0	612	10,3	1.082	7,6	2.474	31,7
2005	17.736	12,9	221	2,6	560	10,2	1.181	8,8	2.362	34,0
2006	18.460	13,5	181	2,0	582	10,6	1.262	8,9	2.478	34,9
2007	15.517	13,8	163	2,1	592	11,2	1.424	9,9	2.563	33,9
2008	12.562	14,3	153	2,3	699	13,0	1.620	10,5	2.627	33,9
2009	11.477	15,0	123	2,0	648	12,3	1.584	11,6	2.735	36,3
2010	12.277	15,7	130	2,1	720	13,7	1.778	13,3	2.957	35,2
2011	14.291	16,0	161	2,1	755	13,6	1.861	12,6	2.658	32,7
2012	14.876	16,1	155	1,8	728	14,1	2.020	13,8	2.547	32,7
Mittel	16.068	14,2	173	2,1	661	11,8	1.451	10,1	2.607	33,4

Quelle: Bautätigkeitsstatistik des STATISTISCHEN BUNDESAMTES; Auswertung erfolgte über Regionaldaten, die leichte Abweichungen zu den publizierten Bundesdaten aufweisen können.

Demgegenüber zeigt sich im Mehrfamilienhausbau wenig Bewegung. Die Holzbauquote schwankt ohne erkennbaren Trend um zwei Prozent. Dabei konnten in den letzten Jahren viele beispielhafte Mehrfamilienhausbauten errichtet werden. Wenn man die Anzahl der fertig gestellten Gebäude sieht, steigt die Anzahl auch von 123 Gebäuden im Jahr 2009 auf 161 Gebäude im Jahr 2011. Dieser Anstieg ist aber weitgehend dem allgemeinen Wachstum der Fertigstellungen von Mehrfamilienhäusern geschuldet und stellt keine Wettbewerbsgewinne dar. Im Jahr 2012 fällt die Quote mit 1,8 % sogar auf ihren niedrigsten Stand. Die Wahrnehmung der errichteten Referenzgebäude spiegelt sich in der Bauwirklichkeit nicht wider.

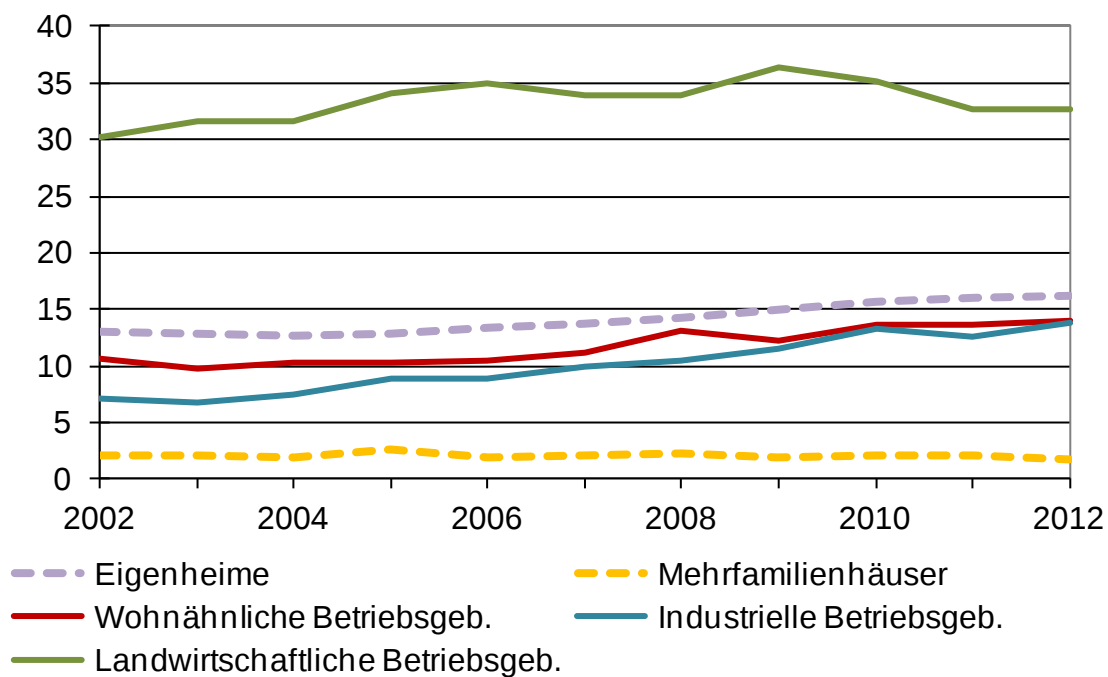
Die folgende Abbildung gibt die Entwicklung der Anzahl der fertiggestellten Gebäude in Holzbauweise wieder. Im Gegensatz zur Holzbauquote der Eigenheime sinkt die Zahl der fertig gestellten Gebäude in Holzbauweise zunächst. Der Rückgang wie auch der Anstieg ab 2009 ist auf die konjunkturelle Entwicklung zurückzuführen. Die Abbildung zeigt zudem die Bedeutung des Eigenheimbaus für den Holzbau. Darin liegt aber auch eine Gefahr, da von einem dauerhaften Zuwachs bei den Eigenheimen nicht ausgegangen werden kann.

Abbildung 4.6: Fertiggestellte Gebäude in Holzbauweise nach Gebäudearten in 1.000



Quelle: Bautätigkeitsstatistik des STATISTISCHEN BUNDESAMTES

Abbildung 4.7: Anteil der fertig gestellten Gebäude in Holzbauweise nach Gebäudearten in %



Quelle: Bautätigkeitsstatistik des STATISTISCHEN BUNDESAMTES

5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Verbindung von Holzverwendungskennziffern und konjunktureller Entwicklung der Gebäudearten weist die große Bedeutung des Eigenheimbaus für die Holzbauweise aus. Die Holzbauquote bei Eigenheimen konnte kontinuierlich gesteigert werden. Insbesondere die Weiterentwicklungen in Technik und Service dürften dazu beigetragen haben. Abgesehen von dem aktuellen Aufschwung weisen die mittel- und langfristigen Prognosen für den Eigenheimbau eine eher stagnierende bis rückläufige Tendenz auf. Die Steigerung der Holzverwendung muss somit über den Gewinn zusätzlicher Marktanteile erreicht werden. Betrachtet man das Holzvolumen als solches, so ist eine Steigerung auch über den vermehrten Bau von Holzmassivhäusern möglich. Auf eine positive Entwicklung des Marktes sollten sich die Holzhaushersteller nicht verlassen.

Im Mehrfamilienhausbau sind derzeit und in den kommenden Jahren die größten Chancen auf Mengenwachstum. Wenn der Holzbau daran teilhaben möchte, ist dringender Handlungsbedarf geboten. Die Wahrnehmung der errichteten Referenzgebäude spiegelt sich in der Bauwirklichkeit nicht in entsprechenden Mengen wider. Vielmehr deuten aktuelle Zahlen darauf hin, dass Gebäude mit überwiegend anderen verwendeten Baustoffen am Bauboom stärker teilhaben als die Holzbauweise.

Bei wohnähnlichen und industriellen Betriebsgebäuden gewinnt der Holzbau zunehmend Marktanteile. Insbesondere bei der Errichtung industrieller Betriebsgebäude konnte die Holzbauquote in zehn Jahren fast verdoppelt werden. In Bezug auf den umbauten Raum sind Gebäude in Holzbauweise derzeit zwar kleiner, aber auch in der Beziehung holt die Holzbauweise auf. Hier sind offensichtlich Wettbewerbsvorteile gegeben, die weiter genutzt werden könnten.

Im landwirtschaftlichen Bau kann der Holzhausbau seinen hohen Marktanteil weitgehend halten. Der landwirtschaftliche Bau wird aufgrund seiner gewachsenen Bedeutung (Nahrungsverknappung, Energieproduktion) konjunkturell sein Bauniveau halten. Die konjunkturelle Entwicklung der industriellen und landwirtschaftlichen Gebäude unterliegt allerdings starken Schwankungen.

Die Chancen für die Ausweitung der Holzbauquote stehen nicht schlecht. Am Markt setzt das weitere Verbesserungen in Produkt, Service und Marketing voraus. Es ist ein großer Wettbewerbsnachteil, dass im Mehrfamilienhausbau kaum Verbesserungen erzielt werden konnten. Welches Potenzial möglich ist, wenn erst einmal Wettbewerbsvorteile gewonnen wurden, zeigt der Bau industrieller Betriebsgebäude.

Literaturnachweis

- BUNDESINSTITUT FÜR BAU-,STADT- UND RAUMFORSCHUNG (BBSR): Raumordnungsprognose 2030, Analysen Bau.Stadt.Raum, Band 9, Bonn 2012
- DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG, DIW BERLIN (GORNIG M, GÖRZIG B, HAGEDORN H UND STEINKE H) UND HEINZE GMBH, CELLE (KAISER C UND KLARHÖFER K) (2013): Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe – Berechnungen für das Jahr 2012. Endbericht 10.08.17.7-11.55. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) sowie des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
- HEINZE-MARKTFORSCHUNG (2012A): Modernisierungsmarkt 2011 – Modernisierungsmaßnahmen im Wohnungsbau. Abschlussbericht. Celle
- HEINZE-MARKTFORSCHUNG (2012B): Modernisierungsmarkt 2011 – Modernisierungsmaßnahmen im Nichtwohnbau. Abschlussbericht. Celle
- HEINZE-MARKTFORSCHUNG (2013A): Heinze Marktbericht zur Baumarktentwicklung vom Juli 2012. Abschlussbericht. Celle
- HEINZE-MARKTFORSCHUNG (2013B): Heinze Mittelfristprognose aus dem Jahr 2012. Abschlussbericht. Celle
- MANTAU U, KAISER C (2002): Holzeinsatz im Modernisierungsmarkt im Jahr 2000. Abschlussbericht. Celle
- MANTAU U.(2005): Holzverwendung im Baubereich (Neubau und Modernisierung nach Marktsegmenten und Produktbereichen), Abschlussbericht, Celle
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2013): Bautätigkeit (FS5, R1)
- WEIMAR H, JOCHEM D (HRSG.) (2013): Holzverwendung im Bauwesen - Eine Marktstudie im Rahmen der „Charta für Holz“. Hamburg: Johann Heinrich von Thünen-Institut, Thünen Rep 9

Wettbewerb und preisliche Relationen von Baustoffen und Bauleistungen

von Dominik Jochem

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	122
1.1	Hintergrund und Problemstellung	122
1.2	Vorgehensweise	122
2	Preisentwicklung von Rohholz und Bauholz	124
3	Preisentwicklungen verschiedener Baustoffe im Vergleich	126
4	Preisentwicklungen ausgewählter Bauleistungen im Vergleich	129
5	Zusammenhänge zwischen Baustoffpreisen und Bauleistungspreisen	132
6	Schlussfolgerungen für die Holzverwendung im Bauwesen	135
7	Zusammenfassung	137
	Literaturverzeichnis	138

1 Einleitung

Das Bauwesen unterliegt hinsichtlich der Baugenehmigungszahlen und der Art der Gebäude konjunkturellen Schwankungen und langfristig auch strukturellen Veränderungen (verwendete Baustoffe u. ä.). Inwiefern die Preisentwicklungen von Bauleistungen verschiedener Handwerksgruppen und die preislichen Relationen von Baustoffen aus verschiedenen Materialien die Wettbewerbssituation von Holz im Hochbau beeinflussen, soll in diesem Artikel näher beleuchtet werden.

Der vorliegende Artikel ist Teil der Marktstudie zur „Holzverwendung im Bauwesen“ (Weimar UND JOCHEM 2013), die im Rahmen der „Charta für Holz“ der Bundesregierung gefördert wurde.

1.1 Hintergrund und Problemstellung

Verschiedene Studien zur Holzverwendung zeigen, dass das Bauwesen der größte Verbraucher von Holzprodukten ist (vgl. z. B. MANTAU UND BILITEWSKI 2010, MANTAU UND KAISER 2002). Dennoch gibt es nur geringe Kenntnis über die tatsächlich eingesetzten Holzmengen bzw. Holzbauprodukte und deren Verbleib in den verschiedenen Gewerken und Gebäudetypen. Die im Bauwesen eingesetzten Holzmengen und deren Verbleib werden in den amtlichen Statistiken nicht direkt erfasst. In den vergangenen Jahren und Jahrzehnten gab es nur wenige Studien, die sich diesem Thema gewidmet haben (MANTEL UND SCHNEIDER 1967, BECKER UND MÜLLER 1984, KROTH ET AL. 1991, BECKER UND MELLINGHOFF 1997, MANTAU UND KAISER 2002, MANTAU 2005). Die Ergebnisse dieser Studien sind aufgrund unterschiedlicher methodischer Ansätze und unterschiedlicher Fragestellungen nicht direkt miteinander vergleichbar. Eine Darstellung der Holzverwendung im Bauwesen über größere Zeiträume ist somit kaum möglich. Als Indikator für die Entwicklung der Holzverwendung im Bauwesen können nur wenige statistische Größen verwendet werden. Das Statistische Bundesamt erfasst seit 1980 den bei Neubauten überwiegend verwendeten Baustoff (publiziert in Fachserie 5 Reihe 1 des Statistischen Bundesamtes). Über diese Angaben kann eine Holzbauquote beispielsweise nach Anzahl der Baugenehmigungen oder nach umbautem Raum berechnet werden. Hierbei wird jedoch nicht das gesamte verwendete Holz im „konventionellen Bau“ erfasst, sondern nur der überwiegend verwendete Baustoff in der Konstruktion (ohne Mengenangabe).

1.2 Vorgehensweise

Von besonderem Interesse für die folgenden Untersuchungen sind Baustoffe aus Holz sowie die Bauleistungen der Holz verarbeitenden Gewerbe der Zimmerer und Tischler. Bei den nachstehenden Betrachtungen wird ausschließlich der Einfluss des Faktors „Preis“ betrachtet. Andere Faktoren, wie z.B. das Einkommen der Käufer, werden nicht weiter berücksichtigt. Es soll herausgearbeitet werden, ob sich für den Baustoff Holz preislich bedingte Wettbewerbsvorteile oder Nachteile gegenüber anderen Baustoffen feststellen lassen. Des Weiteren wird der Zusammen-

hang zwischen Baustoffpreis und Bauleistungspreis näher erörtert, da die preisbedingte Kaufentscheidung letztendlich auf Basis des Bauleistungspreises getroffen wird.

Für die Analyse der Wettbewerbsfähigkeit des Werkstoffs Holz sind Preisdaten von Werkstoffen aus verschiedenen Materialien notwendig. Absolute Preisdaten werden vom Statistischen Bundesamt nicht bereitgestellt und wären vermutlich mangels Vergleichbarkeit und fortlaufender Veränderungen nicht verwertbar. Das Statistische Bundesamt weist Preisindizes aggregiert für verschiedene Baustoffe bzw. Werkstoffe aus. Für einen Vergleich der relativen Preisentwicklungen werden relevante Preisindizes aus dem „Index der Erzeugerpreise ausgewählter gewerblicher Produkte“ herangezogen. Des Weiteren stellt das Statistische Bundesamt Preisindizes für diverse Bauleistungen (siehe Kapitel 5) für verschiedene Gebäudearten zur Verfügung. Dies ermöglicht zum einen die Untersuchung der relativen Preisentwicklungen der einzelnen Bauleistungen, zum anderen jedoch auch einen Vergleich von Zimmerer- und Holzbauarbeiten mit den übrigen relevanten Handwerksgruppen, wie z.B. Maurerarbeiten, Betonarbeiten oder Stahlbauarbeiten.

Die folgende Untersuchung ist in vier Bereiche gegliedert. Zunächst werden in Kapitel 2 die für die Marktstudie relevanten Preisentwicklungen von Rohholz und Bauholz im Zeitverlauf dargestellt und Zusammenhänge näher erläutert. In Kapitel 3 werden die Entwicklung des Preisindex des Baustoffes Bauholz mit Baustoffen aus anderen Materialien, die im konstruktiven Bereich des Bauwesens als Substitute angesehen werden können, verglichen. Hierbei handelt es sich um Stahlbeton¹, Ziegelsteine und Stahl. Bei der Auswahl der Baustoffe wird auf die vom Statistischen Bundesamt zur Verfügung gestellte Baugenehmigungsstatistik nach „überwiegend verwendetem Baustoff“ aus Fachserie 5, Reihe 1 zurückgegriffen. Kapitel 4 dient der Darstellung und dem Vergleich der Preisentwicklungen konkurrierender Bauleistungen im Bauwesen. Zu den betrachteten materialspezifischen und für den konstruktiven Bereich relevanten Bauleistungen zählen die Betonarbeiten, die Maurerarbeiten, die Stahlbauarbeiten und die Zimmerer- und Holzbauarbeiten. In Kapitel 5 werden die Daten und Ergebnisse aus Kapitel 3 (Baustoffpreise) und Kapitel 4 (Bauleistungspreise) sowie beim Holz auch die Rohstoffpreise miteinander verglichen und zueinander ins Verhältnis gesetzt, um etwaige Zusammenhänge darstellen und erklären zu können. Als Erklärungshilfe werden hierbei Daten² zur Berechnung von Baukosten des Statistischen Bundesamtes herangezogen. Hierbei handelt es sich um eine gewichtete Aufstellung aller Kostenfaktoren, die die verschiedenen Bauleistungskosten bestimmen. Im abschließenden Kapitel 6 werden mit Hilfe der gewonnenen Daten nochmals die Preiseinflüsse auf die Holzverwendung im Bauwesen dargestellt sowie wesentliche Erkenntnisse zusammengefasst.

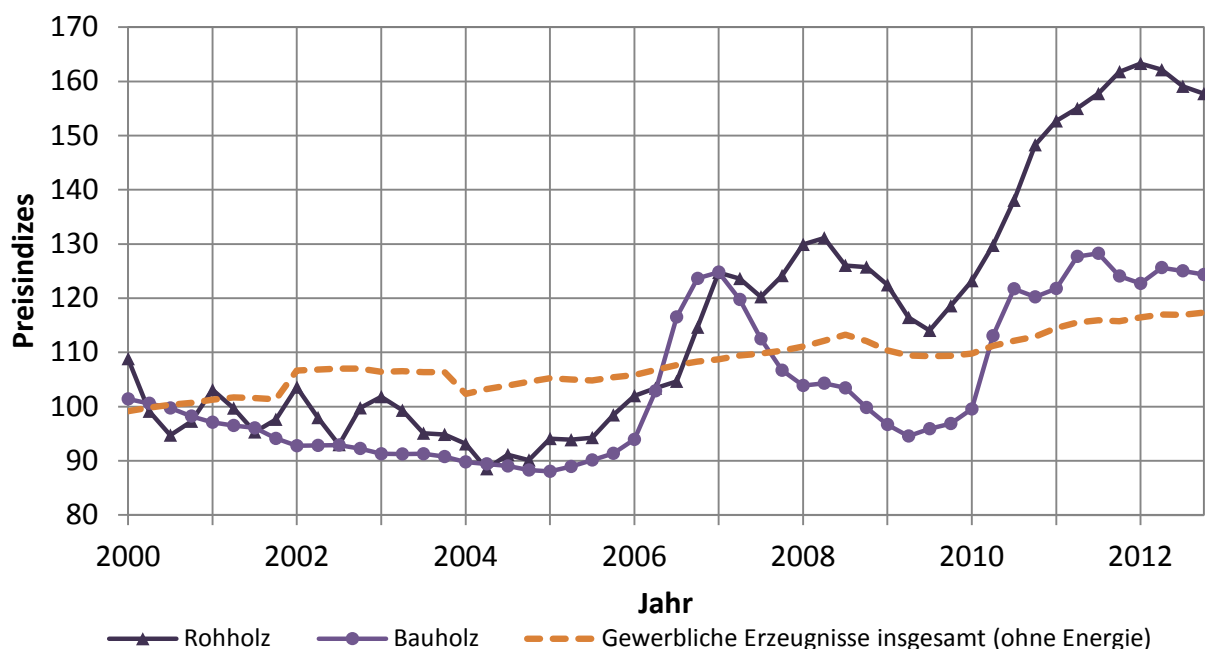
¹ Die verwendeten Werte (Indexreihen Stahlbeton) sind, basierend auf einer Sonderauswertung des Baukostenindex des Statistischen Bundesamtes, aus einem bestimmten durchschnittlichen Verhältnis von Beton zu Stahl (1:0,49) berechnet worden

² Sonderauswertung des Statistischen Bundesamtes 2013

2 Preisentwicklung von Rohholz und Bauholz

Bei den Holzbaustoffen hat das vom Statistischen Bundesamt ausgewiesene „Fichten-, Tannenschnitth., *Picea abies* Karst.“³ die mengenmäßig größte Bedeutung für das Bauwesen (Hochbau, Rohbau) und wird deshalb in der folgenden Betrachtung als Indikator für Bauholz und Holzbaustoffe insgesamt angenommen. In der Abbildung 2.1 ist die relative Preisentwicklung der Holzbaustoffe im Vergleich zur relativen Preisentwicklung von Rohholz⁴ dargestellt. Als Referenzgröße bei den Betrachtungen dient die Entwicklung der „Gewerbliche Erzeugnisse insgesamt (ohne Energie)“⁵.

Abbildung 2.1: Preisindexentwicklung von Rohholz, Bauholz (Holzbaustoffe) und Gewerblichen Erzeugnissen im Betrachtungszeitraum vom I. Quartal 2000 bis zum IV. Quartal 2012 (2000=100)



Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT 2013A,B

Im betrachteten Zeitraum ist ein Zusammenhang⁶ der beiden Preisentwicklungen erkennbar, wobei verschiedene Faktoren für die Preisentwicklung verantwortlich sind. Der Preisindex von Rohholz wird durch den Orkan Kyrill Anfang 2007 nur kurzfristig beeinflusst. Es zeigen sich in die-

³ Statistisches Bundesamt, Güternummer: GP09-161010350

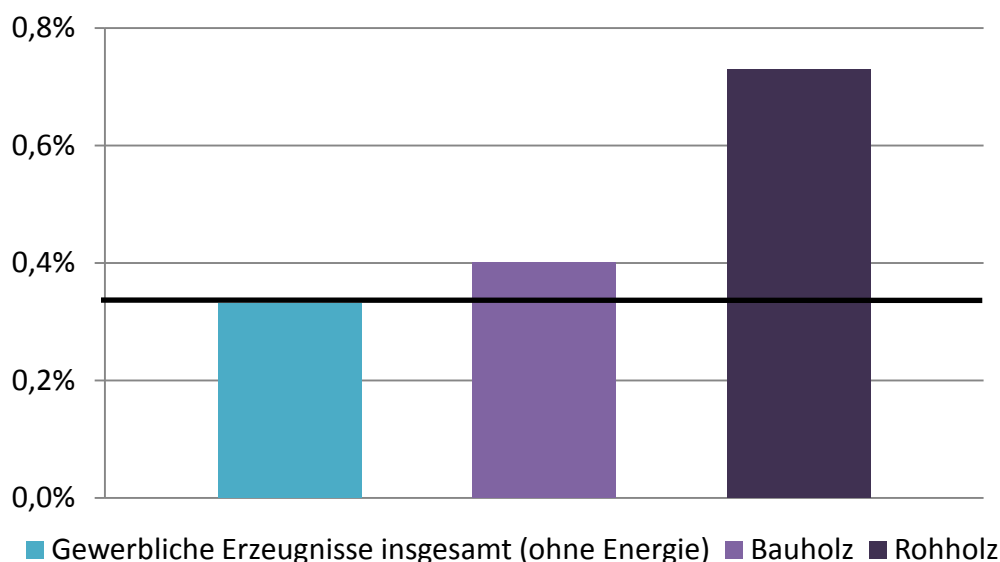
⁴ Statistisches Bundesamt, Erzeugerpreisindex der Produkte des Holzeinschlags, Code: ROHHOLZ

⁵ Statistisches Bundesamt, Güternummer: GP-X0052. Im weiteren „Gewerbliche Erzeugnisse“ genannt

⁶ Die bivariate Anpassung der Indexwerte Rohholz zu den Indexwerten Bauholz ergibt einen hohen Korrelationskoeffizienten ($r^2 = 0,76$). Der P-Wert ist $< 0,001$ und deutet damit auf einen hoch signifikanten Zusammenhang der beiden betrachteten Variablen hin

sem Zeitraum nur kurzzeitig fallende Rohholzpreise, weil die hohe Nachfrage zu diesem Zeitpunkt das zusätzliche Angebot weitgehend kompensieren konnte, bzw. stärker steigende Preise durch das zusätzliche Angebot verhindert werden konnten. Ab Mitte 2008 schlägt die weltweite Finanzkrise auf den Rohholzpreis durch, was durch den Einbruch des Immobilienmarktes vor allem in den USA auch insbesondere Holzbaustoffe betrifft. Die hier betrachtete Preisentwicklung der Holzbaustoffe (Schnittholz) könnte bereits ab Anfang 2007 wegen des sehr hohen Angebotes, bedingt durch die großen Sägekapazitäten in Deutschland, und der bereits rückläufigen Nachfrage aus den USA⁷ negativ beeinflusst worden sein. Insgesamt zeigt der Preisverlauf der Holzbaustoffe geringere Schwankungen als der Verlauf des Rohholzpreises. Zum einen unterliegt der Preis von Rohholz jahreszeitlichen und wetterbedingten Schwankungen, zum anderen führt der größere Einfluss von Lohnkosten bzw. Produktionskosten bei Holzbaustoffen zu einem konstanten Preisverlauf dieser Güter. Des Weiteren kann ein überdurchschnittlicher Anstieg des Rohholzpreises, auch getrieben durch die verstärkte Brennholznachfrage, beobachtet werden. In Abbildung 2.2 sind die durchschnittlichen Wachstumsraten pro Quartal von Rohholz und Bauholz im Vergleich zur Wachstumsrate der gewählten Referenzgröße (*Gewerbliche Erzeugnisse insgesamt (ohne Energie)*) dargestellt. Es zeigt sich, dass die Wachstumsrate von Bauholz und Rohholz größer ist als die der Referenzgröße, jedoch mit zunehmender Verarbeitung des Holzes geringer wird.

Abbildung 2.2: Durchschnittliche Wachstumsraten (pro Quartal) des Preisindex von Rohholz, Bauholz und Gewerblichen Erzeugnissen insgesamt (Referenzgröße) im Betrachtungszeitraum vom I. Quartal 2000 bis zum IV. Quartal 2012



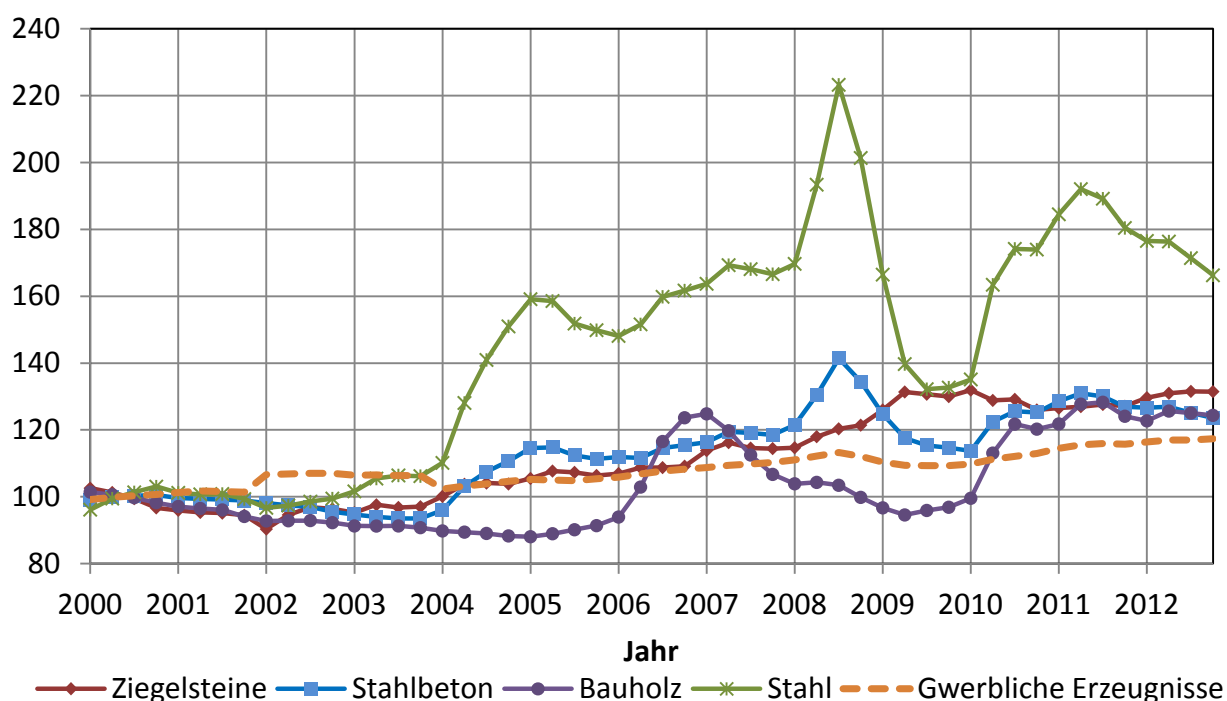
Quelle: Eigene Berechnungen, StBA

⁷ Die Schnittholzexporte in die USA sind bereits ab 2006 stark rückläufig (s. Außenhandelsstatistik)

3 Preisentwicklungen verschiedener Baustoffe im Vergleich

Für die Wettbewerbsfähigkeit von Baustoffen spielen verschiedene Faktoren eine Rolle. An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass ausschließlich der Einfluss des Faktors „Preis“ auf die Nachfrage bzw. den Wettbewerb untersucht wird. Problematisch bei der Betrachtung von absoluten Baustoffpreisen ist, dass der Preis pro Tonne oder m³ nicht direkt verglichen werden kann und somit nur als Indikator anzusehen ist. Ausschlaggebend ist vielmehr der absolute Preis für eine vergleichbare funktionale Einheit, also beispielsweise Wände aus verschiedenen Materialien, die jeweils die gleichen Anforderungen erfüllen. Für die Untersuchungen in diesem Artikel ist eine Preisanalyse von gleichen funktionalen Einheiten aus verschiedenen Materialien nicht möglich, da entsprechende Daten nicht vorliegen. Betrachtet werden die relativen Preisverschiebungen der substituierbaren Baustoffe Stahlbeton⁸, Ziegelstein⁹, Bauholz und Stahl¹⁰. Als Referenzgröße bei den Betrachtungen dient hier wiederum die Entwicklung der „Gewerblichen Erzeugnisse“.

Abbildung 3.1: Preisindexentwicklung ausgewählter Baustoffe (2000 = 100) vom I. Quartal 2000 bis zum IV. Quartal 2012



Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT 2013B, eigene Berechnungen

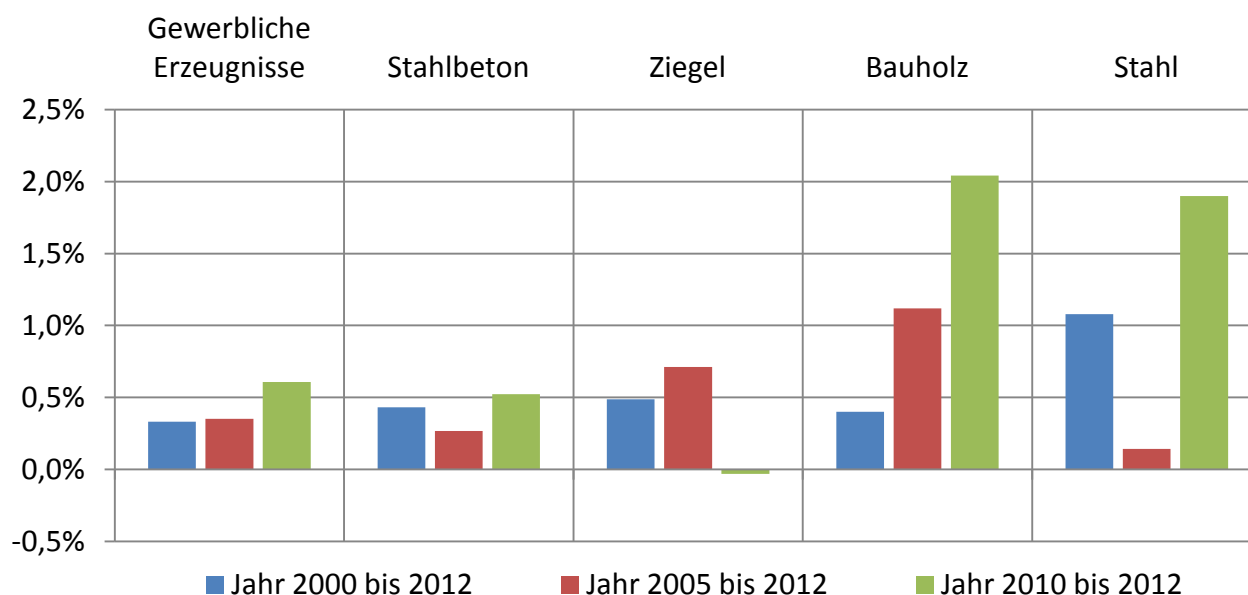
⁸ Statistisches Bundesamt, Güternummer: GP09-236310 - Frischbeton (Transportbeton) und Stahl (Mittelwert von GP09-241002 und GP09-243110). Die verwendeten Werte (Indexreihe Stahlbeton) sind, basierend auf einer Sonderauswertung des Baukostenindex des Statistischen Bundesamtes, aus einem bestimmten durchschnittlichen Verhältnis (Preisanteile) von Beton zu Stahl (1:0,49) berechnet worden

⁹ Statistisches Bundesamt, Güternummer: GP09-233211 - Mauer-, Hourdis, Deckenziegel u.dgl., aus keram. Sto.

¹⁰ Statistisches Bundesamt, Güternummern: GP09-241002 und GP09-243110 (Mittelwert)

Wie Abbildung 3.1 zeigt, unterliegen die Preise für Bauholz im Vergleich zu den Preisen von Stahlbeton und Ziegelsteinen deutlicheren Schwankungen. Stark schwankende Preise zeigt auch der Verlauf des Preisindex von Stahl¹¹. Da beim Wohnungsbau zumeist verhältnismäßig wenig Stahl zum Einsatz kommt, sind dessen Preisentwicklungen für den Wohnungsbau wenig relevant¹². Die Preisentwicklung der anderen Baustoffe verläuft in dem betrachteten Zeitraum relativ homogen und ohne ausgeprägte Schwankungen. In nachstehender Abbildung 3.2 sind die durchschnittlichen Wachstumsraten (pro Quartal) der Preisindizes verschiedener Baustoffe in den sich verkürzenden Zeiträumen "2000 bis 2012" sowie "2005 bis 2012" und "2010 bis 2012" und gruppiert nach Baustoffen dargestellt.

Abbildung 3.2: Durchschnittliche Wachstumsraten (pro Quartal) der Preisindizes verschiedener Baustoffe in den sich verkürzenden Zeiträumen "2000 bis 2012" sowie "2005 bis 2012" und "2010 bis 2012", gruppiert nach Baustoffen



Quelle: Eigene Berechnungen¹³, StBA

Abbildung 3.2 fasst die Ergebnisse zusammen. Bei der Betrachtung der durchschnittlichen Wachstumsraten der Preisindexreihen über 13 Jahre (blauer Balken) zeigt sich, dass der Preisindex von Stahl die größte Wachstumsrate aufweist (1,1 % pro Quartal). Unterstellt man, dass die Referenzgröße ein durchschnittliches Wachstum aller gewerblichen Erzeugnisse darstellt, so liegt das Wachstum von Stahlbeton, Ziegeln, Bauholz und Stahl über diesem Durchschnitt. Das Bild ändert sich jedoch, wenn der Betrachtungszeitraum um 5 Jahre verkürzt wird (roter Balken). Hier zeigt

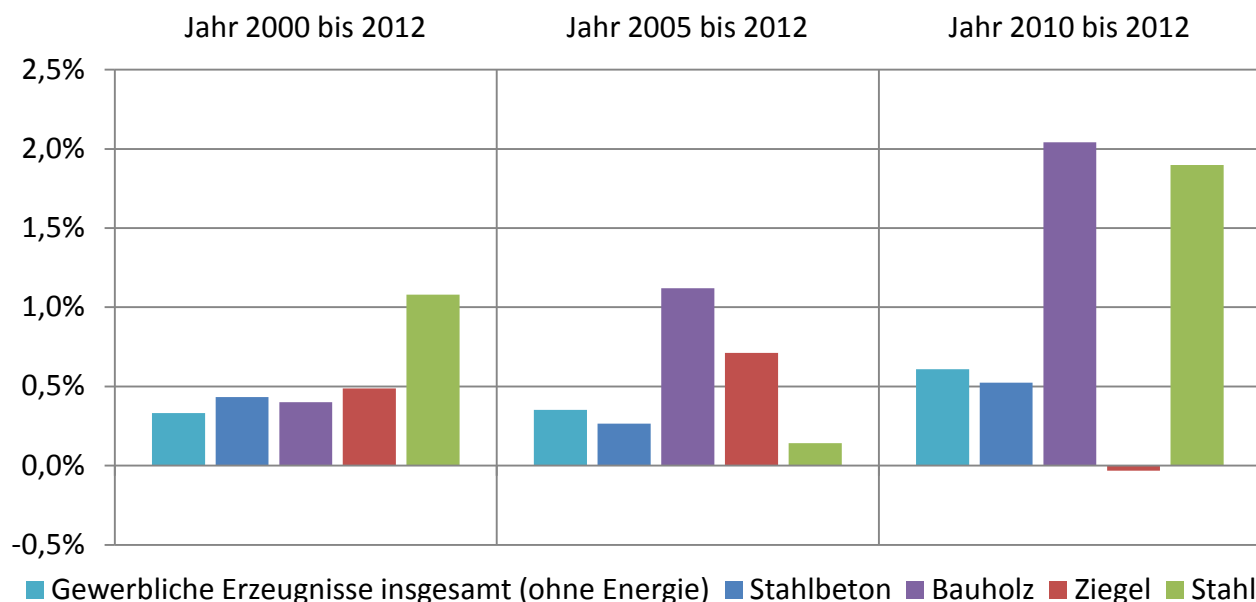
¹¹ Die Preisentwicklung zwischen 2003 und 2009 ist vermutlich im Wesentlichen eine Folge der Globalisierung, bzw. der aufstrebenden Schwellenländer. Des Weiteren ist Stahl vom internationalen Handel am stärksten betroffen.

¹² Stahlbauquote 2011 < 0,01 %; Wägungsanteil Wohngebäude in konventioneller Bauart: Stahlbauarbeiten 0,41 % (STATISTISCHES BUNDESAMT 2008)

¹³ Wachstumsrate $(t_0, t) = ((A(t)/A(t_0))^{(1/N)}) - 1$, wobei $N = t - t_0$ und $A(t)$ = betrachtete Größe zum jeweiligen Zeitpunkt

besonders der Baustoff Holz ein verhältnismäßig starkes Wachstum (+1,1 % pro Quartal). Je nachdem wie stark der Einfluss des Baustoffpreises auf den Bauleistungspreis ist, kann dies einen erheblichen Wettbewerbsnachteil gegenüber anderen Baustoffen bedeuten, sofern die Preisentwicklung bei der Baustoffwahl, wie bei dieser Betrachtung unterstellt, stark ins Gewicht fällt. Neben dem Bauholz zeigt auch der Preisindex von Ziegelsteinen ein im Vergleich zur Referenzgröße stärkeres Wachstum (+0,71 % pro Quartal). Weniger stark als die Referenzgröße wächst der Preisindex von Stahlbeton und Stahl (Jahr 2005 bis 2012). Die Preisschwankungen von Stahl sind nach wie vor am stärksten ausgeprägt. Die Betrachtung (vgl. Abbildung 3.2) der letzten zwei Jahre (grüner Balken, Jahr 2010 bis 2012) zeigt, dass sich der Wachstumstrend des Preisindexes beim Bauholz noch weiter verstärkt (>2 % pro Quartal).

Abbildung 3.3: Durchschnittliche Wachstumsraten (pro Quartal) der Preisindizes verschiedener Baustoffe in den sich verkürzenden Zeiträumen "2000 bis 2012" sowie "2005 bis 2012" und "2010 bis 2012", gruppiert nach Zeiträumen



Quelle: Eigene Berechnungen, StBA

Die obenstehende Abbildung 3.3 zeigt die durchschnittlichen Wachstumsraten der Preisindizes der Baustoffe zusammengefasst in den drei betrachteten Zeiträumen. Dies vereinfacht den direkten Vergleich der Baustoffe untereinander und zeigt noch einmal die überdurchschnittlichen Wachstumsraten beim Bauholz in den verkürzten Betrachtungszeiträumen.

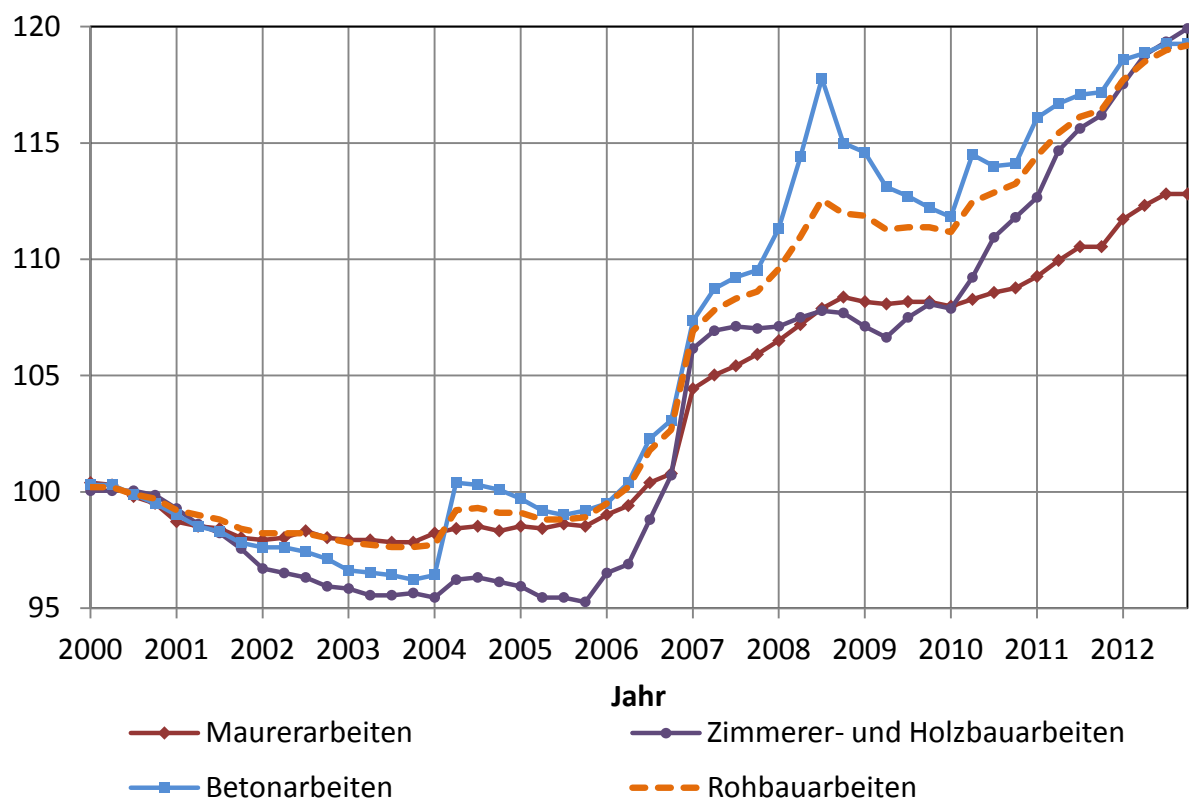
4 Preisentwicklungen ausgewählter Bauleistungen im Vergleich

In diesem Kapitel werden Preisentwicklungen konkurrierender Bauleistungen im Bauwesen dargestellt. Weiterhin wird eine Analyse der Entwicklung der Indexreihen der Bauleistungspreise und deren durchschnittlichen Wachstumsraten pro Quartal durchgeführt. Das Statistische Bundesamt weist seit 1958 quartalsweise und differenziert nach Gebäudetyp die Preisindizes über alle Bauleistungen aus (STATISTISCHES BUNDESAMT 2013c). Die Preise für die einzelnen Bauleistungen werden quartalsweise von den statistischen Landesämtern aus einer repräsentativen Stichprobe erhoben. Dabei „werden Vertragspreise (ohne Umsatzsteuer) für die Ausführung ausgewählter, fest umrissener Bauleistungen erhoben. Die Preisangaben sollen sich auf im Berichtsmonat geschlossene Bauleistungsverträge beziehen“ (STATISTISCHES BUNDESAMT 2012). Zu den betrachteten baustoffspezifischen Bauleistungen im Rohbau zählen die Zimmerer- und Holzbauarbeiten, die Betonarbeiten, die Maurerarbeiten und die Stahlbauarbeiten¹⁴. Eine Betrachtung ähnlicher Bauleistungen im Ausbau erfolgt nicht. Der Einfluss der Rohstoffpreise im Ausbau dürfte aufgrund der meist höheren Produktveredlung deutlich geringer sein. In einem weiteren Schritt werden die Wachstumsraten verschiedener Beobachtungszeiträume miteinander verglichen, um die unterschiedlichen Entwicklungen herausarbeiten zu können.

Die Indexentwicklungen der vier ausgewählten Bauleistungen bei anderen Gebäudetypen des Nichtwohnbaus zeigen, dass es keine relevanten Unterschiede zwischen Wohngebäuden, Bürogebäuden und gewerblichen Betriebsgebäuden in dem betrachteten Zeitraum von 2005 bis 2013 gibt. Somit kann die folgende Betrachtung der Bauleistungen bei Wohngebäuden als Indikator für die Entwicklung im übrigen Hochbau dienen. Die für diese Betrachtung relevanten Preisentwicklungen ausgewählter Bauleistungen bei Wohngebäuden sind in der folgenden Abbildung 4.1 dargestellt. Die Preisindexreihe „Rohbauarbeiten“ zeigt den gewichteten Mittelwert aus allen Rohbauleistungen und bietet damit die Möglichkeit, Schwankungen sowie über- oder unterdurchschnittliches Wachstum der dargestellten Bauleistungen zu verdeutlichen.

¹⁴Auf grafische Darstellung der Stahlbauarbeiten wird aufgrund der erwähnten geringen Relevanz für den Wohnbau verzichtet

Abbildung 4.1: Preisindexentwicklung (2000 = 100) ausgewählter Bauleistungen im Wohnbau im Betrachtungszeitraum vom I. Quartal 2000 bis zum IV. Quartal 2012

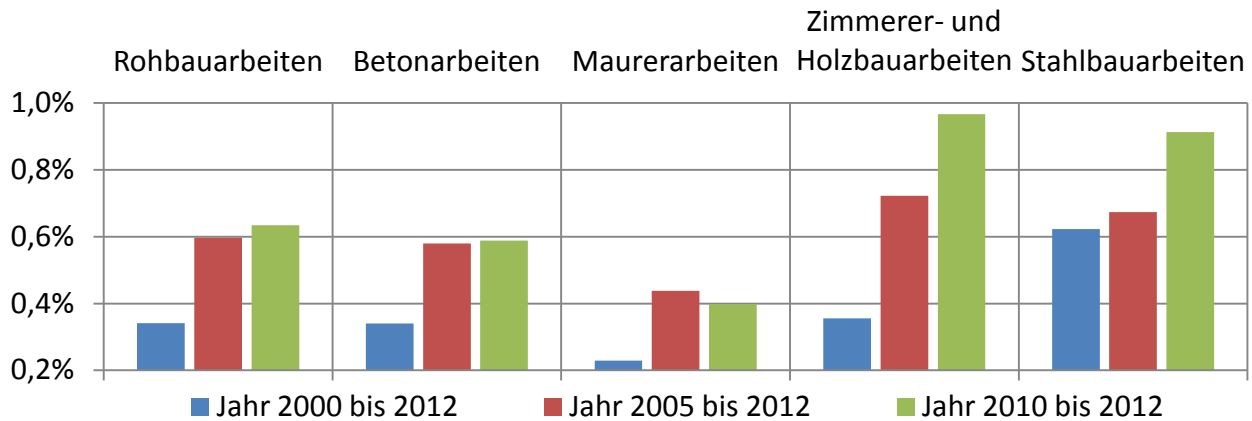


Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT 2013C

Die Preisindexentwicklung (vgl. Abbildung 4.1) lässt sich grob in drei Phasen einteilen. Bis zum Jahr 2004 verläuft die Entwicklung weitgehend homogen mit relativ geringen Preisveränderungen. Analog zur Preisentwicklung der ausgewählten Baustoffe setzt mit dem Jahr 2004 eine zunächst leichte Wachstumsphase ein, die vermutlich stark von internationalen Einflüssen (u. a. starkes Wachstum der Stahlpreise) geprägt ist. In den Bauleistungspreisen macht sich dies nicht gleich bemerkbar, weil die Bauwirtschaft noch immer unter Anpassungsprozessen der hohen Kapazitäten des Vereinigungsbooms leidet. In der Folge führen die Verknappung aller Rohstoffe und die Auslastung der Kapazitäten zu erheblichen Preissteigerungen. Die letzte Periode ist von der Finanzkrise beeinflusst. Sie führt zunächst zu Preiseinbrüchen oder Preis-Seitwärtsbewegungen, die aber wegen der relativ guten Baunachfrage moderat ausfallen. Bis zum Jahr 2012 nähern sich die Preise wieder an das vorherige Niveau an und gehen teilweise deutlich darüber hinaus. Derzeit und in den kommenden Jahren sind weitere Preissteigerungen zu erwarten, da die bauausführenden Betriebe ihre Kapazitäten voll ausgelastet haben.

Die nachfolgende Abbildung 4.2 zeigt die durchschnittlichen Wachstumsraten (pro Quartal) der Preisindizes verschiedener Bauleistungen in den sich verkürzenden Zeiträumen "2000 bis 2012" sowie "2005 bis 2012" und "2010 bis 2012" gruppiert nach Bauleistungen.

Abbildung 4.2: Durchschnittliche Wachstumsraten (pro Quartal) der Preisindizes verschiedener Bauleistungen im Wohnbau in den sich verkürzenden Zeiträumen "2000 bis 2012" sowie "2005 bis 2012" und "2010 bis 2012"



Quelle: Eigene Berechnungen, StBA

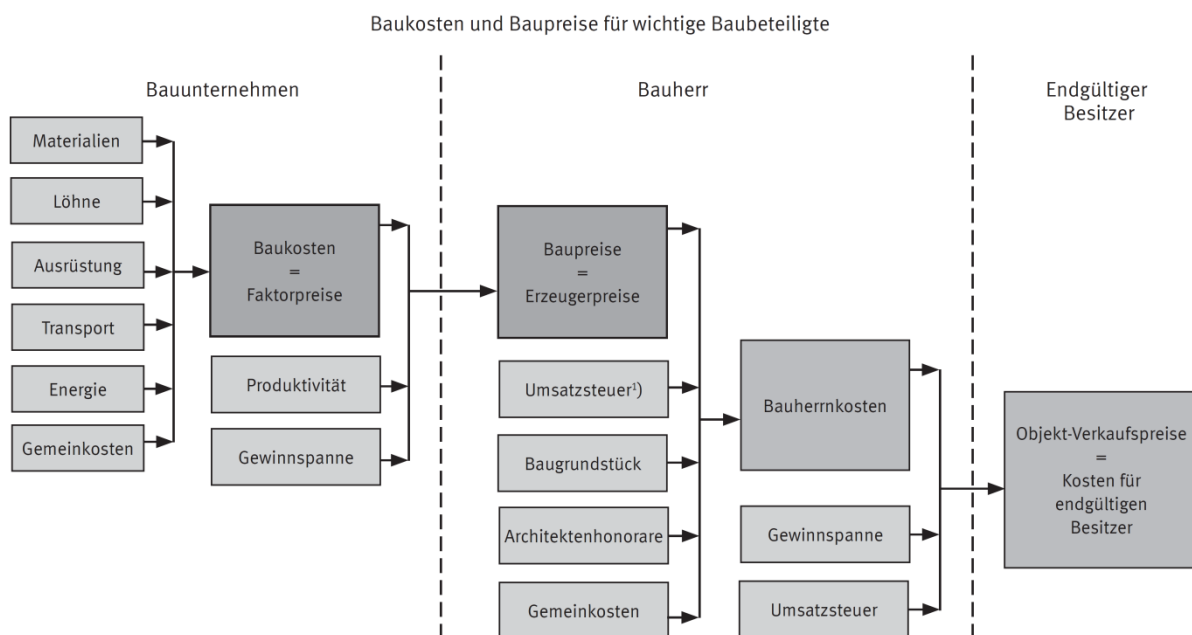
In dem betrachteten Zeitraum vom 1. Quartal 2000 bis zum 4. Quartal 2012 (vgl. Abbildung 4.2, blauer Balken) zeigt der Preisindex der Rohbauleistungen als Referenzgröße bei den Bauleistungen insgesamt ein durchschnittliches Wachstum von 0,34 % pro Quartal und liegt damit in ähnlicher Größenordnung wie die Wachstumsrate des Preisindex der Betonarbeiten. Etwas über dem Wachstum der Referenzgröße liegt das Wachstum des Preisindex der Zimmerer- und Holzbauarbeiten (+0,36 % pro Quartal). Dies kann einen Wettbewerbsnachteil gegenüber Bauleistungen anderer Baustoffe bedeuten. Die mittelfristige (Jahr 2005 bis 2012, roter Balken) und kurzfristige (Jahr 2010 bis 2012, grüner Balken) Betrachtung der durchschnittlichen Wachstumsraten der Preisindexreihen der Zimmerer- und Holzbauarbeiten zeigen einen sich zunehmend verstärkenden Wettbewerbsnachteil gegenüber den anderen Bauleistungen. Die genannten Wachstumsraten (pro Quartal) liegen in den kürzeren Betrachtungszeiträumen zum Teil erheblich über denen der anderen Bauleistungen¹⁵. In dem kurzfristigen Betrachtungszeitraum 2010 bis 2012 liegt die Wachstumsrate der Zimmerer- und Holzbauarbeiten 0,33 Prozentpunkte pro Quartal über der Wachstumsrate der Referenzgröße (Rohbauarbeiten) und sogar 0,57 Prozentpunkte pro Quartal über der Wachstumsrate der konkurrierenden Maurerarbeiten. Es bleibt abzuwarten, inwiefern sich dieser Trend fortsetzt und welche Auswirkungen damit auf den Holzeinsatz im Bauwesen verbunden sind. *Eine statistische Auswertung des Zusammenhangs zwischen der Preisänderung der Zimmerer- und Holzbauarbeiten und der Holzbauquote zeigt derzeit noch keine negativen Auswirkungen auf die Holzbauquote. Dies kann bedeuten, dass der Preis keinen oder nur einen geringfügigen Einfluss auf die Kaufentscheidung hat und andere Faktoren eine größere bzw. ausschlaggebende Rolle spielen. Des Weiteren ist es denkbar, dass sich die Preissteigerung mit zeitlichem Verzug erst in einigen Jahren auf die Holzbauquote auswirkt. An dieser Stelle bedarf es noch weiterführender Untersuchungen.*

¹⁵ ausgenommen Stahlbauarbeiten, jedoch kaum relevant für den Wohnbau (Neubau)

5 Zusammenhänge zwischen Baustoffpreisen und Bauleistungspreisen

In der theoretischen Betrachtung gibt es eine Reihe von Faktoren, die die Bauleistungspreise bzw. den Baupreis bestimmen. Dies sind gemäß der Zusammenstellung des Statistischen Bundesamtes die unter der Überschrift „Bauunternehmen“ auf der linken Seite des Schaubildes aufgeführten Faktoren (vgl. Abbildung 5.1):

Abbildung 5.1: Schaubild zu Kostenfaktoren für Baukosten, Baupreise und Objekt-Verkaufspreise



Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT 2006

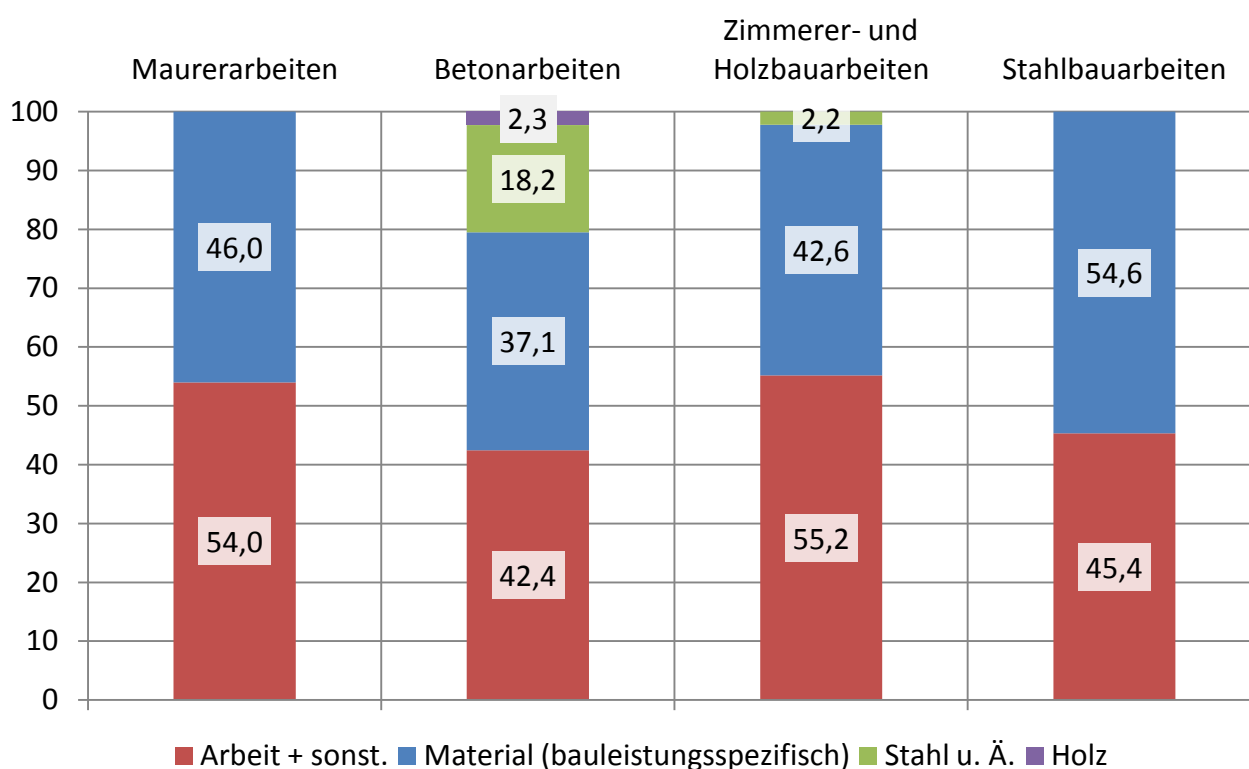
Neben der Erfassung der Bauleistungspreise (in Abbildung 5.1 einzuordnen unter dem Begriff Baupreise) berechnet das Statistische Bundesamt regelmäßig einen Baukostenindex (STATISTISCHES BUNDESAMT 2013c). Dieser berücksichtigt die nachstehenden Kostenarten:

- Materialien
- Löhne
- Ausrüstung
- Transport
- Energie
- Gemeinkosten

Somit unterscheiden sich die berechneten Baukosten nur durch die Faktoren „Produktivität“ und „Gewinnspanne“ von den Baupreisen. Mit Hilfe einer Sonderauswertung des Statistischen Bundesamtes zu kostenartspezifischen Wägungsanteilen an Bauleistungskosten konnten Anteile von

„Materialkosten“ zu „sonstigen Kosten“ bei den ausgewählten Bauleistungen berechnet werden. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in der folgenden Abbildung 5.2 dargestellt. Sie geben Hinweise darauf, wie stark die jeweiligen Abhängigkeiten der Bauleistungskosten von den entsprechenden Materialkosten sind. Hierbei zeigen sich keine erheblichen Abweichungen zwischen den verschiedenen Bauleistungen. Es wird jedoch deutlich, dass bei den Beton- und den Stahlbauarbeiten die Materialkosten die Arbeitskosten (zzgl. sonstige Kosten) etwas überwiegen. Bei den Betonarbeiten spielen neben den bauleistungsspezifischen Materialkosten (Kosten für Beton) auch Kosten für Stahl und Holz eine Rolle. Dies liefert Anhaltspunkte für die verstärkten Schwankungen der Preise für Betonarbeiten, sofern man unterstellt, dass die Preise Beton, Stahl und Holz positiv korreliert sind (s. Kapitel 3).

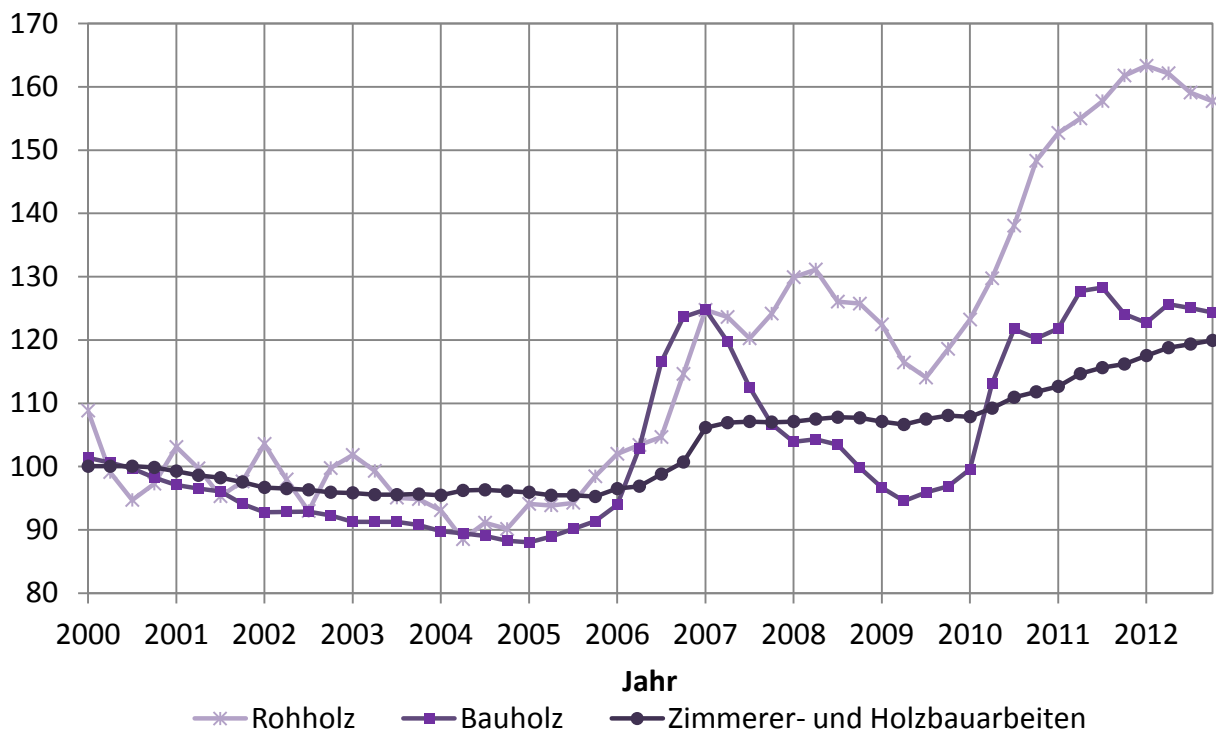
Abbildung 5.2: Faktoranteile in [%] (Arbeit, Material u. A.) an ausgewählten Bauleistungskosten im Wohnbau (im Jahr 2005)



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis einer Sonderauswertung des Statistischen Bundesamtes

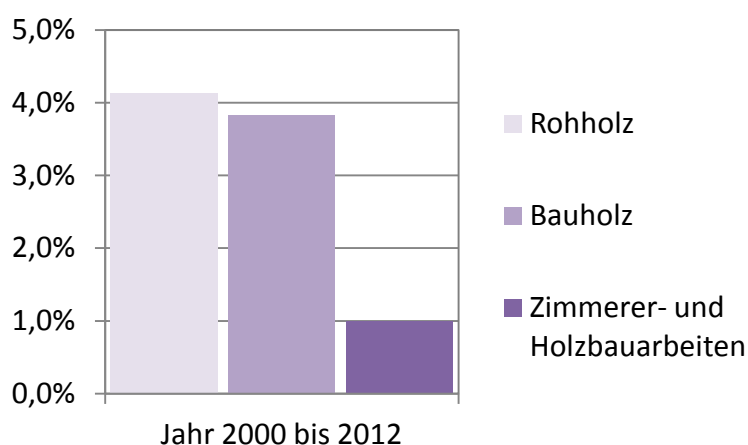
In Abbildung 5.3 sind exemplarisch am Beispiel Holz die Preisindexentwicklungen des Rohstoffs, des Baustoffs und der dazugehörigen Bauleistung im Vergleich dargestellt. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Schwankungen um den Mittelwert mit zunehmender „Verarbeitungsstufe“ immer kleiner werden und bei den Bauleistungen am geringsten sind. Berechnet man die Standardabweichungen der jeweiligen Wachstumsraten, bestätigt sich der optische Eindruck (vgl. Abbildung 5.4). Der am Rohstoff Holz exemplarisch dargestellte Zusammenhang der kleiner werden der Schwankungen mit zunehmender „Verarbeitungsstufe“ kann bei allen vier betrachteten Bauleistungen festgestellt werden.

Abbildung 5.3: Preisindexentwicklung (2000 = 100) "Rohstoff -> Baustoff -> Bauleistung" (Holz) im Betrachtungszeitraum vom I. Quartal 2000 bis zum IV. Quartal 2012



Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT 2013A,B,C

Abbildung 5.4: Standardabweichung der durchschnittlichen Wachstumsraten der Preisindizes von "Rohstoff -> Baustoff -> Bauleistung" (Holz) im Betrachtungszeitraum vom I. Quartal 2000 bis zum IV. Quartal 2012

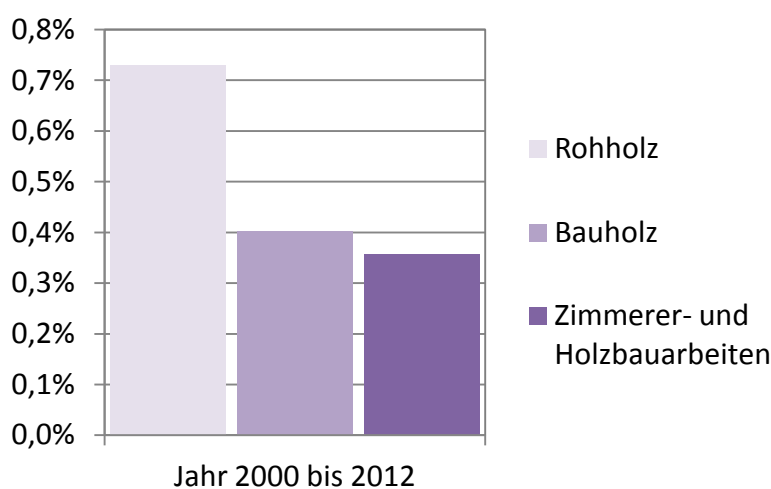


Quelle: Eigene Berechnungen

Des Weiteren zeigt sich, dass die Wachstumsraten der am Beispiel Holz exemplarisch dargestellten Preisindexverläufe ebenfalls mit zunehmender „Verarbeitungsstufe“ abnehmen. So wächst

der Preisindex von Rohholz in dem betrachteten Zeitraum vom I. Quartal 2000 bis zum IV. Quartal 2012 um durchschnittlich 0,7 % pro Quartal (vgl. Abbildung 5.5). Der Preisindex von Bauholz wächst pro Quartal nur noch um 0,40 % und der Preisindex der zugehörigen Bauleistung nur noch um 0,36 % pro Quartal. Dies zeigt, dass andere Kostenfaktoren, die den Bauleistungspreis der Zimmerer- und Holzbauarbeiten bestimmen, ein geringeres Wachstum aufweisen als der Rohstoff.

Abbildung 5.5: Durchschnittliche Wachstumsraten der Preisindizes von "Rohstoff -> Baustoff -> Bauleistung" (Holz) im Betrachtungszeitraum vom I. Quartal 2000 bis zum IV. Quartal 2012

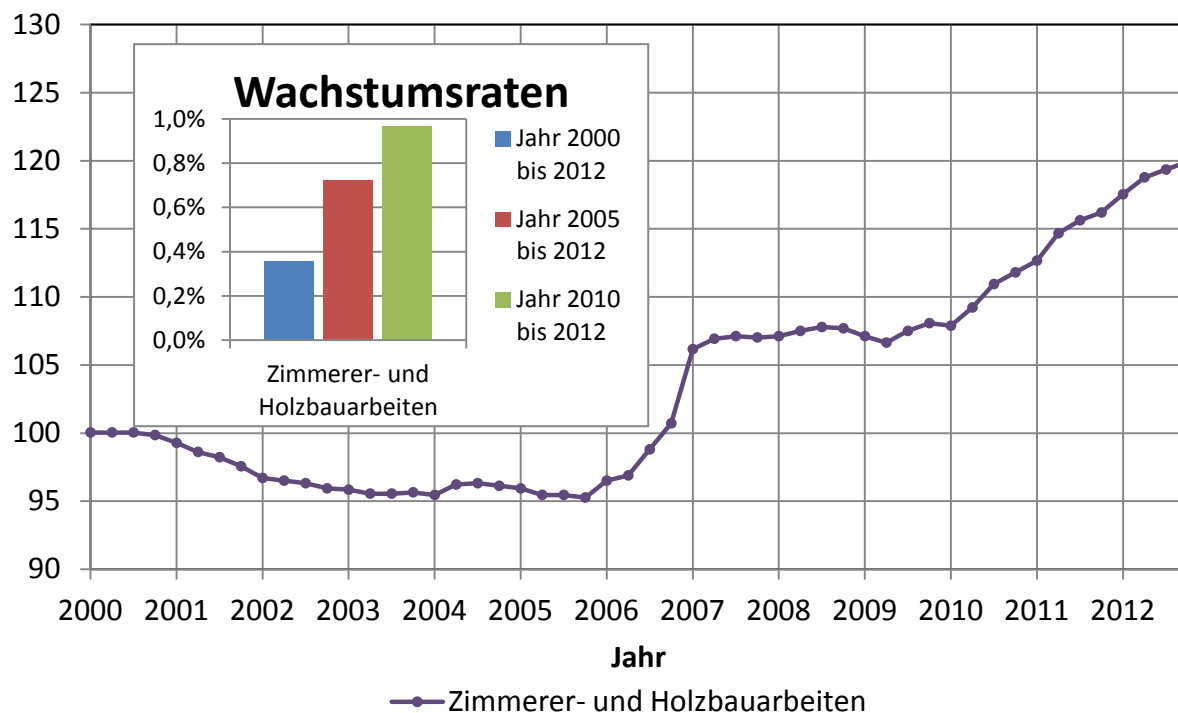


Quelle: Eigene Berechnungen

6 Schlussfolgerungen für die Holzverwendung im Bauwesen

Die im Rahmen der Untersuchung durchgeführten Analysen haben u. a. gezeigt, dass die Baustoffpreise in der Regel eine wichtige Größe für die Bauleistungspreise sind. Ebenso zeigte sich, dass die Wachstumsraten über die betrachteten Zeiträume (langfristig, mittelfristig, kurzfristig) nicht konstant sind, sondern einer gewissen Dynamik unterliegen. Bei der langfristigen Betrachtung (2000 bis 2012) zeigt sich nur eine sehr geringe Verschlechterung der Wettbewerbssituation von Holz gegenüber anderen Baustoffen. Je kürzer der Betrachtungszeitraum gewählt wird, desto deutlicher zeigt sich jedoch ein ausgeprägter möglicher Wettbewerbsnachteil, verursacht durch den Preisanstieg für den Rohstoff Holz. Die Wachstumsrate der Preise für Zimmerer- und Holzbauarbeiten ist in dem Zeitraum von 2010 bis 2012 mehr als doppelt so groß wie die der konkurrierenden Maurerarbeiten. Inwiefern dieser Trend einen möglicherweise negativen Einfluss auf die Holzverwendung im Bauwesen (insbesondere bei Eigenheimen) ausgeübt hat, lässt sich derzeit nicht abschätzen.

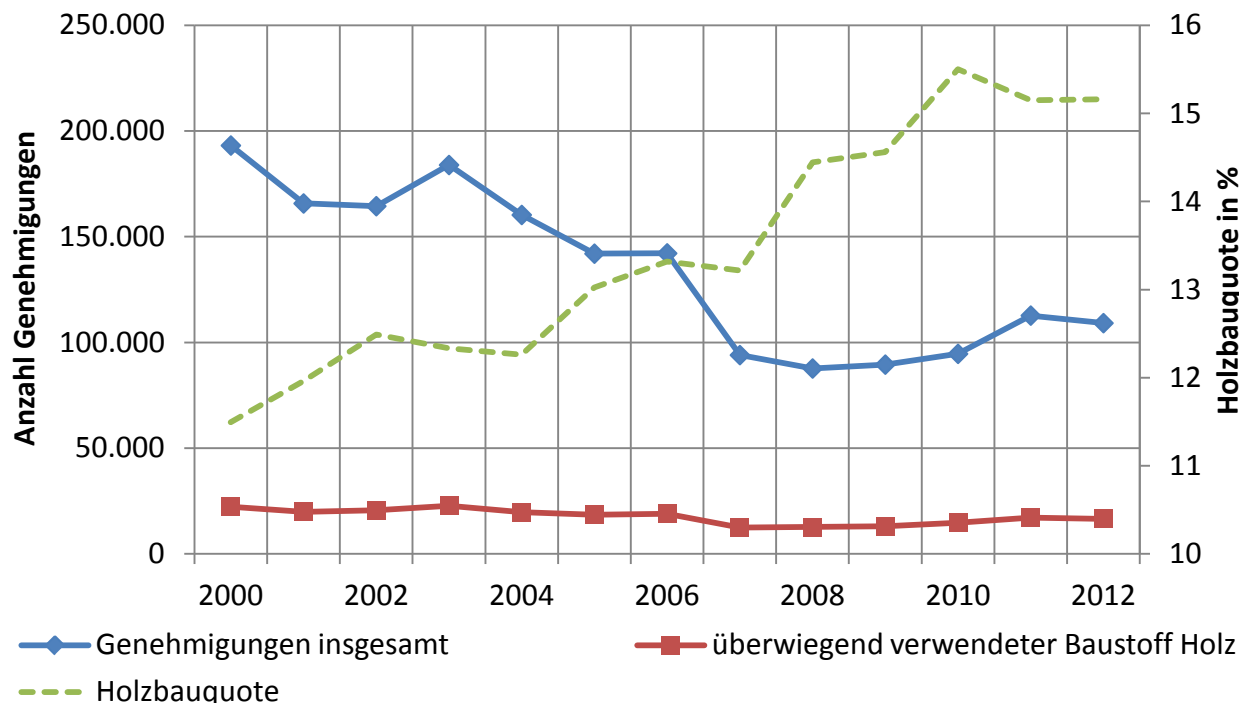
Abbildung 6.1: Preisindexentwicklung (2000 = 100) der Bauleistung „Zimmerer- und Holzbauarbeiten“ im Wohnbau im Betrachtungszeitraum vom I. Quartal 2000 bis zum IV. Quartal 2012 und Durchschnittliche Wachstumsraten (pro Quartal) der zugehörigen Preisindizes in den sich verkürzenden Zeiträumen "2000 bis 2012" sowie "2005 bis 2012" und "2010 bis 2012"



Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT 2013c, eigene Berechnungen

Eine statistische Auswertung des Einflusses der Bauleistungspreise auf die Holzbauquote über den gesamten Betrachtungszeitraum zeigt noch keine negativen Auswirkungen. Da Prognosen über den Preisverlauf von Rohholz kaum möglich sind, ist es derzeit nicht absehbar, inwiefern sich dieser Wettbewerbsnachteil eventuell weiter verstärkt oder wieder abschwächt. Die Entwicklung der Holzbauquote (vgl. Abbildung 6.2) lässt jedoch den Schluss zu, dass der Preis nicht eine so dominante Rolle spielt, wie man es erwarten würde. Es fällt jedoch auf, dass die Holzbauquote seit 2010 leicht rückläufig ist und ihr beeindruckender Aufwärtstrend seit 2000 und (verstärkt ab 2004) abrupt endet. Erklären lässt sich diese Entwicklung dadurch, dass der Holzbau (absolut) bei sinkendem Markt relativ konstant bleibt, während er bei steigendem Markt - zumindest in der letzten Phase - nicht mehr so stark mitwächst. Eine mögliche Erklärung für die relativ geringere Zunahme des Holzbaus ist die Entwicklung der verschiedenen Bauleistungspreise.

Abbildung 6.2: Holzbauquote im Wohnbau nach Anzahl der Genehmigungen und überwiegend verwendetem Baustoff in der Konstruktion (Neubau) im Betrachtungszeitraum 2000 bis 2012



Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT 2012b, eigene Berechnungen (Holzbauquote¹⁶)

7 Zusammenfassung

Es gibt eine Reihe von Faktoren, die die Verwendung von Holzprodukten im Bauwesen beeinflussen. Ziel dieses Artikels ist es, die preislich bedingte Wettbewerbssituation der Holzverwendung im Bauwesen zu untersuchen. Hierzu werden die Preisentwicklungen konkurrierender Baustoffe und die dazugehörigen Preisentwicklungen der relevanten Bauleistungen im Rohbau (Neubau) analysiert und miteinander verglichen. Die durchgeführten Analysen erbrachten übersichtliche vergleichende Darstellungen wichtiger Preisentwicklungen im wettbewerblichen Umfeld, mit der Berücksichtigung verschiedener Entwicklungsperioden. Es kann festgestellt werden, dass sich die Holzbauquote trotz der sich preislich verschlechternden Wettbewerbssituation nicht wesentlich verringert hat, sondern sogar weiterhin einen insgesamt positiven Trend zeigt. Somit ist ein direkter Einfluss in der Form, dass die Verschlechterung der Preisrelation zu einem Absinken der Holzbauquote führt, nicht erkennbar. Wird dennoch von einem Preiseinfluss ausgegangen, so kann der nur dazu geführt haben, dass die Entwicklung der Holzbauquote abgeschwächt, aber nicht

¹⁶ Die Holzbauquote berechnet sich aus dem Verhältnis der Anzahl der Baugenehmigungen mit „überwiegend verwendetem Baustoff Holz“ zu der Anzahl der Baugenehmigungen insgesamt

gebrochen wurde. Der Holzbau kann somit auf andere Wettbewerbsvorteile verweisen, die den Preiseffekt überkompensiert haben. Zu nennen sind hier vor allen Dingen die kurze Bauzeit, gesundes Wohnen sowie eine Imageverbesserung. Da der Wettbewerbsnachteil aber nur für die letzte Periode festgestellt werden konnte, sind spätere Wirkungen nicht auszuschließen. Die Entwicklung am aktuellen Rand ist noch zu kurz, um weitergehende Schlussfolgerungen zu ziehen.

Literaturverzeichnis

- BECKER M, MÜLLER H (1984): Distribution des Holzes in der Bundesrepublik Deutschland. Centrale Marketinggesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft mbH (CMA), Bonn 1987, 216 S.
- BECKER M, MELLINGHOFF S (1997): Distribution des Holzes in Deutschland 1995. Forstabsatzfonds, Bonn 1997, 124 S.
- KROTH W, KOLLERT W, FILIPPI M (1991): Analyse und Quantifizierung der Holzverwendung im Bauwesen. Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Lehrstuhl für Forstpolitik und Forstliche Betriebswirtschaftslehre der Ludwig-Maximilians-Universität, München 1991, 146 S.
- MANTAU U, KAISER C (2002): Holzeinsatz im Modernisierungsmarkt. Produktstrukturen und Potentiale des Modernisierungsmarktes. Studie im Auftrag des Holzabsatzfonds (HAF). Celle 2002
- MANTAU U (2005): Holzverwendung im Baubereich. Neubau und Modernisierung nach Marktsegmenten und Produktbereichen, Abschlussbericht. Studie im Auftrag des Holzabsatzfonds (HAF). Hamburg 2005, 53 S.
- MANTAU U, BILITEWSKI B (2005): Stoffstrom-Modell- Holz, Bestimmung des Aufkommens, der Verwendung und des Verbleibs von Holzprodukten, Forschungsbericht für den Verband Deutscher Papierfabriken e.V. (VDP), Celle 2005, 65 S.
- SÖRGEL C, WEIMAR H, MANTAU U (2006): Ökologische Potenziale durch Holznutzung gezielt fördern – Marktanalyse der Holzprodukte und der wichtigsten Konkurrenten. Teilbericht des ÖkoPot-Projektes. 2006
- MANTAU U, BILITEWSKI B (2007): Stoffstrom-Modell- Holz 2007, Rohstoffströme und CO₂-Speicherung in der Holzverwendung, Forschungsbericht für das Kuratorium für Forschung und Technik des Verbandes der Deutschen Papierfabriken e.V. (VDP), Celle 2010, 75 S.
- MANTEL K, SCHNEIDER A (1967): Holzverwendung in der Bauwirtschaft. Schriftenreihe der Forstlichen Abteilung der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i.Br. Band 7. Bayrischer Landwirtschaftsverlag, München 1967, 228 S.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2006): Zur Entwicklung eines Baukostenindex. Schaubild 1. Wirtschaft und Statistik 2/2006, S. 174
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2008): Neuberechnung der Baupreisindizes auf Basis 2005. Wirtschaft und Statistik 9/2008, S. 818ff

STATISTISCHES BUNDESAMT (2012): Preisindizes für die Bauwirtschaft. Qualitätsbericht. Wiesbaden 2012, S. 3

STATISTISCHES BUNDESAMT (2013A): Fachserie 17: Preise, Reihe 1: Preisindizes für die Land- und Forstwirtschaft. Wiesbaden 2013

STATISTISCHES BUNDESAMT (2013B),: Fachserie 17: Preise, Reihe 2: Preise und Preisindizes für gewerbliche Produkte (Erzeugerpreise). Wiesbaden 2013

STATISTISCHES BUNDESAMT (2013C): Fachserie 17: Preise, Reihe 4: Preisindizes für die Bauwirtschaft. Wiesbaden 2013

STATISTISCHES BUNDESAMT (2013D): Bauen und Wohnen. Baugenehmigungen von Wohn- und Nichtwohngebäuden nach überwiegend verwendetem Baustoff. Lange Reihen ab 1980. Wiesbaden 2013, 140 S.

WEIMAR H, JOCHEM D (HRSG.) (2013): Holzverwendung im Bauwesen - Eine Marktstudie im Rahmen der „Charta für Holz“. Hamburg: Johann Heinrich von Thünen-Institut, Thünen Rep 9

Baurechtliche Hemmnisse und Ansatzpunkte zur Überwindung

von Ludger Dederich

Inhalt

1	Einleitung	143
2	Entwicklung des Bauordnungsrechts	144
3	Baurechtliche Voraussetzungen für den (mehrgeschossigen) Holzbau seit 2002	145
4	Zusammenstellung der Anforderungen gemäß MBO 2002 sowie der Abweichungen in einzelnen Landesbauordnungen	151
4.1	Musterbauordnung der Bauministerkonferenz (MBO 2002)	152
4.2	Abweichungen in einzelnen Landesbauordnungen	155
4.2.1	Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO B-W)	156
4.2.2	Brandenburgische Bauordnung (BbgBO)	156
4.2.3	Hessische Bauordnung (HBO)	158
4.2.4	Niedersächsische Bauordnung (NBauO)	160
4.2.5	Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NRW)	161
4.2.6	Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (LBauO)	164
4.2.7	Landesbauordnung für das Saarland (LBO SL)	166
5	Baurechtliche Situation im europäischen Kontext	170
5.1	Sonderfall Schweden: Die Nationale Holzbaustrategie 2004 - 2008	172
6	Auswirkungen der europäischen wie der nationalen Normung	176
6.1	Grundlagen für die europäische und die nationale Normung	176
6.2	Aktueller Stand der Umsetzung der europäischen und der nationalen Normung	179
6.3	Beispiele für nachteilige Normungsregelungen	185
6.3.1	Klassen der Lasteinwirkungsdauer, Nutzungsklassen und Gebrauchsklassen	185
6.3.2	Verwendbare Holzarten; hier: Laubholz	188

6.4	Energieeinsparverordnung (EnEV)	189
6.4.1	Anforderungen an die Höchstwerte des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlustes H'_{T}	189
6.4.2	Anforderungen bei Änderung von Außenbauteilen und bei Errichtung kleiner Gebäude; Randbedingungen und Maßgaben für die Bewertung bestehender Wohngebäude	190
6.4.3	Primärenergiefaktor von Holz	190
7	Zusammenfassung	191
	Literaturverzeichnis	193
	Anhang	200

„Dem Bauen mit Holz wurden von altersher insbesondere wegen des Brandschutzes Grenzen gesetzt. Sie sind seit dem Aufkommen gleichwertiger wirtschaftlicher nicht brennbarer Baustoffe zunächst enger geworden und beinhalten seit dem Jahre 1943 auch die Erfahrungen des Luftkrieges. Bei genauerem Zutun wird man jedoch feststellen, daß es z. B. zur Verhinderung von Feuertürmen weniger auf die Einschränkung brennbarer Baustoffe ankommt - man denke nur an die umfangreiche bewegliche Baulast in den Gebäuden - als vielmehr auf die vernünftige Anordnung von Brandabschnitten und die Wahl ausreichender Gebäudeabstände. So zeigt ein Überblick über die nach den neuen Bauordnungen gegebenen Möglichkeiten neuerdings auch Erleichterungen für das Bauen mit Holz. ... Zusammenfassend ist festzustellen, daß durch die bauaufsichtlichen Vorschriften keine erweiterte Hemmung des Holzverbrauches zu erwarten ist; es sind sogar Türen offen für eine weitergehende Anwendung von Holz als bisher.“ (BUB 1966)

1 Einleitung

Der vorliegende Artikel ist Teil der Marktstudie zur „Holzverwendung im Bauwesen“ (WEIMAR UND JOCHEM 2013), die im Rahmen der „Charta für Holz“ der Bundesregierung gefördert wurde.

Im Abgleich zu den Beweggründen von baustoffbezogenen Entscheidungen der an Bauprojekten beteiligten Akteure zugunsten der Verwendung von Holz sowie mit Blick auf zukünftig wachsende Verwendungsbereiche von Holz im Bauwesen (insbesondere das Segment des Mehrfamilienhausbaus; vgl. Artikel 3 (MANTAU UND KAISER 2013)) ist es notwendig, die aktuellen baurechtlichen Rahmenbedingungen sowie die tatsächlichen bzw. vermeintlichen Hemmnisse mit zu untersuchen.

Zur Beantwortung der Frage, ob und in welchem Umfang hierzulande baurechtliche Restriktionen für die Verwendung von Holz im Bauwesen bestehen, werden unterschiedliche Ebenen bzw. Aspekte mit jeweils eigener Referenz betrachtet. Ausgangspunkt ist die spezifisch nationale Situation der bauordnungsrechtlichen Regelungen vor dem Hintergrund der föderalen Struktur der Bundesrepublik Deutschland. Daneben werden die Auswirkungen der europäischen Regelungen, insbesondere mit Blick auf die Einführung der harmonisierten Bemessungsregeln für den Holzbau, gestellt. Abschließend werden beispielhaft irritierende Regelungen aus dem Kontext der sich widersprechenden bzw. nicht kohärenten normativen Bestimmungen bzw. Definitionen (Bemessungsnormen und Bauprodukteregelung zum Stand der Bearbeitung) verdeutlicht.

In diesem Sinne sind im Anhang die Anforderungen an die Bauteile auf Grundlage der Musterbauordnung 2002 (MBO 2002, IS ARGEBAU 2013A) dargestellt und die länderspezifischen Regelungen dazu in Beziehung gesetzt. Im Textteil werden nur die in einzelnen Landesbauordnungen gegebenen Abweichungen von den Anforderungen der MBO 2002 dargestellt.

2 Entwicklung des Bauordnungsrechts

In der Gesamtrechtsordnung der Bundesrepublik Deutschland ist das Bauordnungsrecht neben dem städtebaulichen Planungsrecht und dem Bodenordnungsrecht Bestandteil der öffentlich-rechtlichen Regelungsbereiche.

Im Wesentlichen wurden die Grundlagen für die bauordnungsrechtlichen Regelungen in der zweiten Hälfte des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts gelegt. Dabei wurden historisch gewachsene Vorschriften fortgeschrieben, die ihre Wurzeln vor allem in Bestimmungen des mittelalterlichen Städtebaus mit dem Schwerpunkt der Abwehr von äußeren wie inneren Gefahren (etwa ab 1366 in Esslingen: Bestimmungen zum Maß der baulichen Nutzung und zu Abstandsflächen) hatten.

Zur Zeit des Absolutismus führte der landesfürstliche Städtebau bei einer prinzipiellen Fortschreibung mittelalterlicher Maßgaben erstmalig zu einer strukturierten Formulierung von Vorschriften. Diese trugen im Zusammenhang mit der Anlage von geplanten Städten, insbesondere von Residenzstädten, den Bestrebungen nach Gleichartigkeit und Geschlossenheit Rechnung.

Im Zuge des liberalen Städtebaus seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, der dem geistig-sozialen Wandel entsprach, wurden Bestimmungen eines landesweit einheitlichen Baugestaltungsrechts als nicht mehr gerechtfertigt angesehen (PROKSCH 1981). Damit ergab sich eine Fokussierung bzw. Beschränkung der öffentlich-rechtlichen Vorgaben auf Funktionen der Gefahrenabwehr. Die Bauordnungen regelten nur noch das unbedingt Notwendige zur Sicherung öffentlicher Sicherheit und Ordnung. Aus dieser Zeit stammt der Begriff des Baupolizeirechts, da das preußische Allgemeine Landrecht von 1794 im Sinne einer Polizeiverordnung die Basis für den Erlass von Bauordnungen darstellte. Gemäß dem Allgemeinen Landrecht wurden bspw. die Trennung von Straßen und Plätzen von sonstigen Flächen - d.h. die Festlegung von Fluchtlinien - als eine polizeiliche Aufgabe angesehen (JAECKEL 1964).

Eine Weiterentwicklung des Baurechts in Preußen gelang mit dem Preußischen Wohnungsgesetz vom 28. März 1918. Allerdings konnte dieses den Anspruch zur Entwicklung eines umfassenden Baugesetzes nicht erfüllen. Einheitliche, für das Gebiet des Deutschen Reiches relevante Vorgaben schuf die Bauregelungsverordnung vom 15. Februar 1936, mit der insbesondere die bis dato geltenden preußischen Regelungen in den Baupolizeiverordnungen gebündelt wurden. Allerdings reichten die Regelungen dieser Verordnung nicht aus, den Verhältnissen nach 1945 zu entsprechen.

Der Anstoß zu einer umfassenden Neuordnung des Bauordnungsrechtes ergab sich aus dem nach den Zerstörungen des 2. Weltkriegs ausgegebenen Ziel, Wiederaufbau und Neubau der Städte und Gemeinden unter Berücksichtigung eines neuzeitlichen Städtebaus durchzuführen. Doch bald wurde deutlich, dass das in den einzelnen Ländern zur jeweiligen Neuordnung vorhandene Bauordnungsrecht veraltet, sachlich nicht mehr brauchbar war und insbesondere nicht mehr dem

Stand der Bautechnik entsprach. Klärung schuf das Rechtsgutachten des Bundesverfassungsgerichts vom 16. Juni 1954. Dieses wies dem Bund die Zuständigkeit zur Regelung des Rechts der städtebaulichen Planung, der Baulandumlegung, der Zusammenlegung, des Bodenverkehrs, der Erschließung bzw. der Bodenbewertung und kraft ausschließlicher Kompetenz die Grundzüge der Raumordnung der Länder zu sowie den Bundesländern die Zuständigkeit für das Bauordnungsrecht zu (ARL 2013). Die sich daraus ergebenden Regelungen der sachlichen wie organisatorischen Zuordnung von Zuständigkeiten im Rahmen der Baugesetzgebung zu Bundes- bzw. Länderebene wurde in der *Bad Dürkheimer Vereinbarung* vom 21. Januar 1955 festgeschrieben (IS ARGEBAU 2013).

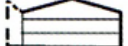
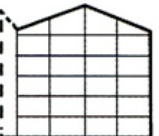
Ungeachtet der Trennung des Baurechts ist bereits in der *Bad Dürkheimer Vereinbarung* die gemeinsame Ausarbeitung einer Musterbauordnung festgelegt worden: *„Dem von Bund und Ländern bekundeten Willen nach einer gemeinsamen Reform und Kodifikation des Baurechts sollte vielmehr auch in besonderem Maße dadurch Rechnung getragen werden, daß die Basis für eine weitgehende einheitliche Regelung des Bauordnungsrechts geschaffen wird. Dieses Ziel läßt sich dadurch verwirklichen, daß entsprechend den Vorarbeiten zu einem Bundesbaugesetzentwurf von den Ländern unter Beteiligung des Bundes ein Bauordnungsausschuß gebildet wird. Dem Ausschuß würde die Aufgabe obliegen, eine einheitliche Musterbauordnung auszuarbeiten, deren Einführung den Ländern zu empfehlen ist.“* (IS ARGEBAU 2013).

Festzustellen ist jedoch, dass ausgehend von dem Anfang der 1990er Jahre einsetzenden Reformprozess der Landesbauordnungen sich diese nicht nur auseinander, sondern auch von der bis dahin geltenden Musterbauordnung fort entwickelt hatten. Daher wurde mit Novellierung der MBO 2002 das Ziel verfolgt, die Bauordnungen der Länder einander wieder anzugleichen (neben den Maßgaben zu einer verstärkten Deregulierung, der Vereinfachung und Beschleunigung der Verfahren und der damit verbundenen Kostenreduzierung). Allerdings besitzt die MBO ausschließlich empfehlenden Charakter.

3 Baurechtliche Voraussetzungen für den (mehrgeschossigen) Holzbau seit 2002

Mit der Musterbauordnung in der Fassung aus dem Jahr 2002 (MBO 2002), die zuletzt im September 2012 geändert worden ist, wurde der geregelte Einsatzbereich des Holzbaus über das klassische Einfamilienhaus bzw. die Gebäude geringer Höhe hinaus deutlich erweitert. Die mit der MBO 2002 in Zusammenhang stehende Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise (M-HFHolzR 2004) ist mittlerweile als technische Baubestimmung eingeführt (IS ARGEBAU-M-HFHolzR2013b).

Abbildung 3.1: Gebäudeklassen (GK) nach MBO 2002

GK 1a	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5
freistehende Gebäude OKF ≤ 7 m ≤ 2 Nutzungseinh. Σ NE ≤ 400 m ² 	nicht freistehende Gebäude OKF ≤ 7 m ≤ 2 Nutzungseinh. Σ NE ≤ 400 m ² 	sonstige Gebäude mit einer OKF ≤ 7 m 	OKF ≤ 13 m Nutzungseinh. mit jeweils ≤ 400 m² 	sonstige Gebäude mit Ausnahme von Sonderbauten OKF ≤ 22 m 
GK 1b freistehende Gebäude land- und forstwirtschaftl. genutzt 				
Feuerwehreinsatz mit Steckleiter möglich			Feuerwehreinsatz mit Drehleiter nötig	

Quelle: DEHNE ET AL. 2005

Im Rahmen von Forschungsarbeiten zur Erarbeitung der M-HFHolzR 2004 konnte auf der Grundlage großmaßstäblicher Normbrandversuche gezeigt werden, dass die Entzündung der Holztragkonstruktion durch geeignete Bekleidungen verhindert wird. Darüber hinaus wurde nachgewiesen, dass Bauteilanschlüsse im Holzbau bei Einhaltung konstruktiver Mindestanforderungen eine gute, ausreichende Rauchdichtigkeit aufweisen. So wird die Übertragung von Rauch und Brandgasen in benachbarte oder darüber liegende Nutzungseinheiten wirkungsvoll behindert. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Feuerwehr bei ihrem Eintreffen ein beherrschbares Szenario vorfindet, also auch auf diesem Wege die Schutzziele der Rettung von Menschen und Sachwerten sowie der Brandbekämpfung gewährleistet sind. Mit dem Nachweis das brandschutztechnische Sicherheitsniveau bei mehrgeschossigen Holzbauten in moderner Bauweise erreichen zu können, waren die Voraussetzungen erfüllt, die M-HFHolzR 2004 zu formulieren und ihre Inhalte in Ergänzung zur MBO 2002 festzulegen.

Zwischen den bis dahin üblichen Feuerwiderstandsklassen *feuerhemmend* (F 30-B) und *feuerbeständig* (F 90-A) wurden auf der Grundlage von § 26 (2) *Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen* der MBO 2002 *hochfeuerhemmende Bauteile* eingeführt, die eine Feuerwiderstandsdauer von 60 Minuten aufweisen müssen. Diese Klasse schloss die Lücke zwischen 30 und 90 Minuten Feuerwiderstandsdauer, die im Sinne einer abgestuften Risikobetrachtung unverhältnismäßig groß erschien (KRUSE UND DEHNE, 2009).

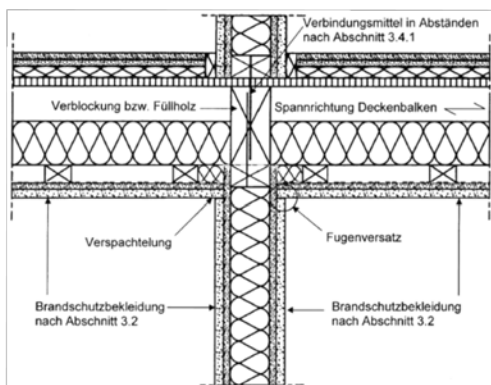
Tragende Bauteile in Holzbauweise sind nach MBO 2002 bzw. M-HFHolzR 2004 bis zu einer Gebäudehöhe von 13 m (d.h. Oberkante Fertigfußboden des oberstes Geschoss, in dem Aufenthaltsräume möglich sind) und für Nutzungseinheiten von nicht mehr als 400 m² in der GK 4 dann zulässig, wenn ausschließlich nichtbrennbare Dämmstoffe verwendet werden und die Bauteile allseitig eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aufweisen, die den Brandeintrag in die

Konstruktion für mindestens 60 Minuten verhindert (Kapselkriterium K - hier K60). Die Brandschutzbekleidung muss aufgrund von § 26 (2) MBO aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Ihre sonstige Beschaffenheit und erforderliche Leistungskriterien werden in der MBO 2002 nicht definiert. Die Anforderungen an die Brandschutzbekleidung sind in der M-HFHolz-R 2004 festgelegt. Dabei berücksichtigt die M-HFHolzR 2004 ausschließlich die Holztafel-, Holzrahmen- und Fachwerkbauweise, da bei diesen ein erheblicher Grad an Vorfertigung möglich ist. Andere Bauweisen wie die Brettstapelbauweise als Massivholzbausystem bleiben grundsätzlich unberücksichtigt. Eine Ausnahme ist für Deckenkonstruktionen aus Brettstapelelementen formuliert.

Die M-HFHolzR 2004 detailliert im Zuge baulicher Maßnahmen zur Risikominderung die Anforderungen an

- die Baustoffe wie Holz, Bekleidungen, Dämmstoffe und Folien,
- die Wand- und Deckenbauteile, Stützen und Träger einschließlich ihrer Anschlüsse,
- die Öffnungen für Einbauten sowie die Art der Installationsführung.

Abbildung 3.2: Anschluss Decke / Innenwand-
nach M-HFHolzR 2004



Quelle: M-HFHolzR 2004

Abbildung 3.3: Stufenfalz in Brandschutzbe-
kleidung



Quelle: DEDERICH 2009

Tabelle 3.1: Anforderungen an den Feuerwiderstand bei Bauteilen in der Gebäudeklasse 4

Bauteil	Feuerwiderstand nach DIN 4102-2	Bezeichnung nach DIN EN 13501-2
tragende Wände ohne Raumabschluss im Regelgeschoss	F 60	R 60
tragende Wände mit Raumabschluss im Regelgeschoss	F 60	REI 60
nichttragende Trennwände raumabschließend im Regelgeschoss	F 60	EI 60
Decken im Regelgeschoss	F 60	REI 60
Brandwandersatzwände	F 60 bei zusätzlicher mechanischer Beanspruchung	REI 60-M
Wände notwendiger Treppenträume	F 60 bei zusätzlicher mechanischer Beanspruchung	REI 60-M
tragende Bauteile ohne Raumabschluss im Kellergeschoss	F 90-AB	R 90
tragende Bauteile mit Raumabschluss im Kellergeschoss	F 90-AB	REI 90

nach DEHNE 2005

Tabelle 3.1 zeigt die Anforderungen an den Feuerwiderstand der Bauteile für die GK 4. Zusätzlich werden die Feuerwiderstandsklassen nach europäischer Klassifizierung gemäß DIN EN 13501-2 aufgeführt (DIN EN 13501-2 2010, LOHMEYER 2010, HERZOG O.J.). Die verwendeten internationalen Abkürzungen bedeuten:

- R: Tragfähigkeit (Résistance)
- E: Raumabschluss (Étanchiété)
- I: Wärmedämmung unter Brandeinwirkung (Isolation)
- M: Stoßbeanspruchung auf Wände (Mechanical)

Nach Einschätzung zahlreicher Holzbau- und Brandschutzexperten weisen Konstruktionen in der Qualität K₂60 (Bauteil mit zweilagiger Beplankung aus nicht brennbaren Baustoffen mit einem Entzündungsschutz von 60 Minuten) bei konventioneller Bewertung eine Feuerwiderstandsdauer von ca. 120 Minuten (d.h. F 120) auf.

Nicht alle Bundesländer haben bislang ihre jeweilige Landesbauordnung (LBO) in Anlehnung an die MBO 2002 novelliert (vgl. Kapitel 4.2). Doch kann aufgrund der Mustertreue der Länder in Absprache mit der zuständigen Bauaufsichtsbehörde die M-HFHolzR 2004 herangezogen werden. Dies sollte immer möglich sein, da die Erarbeitung der wissenschaftlichen Grundlagen zur Formulierung der Schutzziele der M-HFHolzR 2004 in enger Abstimmung mit den Vertretern der Fachkommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz erfolgte (BECKER 1997, HOSSER 2000).

Allerdings bleibt - exemplarisch sei in diesem Zusammenhang auf Erfahrungen in Nordrhein-Westfalen verwiesen - vollkommen unsicher, ob diese Vorgehensweise immer möglich bzw. erfolgreich ist. So hatte anlässlich der Ablehnung eines Ausnahmeantrags von den Regelungen der Landesbauordnung für das Land Nordrhein Westfalen (BauO NRW) das Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen bereits im Jahr

2010 den Baugewerblichen Verbänden mitgeteilt, bei der nächsten Novellierung der Landesbauordnung „*die Brandschutzregelungen der MBO inklusive des Systems der Gebäudeklassen zu übernehmen und die Musterrichtlinie in geeigneter Form zu übernehmen*“ (ZIMMERER- UND HOLZBAU-VERBAND NORDRHEIN 2010). Doch ist für die am Bau Beteiligten nicht erkennbar, ob sich aus dieser Stellungnahme unmittelbar ein Handlungserfordernis für die nachgeordneten Bauaufsichtsbehörden im Sinne wohlwollender Prüfung und Entscheidung auf der Grundlage der MBO 2002 ableitet oder ableiten lässt. Zudem sind in der Folge der Erklärung ungeachtet einer Änderung der BauO NRW mit Wirkung vom 21.03.2013 keine nennenswerten Aktivitäten der Landesregierung hinsichtlich einer substantiellen Novellierung der BauO NRW mit Blick auf die MBO 2002 als Vorlage erkennbar (MBWSV NRW 2013).

Seit der Einführung der M-HFHHolzR sind zahlreiche mehrgeschossige Bauvorhaben in Holzbauweise ausgeführt worden, die auf Grundlage von Abweichungen von den Regelungen der jeweiligen Landesbauordnung bzw. der M-HFHHolzR 2004 umgesetzt wurden. Die Abweichungen betreffen im Wesentlichen die Art der Holzbauweise, die Reduzierung der Leistungsfähigkeit der brandschutztechnischen Bekleidung oder den Verzicht auf diese aus wirtschaftlichen und/oder gestalterisch-formalen Beweggründen oder aufgrund von ökologischen Anforderungen die verwendeten Dämmstoffe (insbesondere nachwachsenden Rohstoffen) (KAMPMEIER UND HOSSER 2011).

Da Produktentwicklungen Ergebnisse dynamischer Prozesse sind, stehen dem Holzbau heute Holzprodukte und damit verbundene Bauweisen zur Verfügung, die zum Zeitpunkt der Formulierung der M-HFHHolzR 2004 nicht anwendbar gewesen sind. Verschiedene zwischenzeitlich zur Marktreife geführte Bauprodukte bzw. -systeme (Brettsperrholz, Holz-Beton-Verbund-Bauweise (HBV) u.a.) verfügen über Eigenschaften, die sie für den Einsatz im mehrgeschossigen Holzbau prädestinieren. Der Verwendung dieser Produkte und Systeme steht formal der Umstand entgegen, dass in der M-HFHHolzR 2004 diesen Innovationen bislang nicht Rechnung getragen wird. Daher ist es notwendig, in jedem einzelnen mehrgeschossigen (Holz-)Bauvorhaben mit der Bauaufsicht im Rahmen des notwendigen Brandschutzkonzeptes individuelle Regelungen zu vereinbaren, wenn die geplanten Konstruktionen von jenen abweichen, die in der M-HFHHolzR 2004 geregelt sind. Erfahrene Brandschutzsachverständige können entsprechende Lösungen in Abstimmung mit der Bauaufsicht für das jeweilige Bauwerk entwickeln und nicht selten auf diesem Wege wirtschaftlichere Lösungen finden als solche „von der Stange“.

Insgesamt jedoch bedeutet dieser Umstand sowie die nicht grundsätzlich praktizierte Musterreue einen erheblichen Planungs- und Koordinationsmehraufwand insbesondere für die beteiligten Planer, und damit aus deren Sicht einen grundsätzlichen Nachteil, wenn nicht gar das entscheidende Ausschlusskriterium, für die Verwendung von Holz.

Auf Grundlage der seit 2004 realisierten Objekte mehrgeschossigen Bauens in Holzbauweise lassen sich zum aktuellen Stand der M-HFHolzR 2004 und den damit einhergehenden Erfahrungen folgende Feststellungen treffen:

- Gebäude in Holzbauweise können mit einer Höhe von bis zu 13 m regelkonform errichtet werden.
- Die Funktionalität der M-HFHolzR 2004 ist anhand zahlreicher Bauvorhaben nachgewiesen.
- Die Holztafelbauweise in Ergänzung mit Bekleidungen aus nichtbrennbaren Baustoffen ist aus brandschutztechnischer Sicht im Vergleich zur mineralischen Massivbauweise dieser gleichwertig.
- Die erforderliche Brandschutzbekleidung ist vergleichsweise arbeits- bzw. kostenintensiv, daher nicht zwangsläufig eine wirtschaftliche Alternative zum mineralischen Massivbau.
- Holz kann nur nicht sichtbar verbaut werden.
- Die Verwendung von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen ist nicht erlaubt.

Diese Rahmenbedingungen haben zur Folge, dass in der Praxis Abweichungen von den Vorgaben der M-HFHolzR 2004 üblich sind (DEDERICH 2013A, KAMPMEIER 2013).

Empfehlung

Neben der Schaffung möglichst flächendeckender Kompetenzen mittels umfassender Fort- und Weiterbildungsangebote für die an Bauvorhaben Beteiligten (d.h. für Planer, Vertreter der Bauaufsicht und Mitarbeiter ausführender Unternehmen) sollte insbesondere mit Blick auf die geübte Praxis (d.h. auf Basis der umgesetzten Abweichungen) möglichst kurzfristig eine Novellierung der M-HFHolzR 2004 unter Berücksichtigung folgender Aspekte veranlasst werden:

- Reduktion der Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der brandschutztechnischen Bekleidung bei gleichzeitiger Implementierung der Möglichkeit für Brandschutzkonzepte auf der Grundlage der Risikobewertung mit Index-Methode als semi-quantitativem Verfahren zur Brandrisikobewertung (Weiterentwicklung der **Fire Risk Index Method – for Multistorey Apartment Buildings (FRIM-MAB)** mit Modifikation der Gewichtungen unter Berücksichtigung nationaler Besonderheiten und der Bildung von Kompensationsgruppen (KAMPMEIER 2008, KAMPMEIER UND HOSSER 2011, KAMPMEIER 2013))
- Erweiterung des Katalogs der zulässigen Holzbauweisen um Holzmassiv- (insbesondere auf der Basis von Brettsperreholzelementen) und Holz-Beton-Verbund-Bauweisen
- Erweiterung des Katalogs der zulässigen Dämmstoffe aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse zum Brandverhalten von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen (FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK 2008, KAMPMEIER UND HOSSER 2011)
- Implementierung eines konsequenten Qualitätssicherungskonzeptes in Anlehnung an das in der Schweiz entwickelte und umgesetzte Verfahren (vgl. LIGNUM-Dokumentationen (LIGNUM 2013))

Flankiert werden sollte diese politische Maßnahme mit solchen, bei denen es darum geht

- interessierte Planer wie auch die Mitarbeiter der Bauaufsichtsbehörden zu qualifizieren,
- private wie institutionelle Investoren (Bauherren) zu beraten,
- den Ausführenden Unterstützung zur Argumentation pro Holzbau zu liefern,
- die Skepsis weiterer institutioneller Beteiligter (z.B. Versicherer) aufzulösen.

Kurzfristig sollte es nicht Ziel einer Novellierung der M-HFHolzR 2004 sein, deren Geltungsbereich auf Vorhaben der Gebäudeklasse 5 als Regelfall auszudehnen. Dazu bedarf es zunächst der umfassenden Aufbereitung der im Zuge von Planung und Umsetzung von Vorhaben in der Gebäudeklasse 4 gesammelten Erfahrungen sowie der damit verbundenen Einigkeit in den Fach- und Verkehrskreisen. Darüber hinaus sollten aus den wenigen bislang auf der Grundlage von Abweichungen genehmigten und realisierten Bauvorhaben in der Gebäudeklasse 5 (vgl. die Bauvorhaben *e3* und *c13* des Architekturbüros Kaden Klingbeil in Berlin (KAUFMANN UND NERDINGER 2011) oder das *Wälderhaus* der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald von Andreas Heller Studios in Hamburg-Wilhelmsburg (DERICH 2013A)) angesichts der hierzulande quantitativ vorhandenen notwendigen Kompetenzen und ohne Abstimmung mit Vertretern der Fachkommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz keine voreiligen Schlussfolgerungen angesichts der in Deutschland im Bauwesen üblichen Sicherheits- und Qualitätsstandards abgeleitet werden.

4 Zusammenstellung der Anforderungen gemäß MBO 2002 sowie der Abweichungen in einzelnen Landesbauordnungen

Nachfolgend sind in der Zuordnung zu den Gebäudeklassen die Anforderungen an die Bauteile auf der Grundlage der MBO 2002 dargestellt. Im Anschluss daran folgen die in den betreffenden Landesbauordnungen gegebenen Abweichungen von den Möglichkeiten gemäß MBO 2002. Die vollständige Übersicht hinsichtlich der Anforderungen an die Bauteile auf Grundlage der einzelnen Landesbauordnungen findet sich im Anhang.

In den Landesbauordnungen, deren aktuelle Inhalte auf eine vollständige oder auch nur weitgehende Übernahme der Regelungen und Anforderungen nach MBO 2002 zurückzuführen sind, ist im Sinne einer Übersetzung für die in der Zukunft zu erwartende harmonisierte Bezeichnung in der nachfolgenden Zusammenstellung neben die „klassische“ Kurzbezeichnung der Anforderung nach DIN 4102-2 (DIN 4102-2 1977) wenn möglich die entsprechende Kurzbezeichnung nach DIN EN 13501-2 (DIN EN 13501-2 2010) gestellt (vgl. auch Tabelle 3.1).

Der Umstand, dass die Anforderungen nach MBO 2002 bzw. den verschiedenen Landesbauordnungen noch nicht konsequent materialunabhängig formuliert sind, bedingt in einzelnen Fällen die Ergänzung einer Kurzbezeichnung nach DIN EN 13501-2 (DIN EN 13501-2 2010) „*in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen*“ oder „*aus nichtbrennbaren Baustoffen*“. Ohne weitere Erläuterung sind dort die Anforderungen in der Bezeichnung nach DIN EN 13501-2 (DIN EN 13501-2 2010) an nichttragende (EI) bzw. tragende Bauteile (REI) wiedergegeben.

4.1 Musterbauordnung der Bauministerkonferenz (MBO 2002)¹

Tabelle 4.1: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe*)

GK 1	freistehende Geb. mit 7,00 m Höhe ¹⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² 2) 3)
GK 2	7,00 m Höhe ¹⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² 2)
GK 3	7,00 m Höhe ¹⁾
GK 4	13,00 m Höhe ¹⁾ ; ≤ 400 m ² je NE ²⁾
GK 5	sonstige Geb. ohne Sonderbauten bis 22,00 m Höhe ¹⁾

¹⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

²⁾ hier: Bruttogrundfläche; ohne Flächen in Kellergeschossen

³⁾ auch freistehende land- und forstwirtschaftliche Gebäude

Tabelle 4.2: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 27 *Tragende Wände, Stützen*) sowie Decken (§ 31 *Decken*)

GK 1	B2 ⁴⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ⁵⁾ ; REI 30 ⁶⁾
GK 3	F 30-B / R 30 ⁵⁾ ; REI 30 ⁶⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / R 60 ⁵⁾ ; REI 60 ⁶⁾
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{5) 7)} ; REI 90 ^{6) 7)}

⁴⁾ gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

⁵⁾ ohne Raumabschluss

⁶⁾ mit Raumabschluss

⁷⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle 4.3: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 28 *Außenwände*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	keine
GK 4	W 30 oder A / E 30 (i→o) ⁸⁾ bzw. EI 30 (i←o) ⁹⁾
GK 5	W 30 oder A / E 30 (i→o) ⁸⁾ bzw. EI 30 (i←o) ⁹⁾

⁸⁾ (i→o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von innen nach außen)

⁹⁾ (i←o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von außen nach innen)

¹ Musterbauordnung (MBO) in der Fassung vom November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 21.09.2012

Tabelle 4.4: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (§ 28 Außenwände)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	B2
GK 4	B1 ¹⁰⁾
GK 5	B1 ¹⁰⁾

¹⁰⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn Brüstungen und Schürzen eine Brandausbreitung auf und in diese Bauteile ausreichend lang begrenzt.

Tabelle 4.5: Anforderungen an Trennwände (§ 29 Trennwände)

GK 1	F 30-B ¹¹⁾ / EI 30 ¹¹⁾ ; REI 30 ¹¹⁾
GK 2	F 30-B ¹¹⁾ / EI 30 ¹¹⁾ ; REI 30 ¹¹⁾
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 5	F 90-AB / EI 90 ¹²⁾ ; REI 90 ¹²⁾

¹¹⁾ gilt nicht bei Wohnnutzung

¹²⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle 4.6: Anforderungen an Brandwände / Gebäudeabschlusswände (§ 30 Brandwände)

GK 1	F 60 + K ₂ 60 ^{13) 14)} / EI 60 ¹³⁾ ; REI 60 ¹³⁾
GK 2	F 60 + K ₂ 60 ¹⁴⁾ / EI 60; REI 60
GK 3	F 60 + K ₂ 60 ¹⁴⁾ / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ¹⁵⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ¹⁵⁾ / EI 90 ¹⁶⁾ ; REI 90-M ¹⁶⁾

¹³⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der Brutto-Rauminhalt des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

¹⁴⁾ anstelle von F 60 + K₂60 auch F 30-B/F 90-B möglich

¹⁵⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

¹⁶⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle 4.7: Anforderungen an innere Brandwände (§ 30 Brandwände)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ¹⁷⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ¹⁷⁾ / EI 90-M ¹⁸⁾ ; REI 90-M ¹⁸⁾

¹⁷⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

¹⁸⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle 4.8: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände in Kellergeschossen (§ 27 *Tragende Wände, Stützen*) sowie an Kellerdecken (§ 30 *Decken*)

GK 1	F 30-B / R 30 ¹⁹⁾ ; REI 30 ²⁰⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ¹⁹⁾ ; REI 30 ²⁰⁾
GK 3	F 90-AB / R 90 ^{19) 21)} ; REI 90 ^{20) 21)}
GK 4	F 90-AB / R 90 ^{19) 21)} ; REI 90 ^{20) 21)}
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{19) 21)} ; REI 90 ^{20) 21)}

19) ohne Raumabschluss

20) mit Raumabschluss

21) in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle 4.9: Anforderungen an Dächer (§ 32 *Dächer*)

GK 1	harte Bedachung ²²⁾
GK 2	harte Bedachung ²²⁾
GK 3	harte Bedachung ²²⁾
GK 4	harte Bedachung ^{22) 23)}
GK 5	harte Bedachung ^{22) 23)}

²²⁾ bei traufseitig aneinandergereihten Gebäuden für raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B / REI 30

²³⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteils aufweisen (GK 4: F 60 + K₂60 / REI 60; GK 5: F 90-A / REI 90).

Tabelle 4.10: Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (§ 34 *Treppen*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	A
GK 5	F 30-A

Tabelle 4.11: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenräume (§ 35 *Notwendige Treppenräume, Ausgänge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ²⁴⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ²⁴⁾ / EI 90-M ²⁵⁾ ; REI 90-M ²⁵⁾

²⁴⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

²⁵⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle 4.12: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 36 *Notwendige Flure, offene Gänge*)

GK 1	keine ²⁶⁾
GK 2	keine ²⁶⁾
GK 3	F 30-B ^{27) 28)} / EI 30 ^{27) 28)} ; REI 30 ^{27) 28)}
GK 4	F 30-B ^{27) 28)} / EI 30 ^{27) 28)} ; REI 30 ^{27) 28)}
GK 5	F 30-B ^{27) 28)} / EI 30 ^{27) 28)} ; REI 30 ^{27) 28)}

²⁶⁾ gilt nur für Wohngebäude der GK 1 und 2; für Kellergeschosse anderer Gebäude gilt: F 30-B / EI 30; REI 30

²⁷⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

²⁸⁾ in Kellergeschossen mit feuerbeständigen tragenden und aussteifenden Bauteilen: F 90-AB / EI 90; REI 90 (jeweils in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen)

Tabelle 4.13: Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 39 Aufzüge)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B ²⁹⁾ / EI 30 ²⁹⁾ ; REI 30 ²⁹⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60 ²⁹⁾ ; REI 60 ²⁹⁾
GK 5	F 90-A / EI 90 ³⁰⁾ ; REI 90 ³⁰⁾

²⁹⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

³⁰⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

4.2 Abweichungen in einzelnen Landesbauordnungen

Abweichungen gegenüber der MBO 2002 in den Landesbauordnungen sind in der Übersicht wie folgt gekennzeichnet:

	: Regelung entsprechend MBO 2002
	: im Verhältnis zur MBO 2002 günstigere Regelung
	: von der MBO 2002 prinzipiell abweichende oder darauf bezogen nachteiligere Regelung

4.2.1 Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO B-W)²

Tabelle 4.14: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 27 Anforderungen an tragende, aussteifende und raumabschließende Bauteile LBO B-W; § 4 Tragende Wände und Stützen LBOAVO B-W) sowie Decken (§ 27 Anforderungen an tragende, aussteifende und raumabschließende Bauteile LBO B-W; § 8 Decken LBOAVO B-W)

GK 1	B2 ³¹⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ³²⁾ ; REI 30 ³³⁾
GK 3	F 30-B / R 30 ³²⁾ ; REI 30 ³³⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / R 60 ³²⁾ ; REI 60 ³³⁾
GK 5	F 90-AB / R 90 ³²⁾ ; REI 90 ³³⁾

³¹⁾ gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

³²⁾ ohne Raumabschluss; tragende oder aussteifende Bauteile, die feuerbeständig sein müssen, sind aus brennbaren Baustoffen zulässig, wenn der Feuerwiderstand dieser Bauteile dem feuerbeständiger Bauteile entspricht und diese Bauteile so hergestellt und eingebaut werden, dass Feuer und Rauch nicht in andere Geschosse übertragen werden können.

³³⁾ mit Raumabschluss; tragende oder aussteifende Bauteile, die feuerbeständig sein müssen, sind aus brennbaren Baustoffen zulässig, wenn der Feuerwiderstand dieser Bauteile dem feuerbeständiger Bauteile entspricht und diese Bauteile so hergestellt und eingebaut werden, dass Feuer und Rauch nicht in andere Geschosse übertragen werden können.

4.2.2 Brandenburgische Bauordnung (BbgBO)³

Tabelle 4.15: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 Begriffe)

Gebäude geringer Höhe	≤ 7,00 m Höhe
Gebäude mittlerer Höhe	≥ 7,00 m - ≤ 22,00 m Höhe
Hochhäuser	≥ 22,00 m Höhe

Tabelle 4.16: Anforderungen an tragende und aussteifende Bauteile (§ 24 Tragende oder aussteifende Bauteile)

Gebäude geringer Höhe	F 30-B ³⁴⁾
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-AB ³⁵⁾
Hochhäuser	F 90-AB

³⁴⁾ bei mehr als 2 NE tragende und aussteifende Bauteile im Keller: F 90-AB

³⁵⁾ tragende und aussteifende Bauteile im Dachraum: F 60 + K₂60; im obersten Geschoss: F 30-B

² Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO B-W) vom 05.03.2010 in Verbindung mit der Allgemeinen Ausführungsverordnung des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur zur Landesbauordnung (LBOAVO B-W) vom 05.02.2010

³ Brandenburgische Bauordnung (BbgBO) in der Fassung vom 17.09.2008, zuletzt geändert am 29.11.2010

Tabelle 4.17: Anforderungen an raumabschließende Bauteile (§ 25 *Raumabschließende Bauteile*; § 29 *Erster und zweiter Rettungsweg*)

Gebäude geringer Höhe	F 30-B ^{36) 37) 38)}
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-AB ^{37) 39)}
Hochhäuser	F 90-AB ³⁷⁾

³⁶⁾ Dämmstoffe und Oberflächen aus brennbaren Baustoffen möglich

³⁷⁾ Trennwände notwendiger Flure in oberirdischen Geschossen: min. F 30-B

³⁸⁾ bei mehr als 2 NE tragende und aussteifende Bauteile im Keller: F 90-AB

³⁹⁾ raumabschließende Bauteile im Dachraum: F 60 + K₂60; im obersten Geschoss: F 30-B

Tabelle 4.18: Anforderungen an Brandwände (§ 26 *Brandwände*)

Gebäude geringer Höhe	F 90 oder F 60-A ⁴⁰⁾
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-A ⁴¹⁾
Hochhäuser	F 90-A ⁴¹⁾

⁴⁰⁾ für Wohngebäude mit nicht mehr als 2 Geschossen gilt: F 60 A + K₂60

⁴¹⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

Tabelle 4.19: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 27 *Außenwände*)

Gebäude geringer Höhe	F 30-B
Gebäude mittlerer Höhe	F 30-B
Hochhäuser	F 30-B

Tabelle 4.20: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (§ 27 *Außenwände*)

Gebäude geringer Höhe	B2
Gebäude mittlerer Höhe	B1 ⁴²⁾
Hochhäuser	B1

⁴²⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn keine Bedenken wegen des Brandschutzes bestehen.

Tabelle 4.21: Anforderungen an Dächer (§ 28 *Dächer*)

Gebäude geringer Höhe	harte Bedachung ^{43) 44) 45)}
Gebäude mittlerer Höhe	harte Bedachung ^{44) 45)}
Hochhäuser	harte Bedachung ^{44) 45)}

⁴³⁾ Gebäude geringer Höhe ohne harte Bedachung sind möglich, wenn verschiedene Abstände eingehalten werden (z.B. 10 m zur Grundstücksgrenze, 15 m zu Gebäuden mit harter Bedachung)

⁴⁴⁾ bei traufseitig aneinandergereihten Gebäuden gilt für Dächer als raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B / REI 30

⁴⁵⁾ Dächer von Anbauten, die an Wände mit Öffnungen oder an Wände, die nicht mindestens feuerhemmend sind, anschließen, sind innerhalb eines Abstandes von 5 m zu diesen Wänden mindestens feuerhemmend auszubilden (F 30-B / REI 30).

Tabelle 4.22: Anforderungen an notwendige Treppen (§ 30 *Treppen*)

Gebäude geringer Höhe	F 30-B oder A ⁴⁶⁾
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-AB
Hochhäuser	F 90-AB

⁴⁶⁾ gilt nicht für Treppen innerhalb von Wohnungen oder NE mit nicht mehr als 400 m² Grundfläche in nicht mehr als 2 Geschossen

Tabelle 4.23: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenträume (§ 31 *Notwendige Treppenträume und Ausgänge*)

Gebäude geringer Höhe	F 30-B ⁴⁷⁾
Gebäude mittlerer Höhe	wie Brandwand
Hochhäuser	wie Brandwand

⁴⁷⁾ gilt nicht für Wohngebäude geringer Höhe mit nicht mehr als 2 Wohnungen

4.2.3 Hessische Bauordnung (HBO)⁴

Tabelle 4.24: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 25 *Tragende Wände, Außenwände, Pfeiler, Stützen u. Anl. 1*) sowie Decken (§ 28 *Decken u. Anl. 1*)

GK 1	B2 ⁴⁸⁾
GK 2	F30-B / R 30 ⁴⁹⁾ ; REI 30 ⁵⁰⁾
GK 3	F30-B / R 30 ⁴⁹⁾ ; REI 30 ⁵⁰⁾
GK 4	F60-A oder F 90-BA
GK 5	F90-A / R 90 ⁴⁹⁾ ; REI 90 ⁵⁰⁾

⁴⁸⁾ gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

⁴⁹⁾ ohne Raumabschluss

⁵⁰⁾ mit Raumabschluss

Tabelle 4.25: Anforderungen an Trennwände (§ 26 *Außenwände u. Anl. 1*)

GK 1	keine
GK 2	F30-B ⁵¹⁾ / EI 30 ⁵¹⁾ ; REI 30 ⁵¹⁾
GK 3	F30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F60-A oder F90-BA
GK 5	F90-A / EI 90 ⁵²⁾ ; REI 90 ⁵²⁾

⁵¹⁾ gilt nicht für Wohngebäude

⁵²⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

⁴ Hessische Bauordnung (HBO) in der Fassung vom 15.01.2011 mit Anlage 1 – Bauteil- und Baustoffanforderungen nach § 13 Abs. 2 Satz 1

Tabelle 4.26: Anforderungen an innere Brandwänden (§ 27 Brandwände u. Anl. 1)

GK 1	k. A.
GK 2	F60-A oder F90-BA
GK 3	F60-A oder F90-BA
GK 4	F60-A ⁵³⁾ oder F90-BA ⁵³⁾
GK 5	F90-A ⁵³⁾ / EI 90-M ⁵⁴⁾ ; REI 90-M ⁵⁴⁾

⁵³⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

⁵⁴⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle 4.27: Anforderungen an Brandwände / Gebäudeabschlusswände (§ 27 Brandwände u. Anl. 1)

GK 1	F90-A + M ^{55) 56)} / EI 90-M ⁵⁷⁾ ; REI 90-M ⁵⁷⁾
GK 2	F90-A + M ^{55) 56)} / EI 90-M ⁵⁷⁾ ; REI 90-M ⁵⁷⁾
GK 3	F90-A + M ^{55) 56)} / EI 90-M ⁵⁷⁾ ; REI 90-M ⁵⁷⁾
GK 4	F90-A + M ^{55) 56)} / EI 90-M ⁵⁷⁾ ; REI 90-M ⁵⁷⁾
GK 5	F90-A + M / EI 90-M ⁵⁷⁾ ; REI 90-M ⁵⁷⁾

⁵⁵⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände (F90-AB) zulässig, wenn der Brutto-Rauminhalt des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

⁵⁶⁾ Anstelle von F90-A + M sind Wände mit Brandschutzbekleidung, die von innen nach außen den Feuerwiderstand der tragenden und aussteifenden Teile des Gebäudes und von außen nach innen den Feuerwiderstand feuerbeständiger Bauteile haben.

⁵⁷⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle 4.28: Anforderungen an Wände in Kellergeschossen (§ 25 Tragende Wände, Außenwände, Pfeiler, Stützen u. Anl. 1; § 32 Notwendige Flure und Gänge u. Anl. 1) sowie an Kellerdecken (§ 28 Decken u. Anl. 1)

GK 1	F30-B ⁵⁸⁾ / R 30 ^{58) 59)} ; REI 30 ^{58) 60)}
GK 2	F30-B / R 30 ⁵⁹⁾ ; REI 30 ⁶⁰⁾
GK 3	F30-B / R 30 ⁵⁹⁾ ; REI 30 ⁶⁰⁾
GK 4	F90-A / R 90 ^{59) 61)} ; REI 90 ^{60) 61)}
GK 5	F90-A / R 90 ^{59) 61)} ; REI 90 ^{60) 61)}

⁵⁸⁾ keine Anforderungen an Wände im Kellergeschoss

⁵⁹⁾ ohne Raumabschluss

⁶⁰⁾ mit Raumabschluss

⁶¹⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle 4.29: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenräume (§ 31 *Notwendige Treppenräume und Ausgänge u. Anl. 1*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F60-A + M oder F90-BA + M
GK 5	F 90-A + M / EI 90-M ⁶²⁾ ; REI 90-M ⁶²⁾

⁶²⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle 4.30: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 32 *Notwendige Flure und Gänge u. Anl. 1*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F30-B ⁶³⁾ / EI 30 ⁶³⁾ ; REI 30 ⁶³⁾
GK 5	F30-AB oder F30-BA ⁶³⁾

⁶³⁾ in Kellergeschossen: F 90-A / EI 90; REI 90 (jeweils aus nicht brennbaren Baustoffen)

4.2.4 Niedersächsische Bauordnung (NBauO)⁵

Tabelle 4.31: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenräume (§ 35 *Notwendige Treppenräume NBauO*; § 15 *Notwendige Treppenräume DVO-NBauO*)

GK 1	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 2	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ⁶⁴⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ⁶⁴⁾ / EI 90-M ⁶⁵⁾ ; REI 90-M ⁶⁵⁾

⁶⁴⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

⁶⁵⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

⁵ Niedersächsische Bauordnung (NBauO) in der Fassung vom 03.04.2012 in Verbindung mit der Allgemeinen Durchführungsverordnung zur Niedersächsischen Bauordnung (DVO-NBauO) vom 26.09.2012

4.2.5 Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NRW)⁶

Tabelle 4.32: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe*)

Gebäude geringer Höhe	≤ 7,00 m Höhe
Gebäude mittlerer Höhe	≥ 7,00 m - ≤ 22,00 m Höhe
Hochhäuser	≥ 22,00 m Höhe

Tabelle 4.33: Anforderungen an tragende und aussteifende Bauteile (§ 29 *Wände, Pfeiler und Stützen*)

Gebäude geringer Höhe	F 30 ^{66) 67)}
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-AB ⁶⁷⁾
andere Gebäude	F 90-AB ⁶⁸⁾

⁶⁶⁾ für Wohngebäude mit nicht mehr als 1 WE sowie freistehende landwirtschaftliche Betriebsgebäude gilt: keine Anforderungen

⁶⁷⁾ in obersten Geschossen von Dachräumen, über denen Aufenthaltsräume möglich sind: F 30

⁶⁸⁾ in obersten Geschossen von Dachräumen, über denen Aufenthaltsräume möglich sind: F 90

Tabelle 4.34: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 29 *Wände, Pfeiler und Stützen*)

Gebäude geringer Höhe	keine
Gebäude mittlerer Höhe	keine
Hochhäuser	A oder F 30-B

Tabelle 4.35: Anforderungen an Oberflächen, Außenwandbekleidungen und Dämmstoffe in Außenwänden (§ 29 *Wände, Pfeiler und Stützen*)

Gebäude geringer Höhe	B2 ⁶⁹⁾
Gebäude mittlerer Höhe	B1
Hochhäuser	B1

⁶⁹⁾ gilt nur für Wohngebäude mit nicht mehr als 1 WE sowie freistehende landwirtschaftliche Betriebsgebäude; normalentflammbare Baustoffe sind möglich, wenn die Brandausbreitung auf Nachbargebäude und Brandabschnitte durch geeignete Maßnahmen verhindert wird.

⁶ Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NRW) in der Fassung vom 01.03.2000, zuletzt geändert am 21.03.2013

Tabelle 4.36: Anforderungen an Trennwände (§ 30 Trennwände)

Gebäude geringer Höhe	F 30-B ^{70) 71)}
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-AB ^{71) 72)}
Hochhäuser	F 90-AB ^{71) 72)}

⁷⁰⁾ für Wohngebäude mit nicht mehr als 1 WE sowie freistehende landwirtschaftliche Betriebsgebäude gilt: keine Anforderungen

⁷¹⁾ Aufenthaltsräume und Wohnungen in Dachräumen sind einschließlich ihrer Zugänge durch Trennwände in F30-B gegen nicht ausgebauten Dachräume abzuschließen.

⁷²⁾ Werden in Dachräumen Trennwände nur bis zur Rohdecke geführt, so sind diese Decke und die sie tragenden und aussteifenden Bauteile mindestens in F30-B auszuführen.

Tabelle 4.37: Anforderungen an Gebäudeabschlusswände (§ 31 Gebäudeabschlusswände)

Gebäude geringer Höhe	F 90-AB ⁷³⁾
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-A ⁷⁴⁾
Hochhäuser	F 90-A ⁷⁴⁾

⁷³⁾ für Wohngebäude mit mehr als 2 WE anstelle von F 90-AB: F 30-B/F 90-B möglich

⁷⁴⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung (Brandwand)

Tabelle 4.38: Anforderungen an Gebäudetrennwände (§ 32 Gebäudetrennwände)

Gebäude geringer Höhe	F 90-AB
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-A ⁷⁵⁾
Hochhäuser	F 90-A ⁷⁵⁾

⁷⁵⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung (Brandwand)

Tabelle 4.39: Anforderungen an Brandwände (§ 33 Brandwände)

Gebäude geringer Höhe	F 90-A ^{76) 77)}
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-A ⁷⁶⁾
Hochhäuser	F 90-A ⁷⁶⁾

⁷⁶⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

⁷⁷⁾ Bei landwirtschaftlichen Gebäuden zwischen dem Wohnteil und dem landwirtschaftlichen Betriebsteil, wenn der Raum des landwirtschaftlich genutzten Teils größer als 2.000 m³ ist.

Tabelle 4.40: Anforderungen an Decken (§ 34 Decken)

Gebäude geringer Höhe	F 30 ^{77) 78)}
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-AB ⁷⁹⁾
andere Gebäude	F 90-AB ⁷⁹⁾

⁷⁷⁾ für Wohngebäude mit nicht mehr als 1 WE sowie freistehende landwirtschaftliche Betriebsgebäude gilt: keine Anforderungen

⁷⁸⁾ Decken im Dachraum, über denen Aufenthaltsräume möglich sind: F 30

⁷⁹⁾ Decken im Dachraum, über denen Aufenthaltsräume möglich sind: F 90

Tabelle 4.41: Anforderungen an tragende und aussteifende Bauteile in Kellergeschossen (§ 29 Wände, Pfeiler und Stützen) sowie Kellerdecken (34 Decken)

Gebäude geringer Höhe	F 30-AB ^{80) 81)}
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-AB
andere Gebäude	F 90-AB

⁸⁰⁾ gilt nicht für Wohngebäude mit nicht mehr als 1 WE sowie freistehende landwirtschaftliche Betriebsgebäude

⁸¹⁾ Kellerdecken in Wohngebäuden mit nicht mehr als 2 WE: F 30

Tabelle 4.42: Anforderungen an Dächer (§ 28 Dächer)

Gebäude geringer Höhe	harte Bedachung ^{82) 83) 84)}
Gebäude mittlerer Höhe	harte Bedachung ^{83) 84)}
andere Gebäude	harte Bedachung ^{83) 84)}

⁸²⁾ Gebäude geringer Höhe ohne harte Bedachung sind möglich, wenn verschiedene Abstände eingehalten werden (z.B. 12 m zur Grundstücksgrenze, 15 m zu Gebäuden mit harter Bedachung)

⁸³⁾ bei giebelständig aneinandergereihten Gebäuden gilt für Dächer als raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B

⁸⁴⁾ Dächer von Anbauten, die an Wände mit Öffnungen oder an Wände, die nicht mindestens feuerhemmend sind, anschließen, sind innerhalb eines Abstandes von 5 m zu diesen Wänden in F 90 herzustellen.

Tabelle 4.43: Anforderungen an notwendige Treppen (§ 36 Treppen)

Gebäude geringer Höhe	A ⁸⁵⁾
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-A
Hochhäuser	F 90-A

⁸⁵⁾ gilt nicht für Treppen innerhalb von Wohngebäuden geringer Höhe mit nicht mehr als 2 WE

Tabelle 4.44: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenträume (§ 37 Treppenträume)

Gebäude geringer Höhe	F 90-AB ⁸⁶⁾
Gebäude mittlerer Höhe	wie Brandwand
Hochhäuser	wie Brandwand

⁸⁶⁾ gilt nicht für Wohngebäude geringer Höhe mit nicht mehr als 2 WE

Tabelle 4.45: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 38 Notwendige Flure und Gänge)

Gebäude geringer Höhe	F 30-B ⁸⁷⁾
Gebäude mittlerer Höhe	F 30-AB ⁸⁸⁾
Hochhäuser	wie Brandwand

⁸⁷⁾ gilt nicht für Wohngebäuden geringer Höhe mit nur 1 WE

⁸⁸⁾ oder F30-B mit einer beidseitig angeordneten ausreichend widerstandsfähigen Schicht aus nichtbrennbaren Materialien.

Tabelle 4.46: Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 39 Aufzüge)

Gebäude geringer Höhe	F 90-A ^{89) 90)}
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-A ⁹⁰⁾
Hochhäuser	F 90-A ⁹⁰⁾

⁸⁹⁾ gilt nicht für Wohngebäuden geringer Höhe mit nur 1 WE

⁹⁰⁾ In Gebäuden bis zu 5 Vollgeschossen dürfen Aufzüge ohne eigene Schächte innerhalb der Umfassungswände des Treppentraumes liegen.

4.2.6 Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (LBauO)⁷

Tabelle 4.47: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 Begriffe)

GK 1	1 WE auf max. 2 Geschossen ⁹¹⁾
GK 2	7,00 m Höhe ⁹²⁾ ; max. 2 NE ⁹³⁾
GK 3	7,00 m Höhe ⁹²⁾
GK 4	sonstige Gebäude ohne Hochhäuser bis 22,00 m Höhe ⁹²⁾

⁹¹⁾ und andere freistehende Gebäude ähnlicher Größe, auch freistehende landwirtschaftliche Betriebsgebäude

⁹²⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

⁹³⁾ mit 3 WE in freistehenden Gebäuden in Hanglage, wenn die 3. Wohnung im untersten Geschoss liegt und unmittelbarer Zugang ins Freie besteht

Tabelle 4.48: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 27 Tragende Wände, Pfeiler und Stützen) sowie Decken (§ 31 Decken)

GK 1	keine
GK 2	F 30-B ⁹³⁾ / R 30 ⁹⁶⁾ ; REI 30 ⁹⁷⁾
GK 3	F 30-B ⁹⁴⁾ / R 30 ⁹⁶⁾ ; REI 30 ⁹⁷⁾
GK 4	F 90-A ⁹⁵⁾ / R 90 ^{96) 98)} ; REI 90 ^{97) 98)}

⁹³⁾ im Kellergeschoss sowie in untersten Geschossen mit der 3. Wohnung: F 30-AB

⁹⁴⁾ im Kellergeschoss: F 90-AB

⁹⁵⁾ gilt auch für Decken und deren Unterstützungen zwischen landwirtschaftlichem Betriebsteil und dem Wohnteil eines Gebäudes

⁹⁶⁾ ohne Raumabschluss

⁹⁷⁾ mit Raumabschluss

⁹⁸⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

⁷ Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (LBauO) in der Fassung vom 24.11.1998, zuletzt geändert am 09.03.2011

Tabelle 4.49: Anforderungen an Brandwände (§ 30 *Brandwände*)

GK 1	keine ⁹⁹⁾
GK 2	F 90-AB ¹⁰⁰⁾
GK 3	F 90-A
GK 4	F 90-A ¹⁰¹⁾

⁹⁹⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der Brutto-Rauminhalt des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

¹⁰⁰⁾ bei aneinander gebauten Gebäude F 30-B/F 90-BA möglich

¹⁰¹⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

Tabelle 4.50: Anforderungen an Dächer (§ 32 *Dächer*)

GK 1	keine
GK 2	harte Bedachung ¹⁰¹⁾
GK 3	harte Bedachung ¹⁰¹⁾
GK 4	harte Bedachung ^{101) 102)}

¹⁰¹⁾ bei giebelständig aneinandergereihten Gebäuden (von innen nach außen): F 30-B

¹⁰²⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder Wände, die nicht mindestens feuerhemmend sind, anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen Wänden die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteils aufweisen.

Tabelle 4.51: Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (§ 33 *Treppen*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	F 90-A

Tabelle 4.52: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenräume (§ 34 *Treppenräume und Ausgänge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 90-A ¹⁰³⁾
GK 4	F 90-A ¹⁰³⁾

¹⁰³⁾ in Wohngebäuden möglich: F 90-BA

Tabelle 4.53: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 35 *Notwendige Flure, offene Gänge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B
GK 4	F 30-AB oder F 30-BA ¹⁰⁴⁾

¹⁰⁴⁾ in feuerhemmender Bauweise mit einer gegen Brandeinwirkung widerstandsfähigen Bekleidung aus nicht brennbaren Baustoffen

Tabelle 4.54: Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 36 Aufzüge)

GK 1	keine
GK 2	F 90-A ¹⁰⁵⁾
GK 3	F 90-A ¹⁰⁵⁾
GK 4	F 90-A

¹⁰⁵⁾ In Gebäuden bis zu 5 Vollgeschossen dürfen Aufzüge ohne eigene Schächte innerhalb der Umfassungswände des Treppenraumes liegen.

4.2.7 Landesbauordnung für das Saarland (LBO SL)⁸

Tabelle 4.55: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 28 *Tragende Wände, Außenwände, Pfeiler und Stützen u. Anhang*) sowie Decken (§ 31 *Decken*)

GK 1	keine ¹⁰⁶⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ¹⁰⁷⁾ ; REI 30 ¹⁰⁸⁾
GK 3	F 30-B / R 30 ¹⁰⁷⁾ ; REI 30 ¹⁰⁸⁾
GK 4	F 60-AB oder F 60-BA
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{107) 109)} ; REI 90 ^{108) 109)}

¹⁰⁶⁾ gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

¹⁰⁷⁾ ohne Raumabschluss

¹⁰⁸⁾ mit Raumabschluss

¹⁰⁹⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle 4.56: Anforderungen an Trennwände (§ 29 *Trennwände u. Anhang*)

GK 1	F 30-B ¹¹⁰⁾ / EI 30 ¹¹⁰⁾ ; REI 30 ¹¹⁰⁾
GK 2	F 30-B ¹¹⁰⁾ / EI 30 ¹¹⁰⁾ ; REI 30 ¹¹⁰⁾
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60-Ab oder F 60-BA
GK 5	F 90-AB / EI 90 ¹¹¹⁾ ; REI 90 ¹¹¹⁾

¹¹⁰⁾ gilt nicht bei Wohnnutzung

¹¹¹⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

⁸ Landesbauordnung für das Saarland (LBO SL) in der Fassung vom 18.02.2004, zuletzt geändert am 11.12.2012

Tabelle 4.57: Anforderungen an Brandwände (§ 30 Brandwände u. Anhang)

GK 1	F 90-A ^{112) 113) 114)} / EI 90-M ¹¹⁶⁾ ; REI 90-M ¹¹⁶⁾
GK 2	F 90-A ^{112) 113) 114)} / EI 90-M ¹¹⁶⁾ ; REI 90-M ¹¹⁶⁾
GK 3	F 90-A ^{112) 113) 114)} / EI 90-M ¹¹⁶⁾ ; REI 90-M ¹¹⁶⁾
GK 4	F 90-A ^{112) 113) 115)} / EI 90-M ¹¹⁶⁾ ; REI 90-M ¹¹⁶⁾
GK 5	F 90-A ¹¹²⁾ / EI 90-M ¹¹⁶⁾ ; REI 90-M ¹¹⁶⁾

¹¹²⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

¹¹³⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der Brutto-Rauminhalt des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

¹¹⁴⁾ auch Wände mit Brandschutzbekleidung, die von innen nach außen die Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile des Gebäudes – mindestens jedoch feuerhemmend (F 30-B) – und von außen nach innen die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerbeständiger Bauteile haben (GK 2 und GK 3: F 30-B/F 90-B).

¹¹⁵⁾ als Gebäudeabschlusswand F 60-AB + M oder F 60-BA + M möglich

¹¹⁶⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle 4.58: Anforderungen an innere Brandwände (§ 30 Brandwände u. Anhang)

GK 1	k. A.
GK 2	F 60-AB oder F 60-BA
GK 3	F 60-AB oder F 60-BA
GK 4	F60-AB ¹¹⁷⁾ oder F90-BA ¹¹⁷⁾
GK 5	F90-A ¹¹⁷⁾ / EI 90-M ¹¹⁸⁾ ; REI 90-M ¹¹⁸⁾

¹¹⁷⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

¹¹⁸⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle 4.59: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenräume (§ 35 Notwendige Treppenräume und Ausgänge u. Anhang)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60-AB ¹¹⁹⁾ oder F 60-BA ¹¹⁹⁾
GK 5	F 90-A ¹¹⁹⁾ / EI 90-M ¹²⁰⁾ ; REI 90-M ¹²⁰⁾

¹¹⁹⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

¹²⁰⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Zusammenfassung

Die Mehrzahl der Landesbauordnungen orientiert sich strukturell und inhaltlich an den Möglichkeiten der MBO 2002. Für den Holzbau ist dabei von Relevanz, dass in den entsprechenden Landesbauordnungen

- in § 2 (3) *Begriffe* die Einteilung der Gebäudeklassen (GK) übernommen und
- in § 26 (2) *Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen* die Feuerwiderstandsklasse *hochfeuerhemmend* eingeführt wurde.

Nur die Landesbauordnungen für die Länder Brandenburg (BbgBO) und Nordrhein-Westfalen (BauO NRW) weisen in Struktur und Inhalt keinerlei Bezüge zur MBO 2002 auf. Die Landesbauordnung für Rheinland-Pfalz (LBauO) gliedert wohl die Gebäude nach GK und weist diesen spezifische Anforderungen zu, doch sind nur vier GK ausgewiesen. Dabei entspricht die GK 4 nach LBauO nur bedingt der entsprechenden GK nach MBO 2002: Die GK 4 der Landesbauordnung Rheinland-Pfalz fasst in deutlicher Abweichung von der MBO 2002 deren GK 4 und 5 zusammen. Außerdem ist in BbgBO, BauO NRW und LBauO die Feuerwiderstandsklasse *hochfeuerhemmend* nicht eingeführt.

Die Landesbauordnungen für Hessen (HBO), Niedersachsen (NBauO) sowie das Saarland (LBO SL) sind in Anlehnung - u.a. mit Ausweisung der GK - an der MBO 2002 orientiert, unterscheiden sich jedoch bezogen auf einzelne Bauteilanforderungen durch Abweichungen von dieser. Bei der HBO ist dies bei sieben, bei der NBauO bei einem und für das Saarland bei fünf Bauteilanforderungen der Fall.

In zwei Bundesländern ist es nicht möglich, die bautechnischen Regelungen unmittelbar der Landesbauordnung zu entnehmen. Für Baden-Württemberg (LBO B-W) und Niedersachsen (NBauO) sind die Formulierungen in den Landesbauordnungen weitestgehend auf funktionale Aussagen beschränkt. Die eigentlichen, d.h. konkreten, Bauteilanforderungen sind in einer nachgeordneten Ausführungs- bzw. Durchführungsverordnung (AVOLBO B-W für Baden-Württemberg bzw. DVO-NBauO für Niedersachsen) festgehalten.

In zwei Landesbauordnungen - Hessen (HBO) und Saarland (LBO SL) - sind ergänzend zu den ausformulierten Regelungen im eigentlichen Verordnungstext der Bauordnungen die Anforderungen tabellarisch dargestellt (für die HBO als *Anlage 1*; für die LBO als *Anhang*).

Eher redaktionellen Charakters ist der Hinweis auf die Abweichung in der Bayerischen Bauordnung (BayBO), in der im Gegensatz zu allen anderen Landesbauordnungen die Paragraphen als Artikel bezeichnet sind.

Weiterhin folgen die Gliederungen der Landesbauordnungen in *Teile*, teilweise in *Abschnitte* sowie in die einzelnen Paragraphen keinem einheitlichen Schema. Während in der MBO 2002 im vierten Abschnitt des dritten Teils mit der Bezeichnung *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Wände, Decken, Dächer* ab § 26 die allgemeinen Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen geregelt sind, wird bspw. der entsprechende Abschnitt in der BayBO als Abschnitt IV mit *Wände, Decken, Dächer* überschrieben und beginnt mit Art. 24. In der Hamburgischen Bauordnung (HBauO) wiederum setzt der *Vierte Abschnitt* ebenfalls mit dem Titel *Wände, Decken, Dächer* bei § 24 *Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen* ein.

Grundsätzlich bedingt das Fehlen einer einheitlichen Übernahme von Struktur und Inhalt in die Landesbauordnungen Nachteile für alle Bauschaffenden. In erster Linie müssen sich die Planer,

die überregional planen und bauen, immer wieder umstellen und müssen Kontrollmechanismen installieren. Baustoffbezogene Nachteile lassen sich daraus nicht ableiten.

Allerdings bedeutet die nicht erfolgte Übernahme der Regelungen nach MBO 2002 für die Regelungen in den Ländern Brandenburg, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz eine erhebliche Einschränkung der Möglichkeiten für die Verwendung von Holz in mehrgeschossigen Bauvorhaben. Da in diesen Bundesländern die Feuerwiderstandsdauer *hochfeuerhemmend* nicht eingeführt ist, damit auch kein Bezug zur M-HFH Holz 2004 hergestellt ist, sind dort größere Bauvorhaben in Holzbauweise nur mit erhöhtem Planungs- und Abstimmungsaufwand über Abweichungen realisierbar. Ungeachtet der Tatsache, dass in Nordrhein-Westfalen die Behörden der Bauaufsicht gehalten sein sollen, die Regelungen der MBO 2002 gelten zu lassen, besteht angesichts der fehlenden baurechtlichen Fixierung dieser Maßgabe auf Seiten von Bauherren und Planern Unsicherheit, ob größere Bauvorhaben in Holzbauweise überhaupt genehmigungsfähig sind (vgl. Kapitel 3).

Zusätzlich ist die Anwendbarkeit von Bauprodukten, deren Übereinstimmungsnachweise oder Übereinstimmungserklärungen auf der Grundlage harmonisierter Prüfnormen basieren, eingeschränkt. Dies gilt insbesondere für Bauprodukte und Bauteile aus Holz, deren Leistungsdeklaration in Bezug gesetzt ist zu den Maßgaben der DIN EN 13501-2 (DIN EN 13501-2 2010) bzw. auf dieser fußt. Da diese Norm und die damit in Verbindung stehenden Klassifizierungen und Bezeichnungen zu den Bezeichnungen der Bauteilanforderungen in der BbgBO, der BauO NRW sowie der LBauO nicht kompatibel sind, ist mit der Verwendung von entsprechenden Produkten für die Planer und Ausführenden ebenfalls ein erhöhter Abstimmungsaufwand mit der Bauaufsicht erforderlich, die insbesondere Planer von der Anwendung von Holz für wesentliche (d.h. tragende und aussteifende) Bauteile absehen lässt.

Nicht zuletzt vor dem Hintergrund, dass sich das Bauwesen (und damit auch der Holzbau) von einem vorrangig regional geprägten Wirtschaftszweig zu einem solchen entwickelt hat, in dem überregional, europaweit bzw. global aufgestellte Beteiligte (Hersteller von Bauprodukten, ausführende Unternehmen und Planer) agieren, zudem die Maßgaben hinsichtlich der Produkte wie der Bemessungsregeln nur noch bedingt regionalen, selten nur noch nationalen Gegebenheiten entsprechen, wirkt die kleinteilig strukturierte Anforderungslandschaft für das Bauwesen in Deutschland auf die Wirtschaftlichkeit beim Bauen im Allgemeinen sowie die Bereitschaft zur Umsetzung von konkreten Bauvorhaben in Holzbauweise im Besonderen kontraproduktiv. Dieser Nachteil wirkt sich in einem Umfeld, in dem andere europäische Nationen - auch und gerade mit umfassender Holzbautradition und -kompetenz - längst den Maßgaben zur Harmonisierung entsprochen haben (vgl. u.a. BOVERKET 1993), negativ für die Wettbewerbsfähigkeit der in diesem Kontext aktiven Unternehmen aus, deren Basis bislang und ausschließlich der nationale Markt hierzulande ist, da diesen der Zugang zu neuen Märkten im europäischen Ausland nur mittels zusätzlicher Anpassungen möglich ist. Dabei sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass nicht nur in administrativ-zentralistisch aufgestellten Gemeinwesen wie denen der skandinavischen Länder einheitliche Bauregelungen umgesetzt sind. Auch in der Schweiz greifen kantonsunabhängig ein-

heitliche Maßgaben zur Planung und Umsetzung von Bauvorhaben in Holzbauweise in Verbindung mit abgestimmten Ausführungsmaßregeln (LIGNUM 2013).

Regionaltypische gestalterische Besonderheiten bleiben von einer vereinheitlichten Regelung unberührt, da bereits jetzt aufgrund bauphysikalischer Anforderungen Planern und ausführenden Unternehmen die Herausforderung erwächst, die gestalterisch-formalen Aspekte unabhängig von den bautechnisch-konstruktiven zu betrachten und zu lösen. Das in der Architektur lange als Diktum gepflegte *form follows function* ist angesichts der Maßgabe zur Vermeidung von Wärmebrücken oder der Anforderungen des konstruktiven Feuchteschutzes nicht mehr zeitgemäß umsetzbar. Diese Konsequenz gilt für den mineralischen Massivbau im gleichen Maße wie für die Holzmassivbauweise (hier insbesondere den Blockhausbau). Gestalterische Vorgaben können unabhängig von bautechnischen Regelungen im Rahmen städtebaulicher Vorgaben wie Erhaltungssatzungen oder in den Textteilen von Bebauungsplänen festgeschrieben werden.

Empfehlung

- Die Bauordnungen der Länder sollten im Interesse aller – d.h. nicht nur der überregional aktiven - Bauschaffenden in Konzeption, Gliederung und Inhalt vereinheitlicht werden. Dabei ist von Vorteil, wenn Änderungen, Fortschreibungen oder Anpassungen an übergeordnete Maßgaben (z.B. aus europäischem Recht) gemeinsam und zeitnah umgesetzt werden.
- Entsprechend sollte mit den sonstigen Mustervorschriften und Musterrichtlinien für z.B. Beherbergungs- und Versammlungsstätten, für Industrie- und Gewerbebauten oder Sonderbauten verfahren werden.
- Die Diskrepanz zwischen einer übergeordneten, verfassungsbezogenen Maßgabe flächendeckend gleicher Verhältnisse bzw. Voraussetzungen und der tatsächlichen bauordnungsrechtlichen Wirklichkeit vor dem Hintergrund der föderalen Struktur der Bundesrepublik und der damit verbundenen Zuordnung von Zuständigkeiten sollte Anlass sein, die Ergebnisse der *Bad Dürkheimer Vereinbarung* nach mehr als 65 Jahren zu evaluieren.
- Unabhängig davon wäre es für die Bauschaffenden von Vorteil, wenn die Konferenz der Bauminister der Länder in ihrem Informationsportal (IS ARGEBAU 2013) zumindest einen Bereich einrichten würde, in dem sämtliche Bauordnungen der Länder zuverlässig in der jeweils aktuellen Fassung und in einheitlichem Layout einschließlich aller relevanten Anlagen oder Anhänge vorgehalten würden.

5 Baurechtliche Situation im europäischen Kontext

Ursächlich für die baurechtliche Entwicklung der letzten zwei Jahrzehnte in Europa ist die geforderte Harmonisierung der europäischen Regelungs- und Normungswerke im Bauwesen. Im Zuge der Angleichung grundsätzlicher Vorgaben ist eine Neubewertung der Schutzziele vorgenommen worden. In Abweichung der bis dato gehandhabten Baurechtspraxis, bauwerks- und bauteilbezogene Detailanforderungen zu formulieren, stehen nunmehr Funktionsanforderungen im Vorder-

grund. So wurde bspw. bereits 1994 für Schweden in *Boverketsbyggregler* (BOVERKET 1993) festgelegt:

„Gebäude sind so zu gestalten, dass

- der Brandentstehung vorgebeugt wird,*
- die Ausbreitung von Feuer und Brandgasen innerhalb des Gebäudes begrenzt wird,*
- Personen im Gebäude dieses verlassen können oder auf eine andere Art und Weise gerettet werden sowie*
- die Sicherheit der Rettungskräfte beachtet wird.“*

Daraus folgt für Schweden keinerlei Höhenbeschränkung für Gebäude in Holzbauweise (KLUMPERS 1996, NORDIC TIMBER COUNCIL 1997, SVERIGESTRÄBYGGNADSKANSLIET 2007).

Abbildung 5.1: Das 5-geschossige Projekt *Wälludden* im schwedischen Växjö (1995/1996)



Abbildung 5.2: Das 9-geschossige Projekt *Stadthaus#1* an Murray Grove in London (2008/2009)



Quellen: DEDERICH 2007/2008

Hintergrund ist, dass es im Zusammenhang mit dem Beitritt Schwedens zur Europäischen Union (EU) 1994 zu einer Anpassung nationaler Regularien an die europäischen Rahmenbedingungen in Form einer substantiellen Novellierung der Bauvorschriften kam. Die zentralen brandschutztechnischen Anforderungen sind dort seitdem funktional formulierte Maßgaben, die ohne material-spezifische Vorgaben auskommen. Bauteile sind mit Blick auf ihre Funktionen zu bemessen und zu bewerten, sollen die ihnen zugedachten wesentlichen Aufgaben erfüllen: Sie sollen im Brandfall ihre Standsicherheit ausreichend lang behalten, ebenso rauchdicht bleiben sowie gedämmt sein.

Trotz der Vorgabe zur Harmonisierung der nationalen Bauvorschriften ist festzustellen, dass die Umsetzung selbst in den verschiedenen Ländern der EU mit mehr oder minder langer Holzbaubau-tradition uneinheitlich erfolgt. Im Gegensatz zu den Möglichkeiten in Schweden ist es beispielsweise in Finnland erst seit April 2011 möglich, mehr als viergeschossige Holzgebäude zu errichten. Zudem sind dort maximal acht Geschosse in Holzbauweise zulässig. Nicht einmal im deutsch-

sprachigen Raum lassen sich die Möglichkeiten uneingeschränkt vergleichen (ÖSTMAN UND RYDHOLM 2002, DEDERICH 2009, ISOPP 2009, STEURER UND VON BÜREN 2009, GLASØ 2011).

Tabelle 5.1: Übersicht der zulässigen Bauhöhen von Gebäuden in Holzbauweise in ausgewählten europäischen Ländern

Finnland	≤ 8 Geschosse ¹⁾
Frankreich	keine Höhenbegrenzung
Großbritannien	keine Höhenbegrenzung ²⁾
Italien	keine Höhenbegrenzung ³⁾
Norwegen	keine Höhenbegrenzung
Österreich	≤ 22 m ⁴⁾
Schweden	keine Höhenbegrenzung ⁵⁾
Schweiz	≤ 6 Geschosse ⁶⁾

¹⁾ Sprinkler und Rauchmelder ab 2 Geschossen

²⁾ Sprinkler und Rauchmelder ab 30 m Gebäudehöhe

³⁾ Brandschutzzertifikat ab 12 m Gebäudehöhe

⁴⁾ ab 4 Geschossen: Feuerwiderstandsdauer 90 min.

⁵⁾ Sprinkler ab 2 Geschossen

⁶⁾ ab 5 Geschossen mit Brandschutzkonzept und mit baulichen oder technischen Maßnahmen

Hintergrund ist dabei, dass in den verschiedenen Ländern unterschiedliche Baukulturen bestehen, die weder hinsichtlich ihrer Strukturen im Allgemeinen (NIEMEIER UND DEDERICH 2009, DEDERICH 2012A) noch hinsichtlich der gebauten Qualität (SOU 2000:44 2000) direkt vergleichbar sind. Während in Skandinavien und der Schweiz die baurechtliche Erweiterung zugunsten des Holzbaus auf eine breite fachöffentliche Basis gestellt und von dieser aus vorbereitet worden war (NORDIC TIMBER COUNCIL 1997, LIGNUM 2013), sind hierzulande die innovativen Vorhaben in Holzbauweise bislang zumeist aufgrund singulären Agierens von einzelnen Planern und Bauherren getragen. Dabei scheint sich ein Wettbewerb (über die Grenzen der Nationalstaaten hinweg) entwickelt zu haben, wer wo wann das höchste Holzgebäude realisieren konnte bzw. wird (TEIBINGER UND BUSCH 2007, FLENSBUR 2012, DEDERICH 2013B).

5.1 Sonderfall Schweden: Die Nationale Holzbaustrategie 2004 - 2008

Nach verheerenden Stadtbränden zwischen 1838 und 1843 in nahezu allen Städten des Königreiches wurde der Baustoff Holz in tragenden Konstruktionen für Gebäude mit mehr als zwei Geschossen verboten. Zuvor hatte bereits 1547 König Gustav Vasa untersagt, Kirchen aus Holz zu bauen. 1786 erweiterte König Gustav III. diese Einschränkung auf öffentliche Gebäude insgesamt. Somit ist die bis 1994 das ländliche Erscheinungsbild prägende Holzbaukultur nicht das Ergebnis einer rein der Funktionalität verpflichteten Architekturentwicklung sondern das Resultat rigider Brandschutzvorschriften (LÖFGREN UND GUSTAVSSON 2008).

Nach der Umstellung der Bauvorschriften 1994 (vgl. Kapitel 5) wurde ein erstes Pilotvorhaben unter den veränderten Voraussetzungen umgesetzt: das Projekt *Wälludden* in Växjö (vgl. Abbildung 5.1). Realisiert wurden ein 5- sowie zwei 4-geschossige Wohngebäude in Holzrahmenbauweise. Letztendlich jedoch waren die Beteiligten weder mit dem technischen noch dem ökonomischen Ergebnis wirklich zufrieden. Ähnlich verhielt es sich mit einem weiteren Projekt, dem zur Nationalen Bauausstellung *Bo01* im Jahr 2001 in Malmö errichteten 4-geschossigen *Trähus*.

Abbildung 5.3: Das 4-geschossige Projekt
Trähus in Malmö (2000/2001)



Abbildung 5.4: Das 4-geschossige Projekt
Trähus in Malmö (2000/2001)



Quellen: DEDERICH 2009

Die Nachbereitung der Pilotvorhaben führte zu der Erkenntnis, dass das etwa 150 Jahre währende Verbot der Verwendung von Holz in mehrgeschossigen Bauvorhaben zur Vernachlässigung der Holzbautechnik in Theorie und in Praxis geführt hatte – mit der Folge, dass der Holzbau im Wesentlichen auf den Bau von Einfamilienhäusern fokussiert war. Zwar wurden für Fertighäuser und Holztafelelemente die Produktionsprozesse nach industriellen Maßstäben ausgerichtet, aber grundsätzlich neue Konzepte wurden nicht verfolgt. Daher konnten die im Holzbau üblichen Lösungen und Abläufe nach Öffnung der baurechtlichen Möglichkeiten nicht ohne weiteres auf Bauvorhaben mit größerem Volumen übertragen werden.

Parallel dazu konstatierten regierungsinterne Untersuchungen erhebliche Defizite in der schwedischen Bauwirtschaft. So wurde das Fehlen von Innovationen ebenso festgestellt wie eine unzureichende Transparenz bei Preisbildung und Qualitätssicherung zum Nachteil der Bauherren und Nutzer mit erheblichen negativen volkswirtschaftlichen Auswirkungen (SOU 2000:44 2000). Von Vorteil für den Holzbau war in diesem Zusammenhang jedoch, dass dieser mit den generellen Fehlentwicklungen im schwedischen Bauwesen nicht in Verbindung gebracht wurde.

2002 beauftragte die Reichsregierung eine beim Wirtschaftsministerium angesiedelte Kommission mit der Ausformulierung einer *Nationalen Holzbaustrategie*, in der neben Marktfaktoren und Aspekten der Nachhaltigkeit die Entwicklung des ländlichen Raum berücksichtigt werden sollte. Die 2004 verabschiedete und bis 2008 befristete Umsetzung der Strategie war dabei als Angebot bzw. Aufforderung an die Forst- und Holzwirtschaft zu verstehen, die ihr von der Politik einge-

räumten Möglichkeiten aufzugreifen und in einem der Holzverwendung positiv gestimmten politischen Umfeld zu nutzen (MERITRÄ 2004).

Die *Nationale Holzbaustrategie* zielte auf eine Steigerung der Holzverwendung im Bauwesen (ausgehend von 2 Mio. m³ im Jahr 2003) sowie dem Ausbau der Wertschöpfung innerhalb der Holzwirtschaft (die Strategie ging davon aus, dass von 16 Mio. m³ Bauschnittholz, die in Schweden produziert werden, ca. 11 Mio. m³ ohne weitere Veredelung exportiert werden) im Wesentlichen auf einen verstärkten Wettbewerb im Bauwesen hin zu kostengünstigerem Bauen mit innovativen Systemlösungen bei gleichzeitig verbesserter Qualität des Endprodukts.

Ein wichtiger Bestandteil der Strategie war die verstärkte Ansprache von Bauherren und Multiplikatoren bei gleichzeitiger Vermittlung von Informationen zu den Möglichkeiten des mehrgeschossigen Holzbaus. Daneben waren die Holzbauunternehmen in Zusammenarbeit mit den Waldbesitzern aufgefordert, Holzbaulösungen zu entwickeln und zur Marktreife zu führen, die den Anforderungen im Geschoßwohnungsbau entsprechen. Dabei sollten nicht nur technische Fragestellungen gelöst, sondern ebenso architektonisch anspruchsvolle Lösungen auf der Grundlage von Wettbewerben als Beitrag zur Baukultur gesucht und entwickelt werden.

Öffentliche Bauaufgaben sollten als technisch wie gestalterisch herausragende Objekte in Holzbaubauweise - auch in Kombination mit anderen Baustoffen - mit Beispielfunktion realisiert werden. Gleichzeitig wurde den Akteuren insbesondere im Kontext des öffentlichen Bauens nahegelegt, auf Grundlage eines glaubwürdigen Beitrags in Sachen Nachhaltigkeit die Lebenszyklusbetrachtung als Entscheidungskriterium in den Vordergrund zu stellen.

Ergänzt wurden diese politisch-strategischen Aspekte durch die Unterstützung von Hochschulen und Holzbauzentren, die die Möglichkeiten des modernen Holzbaus vermitteln und im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben weiter entwickeln sollten. Dazu wurden gezielt Forschungs- und Entwicklungsprogramme aufgelegt. Parallel dazu sollen die realisierten großmaßstäblichen Holzbauprojekte evaluiert werden, um auf diesem Wege die Strategie weiter fortzuschreiben zu können.

Das übergeordnete Ziel war, den Holzbau innerhalb von 10 bis 15 Jahren zu einer selbstverständlichen Alternative für Bauaufgaben jedweder Art zu entwickeln. Interessanterweise lassen es die Autoren der Strategie nicht bei einem nationalen Anspruch bewenden, sondern nehmen deutlich weitergefasste Ziele ins Auge: Mit der Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten von Holzprodukten im Bauwesen soll sich Schweden von einer der weltweit führenden Nationen bei der Bereitstellung von Holzprodukten hin zu einer weltweit führenden Nation in Sachen Holzbau und Holzforschung entwickeln.

Mit der Verkündung der Nationalen Holzbaustrategie wurde im Wirtschaftsministerium eine Steuerungsgruppe eingesetzt, die die Umsetzung der Strategie begleiten sollte. Instrumente in diesem Zusammenhang waren eine intensiviertere Öffentlichkeitsarbeit ebenso wie umfassende

Fortbildungsangebote für Architekten und Ingenieure, aber auch auf die Ziele der Strategie ausgerichtete Forschungsförderungsprogramme.

2006 wurde die *Schwedische Holzbaukanzlei* in der Staatskanzlei des Premierministers eingerichtet, um von dort aus die Schnittstellenfunktion zwischen Regierung und Wirtschaft, den politischen Gremien und der Öffentlichkeit wahrzunehmen. Sehr bald wurde seitens anderer Baustoffgruppen Kritik an der Vorgehensweise der Regierung laut, die in der Umsetzung der Strategie eine ungerechtfertigte Bevorzugung eines Baustoffs sah. Ein wenig Aufmerksamkeit erregte die Initiative von drei Reichstagsabgeordneten, die Nationale Holzbaustrategie abzuschaffen. Doch fanden die beteiligten Abgeordneten kein Gehör, so dass die Strategie planmäßig bis zum Jahresende 2008 als offizielle Position der Reichsregierung (ungeachtet eines Regierungswechsels von den Sozialdemokraten hin zu den Konservativen) fortgeführt wurde.

Von 2000 bis 2011 konnte die Quote mehrgeschossiger Wohnungsbauten in Holzbauweise von 1 % auf 15 %, der Holzbauanteil bei Hallenbauten von 5 % auf 40 % gesteigert werden. Wurden 2000 nur 3 % der Brückenbauwerke in Holzbauweise errichtet, waren es 2011 25 % (SVERIGESTRÄBYGGNADSKANSLIET 2013).

Seit 2008 betreibt die schwedische Forst- und Holzwirtschaft aus Mitteln des Europäischen Regionalfonds das Netzwerk *TRÄSTAD 2012* (dt.: *Holzstadt 2012*) als „eine Verstärkung und die natürliche Fortsetzung“ der *Nationalen Holzbaustrategie*. Auf dieser Plattform, die regional ausgerichtet ist und von Regionen und deren Verwaltungen mitgetragen wird, erhalten Städte und Gemeinden Unterstützung bei der Entwicklung eigener Holzbaustrategien, bei der Umsetzung von Konzepten nachhaltiger Stadtentwicklung sowie für die regionale Wirtschaftsförderung. Mittlerweile haben zahlreiche Städte lokale Holzbaustrategien entwickelt und veröffentlicht, und es fällt nicht schwer, in diesem Zusammenhang eine Analogie zur Entwicklung lokaler Agenda 21-Strukturen zu sehen (TRÄSTAD 2012, 2013).

Abbildung 5.5: Das 8-geschossige Projekt Limnologen in Växjö während der Bauzeit (2007)



Abbildung 5.6: Das 8-geschossige Projekt Limnologen in Växjö nach der Fertigstellung 2008



Quellen: DEDERICH 2007 / 2011

Empfehlung

- Hinsichtlich der mittelfristigen Entwicklung mit Blick auf die Erweiterung der Möglichkeiten für das mehrgeschossige Bauen mit Holz sollten aufgrund der grundsätzlich verschiedenen Voraussetzungen weniger die technischen Anstrengungen im europäischen Ausland zum Maßstab genommen werden. Maßnahmen in diesem Zusammenhang sollten sich an den o.g. Empfehlungen zur Novellierung der M-HFHolzR orientieren.
- Dazu sollte in der Nachfolge der *Charta für Holz* (CHARTA 2004) ein überregional ausgerichtetes Programm analog zur Nationalen Holzbaustrategie in Schweden aufgelegt werden. Der Schwerpunkt würde dabei auf der konkreten und faktischen Unterstützung von Forschung und Entwicklung sowie der Aufklärung zukünftiger Baufachleute (d.h. insbesondere der Studierenden) zu den Möglichkeiten der stofflichen Nutzung im Allgemeinen und denen einer Verwendung von Holz in großvolumigen Bauvorhaben gelegt werden.
- Prüfen sollte man die Möglichkeit, in Anlehnung an das Vorgehen insbesondere in Schweden, die nach 2006 errichteten mehrgeschossigen Bauvorhaben zu evaluieren, um auf diese Weise Struktur und Inhalt von Planungs-, Produktions- und Qualitätssicherungskonzepten auf allen Ebenen (normative Vorgaben, Planung und Ausführung) validieren bzw. praxisorientiert fortzuschreiben zu können (ROSENKILD ET AL. 2008, LÖFGREN UND GUSTAVSSON 2008).

6 Auswirkungen der europäischen wie der nationalen Normung

6.1 Grundlagen für die europäische und die nationale Normung

Für den Holzbau werden seit zwei Jahrzehnten europäisch-harmonisierte Prüf-, Produkt-, Last- und Bemessungsnormen für den Holzbau erarbeitet. In den zuständigen europäischen Gremien, die mit Vertretern aus Ländern mit unterschiedlichen Baukulturen besetzt sind, ist die Erarbeitung europäischer Normen zeitaufwändig und von der Notwendigkeit zu Kompromissen geprägt.

Übergeordnete Intention europäischer Normung ist es, Regelwerke im Sinne ordnungspolitischer Rahmen mit ausschließlich Prinzipien und Funktionsanforderungen zu formulieren. In der Folge können bzw. sollen die verschiedenen Wirtschaftsgruppen diese Rahmen mit den ihnen möglichen, technisch wie wirtschaftlich vertretbaren, detaillierten Regelungen zu Produkten und deren Anwendung ausfüllen.

Ausgangspunkt für europäische Normen ist ein entsprechendes Mandat, den die Europäische Kommission dem Europäischen Komitee für Normung (CEN) erteilt. Die Erarbeitung einzelner Regelwerke für ein bauweisenspezifisches Normenpaket erfolgt häufig parallel. Regeln für die einheitliche Erstellung dieser z.T. material- und bauweisenübergreifenden Normen, so genannte Leitpapiere (*Guidancepapers*), wurden sehr spät, bspw. teilweise erst nach Erscheinen der ersten Generation europäischer Normen, fertiggestellt oder häufig überarbeitet. Die Veröffentlichung

des Leitpapiers L zur Anwendung der Eurocodes datierte beispielsweise aus November 2003. Zu diesem Zeitpunkt war die inhaltliche Erarbeitung der harmonisierten Produktnormen für Brettschichtholz und Vollholz (vgl. DIN EN 14080 2013, DIN EN 14081 2011/2013) aber bereits abgeschlossen.

Europäische Normen zu Holzbauwerken werden im europäischen Technischen Komitee CEN/TC 124 *Holzbauwerke* erarbeitet. Dort widmet man sich in sechs Arbeitsgruppen rund 50 Normenwerken und -entwürfen zu Prüfverfahren, zu Vollholz und Brettschichtholz, zu Verbindungsmiteln und vorgefertigten Wand-, Decken bzw. Dachelementen sowie Holzmasten. Die Arbeit und Ergebnisse des CEN/TC 124 *Holzbauwerke* „spiegeln“, d.h. darüber berichten, die aus dem nationalen Normungsgremium, dem Spiegelausschuss NA 005-04-10 AA *Holzbau* im Deutschen Institut für Normung (DIN), entsandten Delegierten. Diese tragen auch die Positionen des Spiegelausschusses als dem nationalen Gremiums in das Technische Komitee zurück. Am Ende formuliert der Spiegelausschuss die nationale Fassung einer harmonisierten Norm, die im Anschluss an die Notifizierung bei der Europäischen Kommission von der Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz (ARGEBAU) als der obersten Bauaufsichtsbehörde als Technische Baubestimmung veröffentlicht und damit bauaufsichtlich eingeführt wird (TIH 2009; ZORČEC 2012). Dabei wird den Mitgliedsstaaten der EU zugestanden, wichtige sicherheitsrelevante Parameter (NDP) eigenständig festzulegen. Durch diese Wahlmöglichkeit verbleibt die Verantwortlichkeit zur Festlegung des einzuhaltenden Sicherheitsniveaus weiterhin bei den jeweiligen Mitgliedsstaaten. Die Festlegung der NDP erfolgt in den Nationalen Anhängen (NA) zu den jeweiligen Normenteilen. Für die Anwendung der verschiedenen Teile des Eurocodes 5 (EC 5, DIN EN 1995 EC 5-1-1 2008) als der für den Holzbau relevanten Bemessungsnorm ist in Deutschland der jeweils zugehörige NA zu beachten. Zu diesen national festlegbaren Parametern zählen beispielsweise die Sicherheitsbeiwerte für Materialien γ_M , Grenzwerte für Durchbiegungen sowie die Zuordnung von Einwirkungen in Klassen der Lasteinwirkungsdauer (KLED) und von Bauteilen in Nutzungsklassen (NKL).

An dieser Stelle sei auf die Durchgängigkeit der sich aus föderalen Strukturen ergebenden Herausforderung hingewiesen: Auf nationaler wie auch auf der europäischen Ebene werden Regelwerke entwickelt, die einerseits um regionale Sonderregelungen, andererseits um national eigenständige Parameter ergänzt werden. Die Konsequenz ist, dass weder horizontal (d.h. innerhalb des eines Nationalstaates; hier: innerhalb der Bundesrepublik Deutschland) noch vertikal (d.h. innerhalb der Europäischen Kommission) einheitliche Regelungen gelten.

Ein Grund für Fehler in einigen europäischen Produktnormen ist die immer wieder verzögerte, in jedem Fall späte Bereitstellung verbindlicher Leitpapiere. Die Umsetzung in nationales Baurecht wird aufgrund derartiger Mängel bzw. Fehler erheblich erschwert. Die Probleme mit der baurechtlichen Umsetzung nicht nur in Deutschland haben wiederum dazu geführt, dass z.T. sehr kurzfristig die Koexistenzphasen (i.e. ein Zeitraum, in dem zwei unterschiedliche Normenfassungen parallel angewandt werden dürfen) harmonisierter Produktnormen geändert wurden, und dass noch nicht alle Produktnormen in Deutschland anwendbar sind. Bei der Erstellung der An-

wendungsdokumente wird nicht selten festgestellt, dass bei der Erarbeitung der zugehörigen Produktnorm keine oder keine ausreichenden Klassen, Leistungsgruppen und -stufen definiert wurden, die für eine Festlegung des nationalen Sicherheitsniveaus aber unbedingt erforderlich sind (WIEGAND 2009).

Zudem besteht eine Tendenz, wissenschaftliche Ergebnisse ohne praxisorientierte Vereinfachungen in die Normung zu übernehmen. Die Baunormung wird daher sowie aufgrund mangelnder Praxistauglichkeit als Hemmnis und als Einschränkung der Bautätigkeit gesehen. Dabei werden zu komplexe und zu umfangreiche Bemessungsnormen ebenso beklagt wie Bauproduktnormen, die wesentliche Anforderungen an die Produkte nicht, nur unzureichend oder sogar widersprüchlich behandeln (vgl. Kapitel 6.3.1). Hinzu kommen Ausführungsnormen, die die sehr komplexen Bemessungs- und Konstruktionsregeln (Eurocodes) sowie die unzureichend beschriebenen Bauprodukte nicht mehr in einer Weise verknüpfen können, die den technischen Problemstellungen und den Haftungs- und Gewährleistungsverpflichtungen der am Bau Beteiligten hinreichend gerecht werden. Damit verbunden ist eine hohe Fehleranfälligkeit in Planung und Ausführung und damit ein großes Risiko für die Bauwerkssicherheit in Deutschland und Europa und damit einhergehenden Regressforderungen gegen Planer und Bauausführende, die vielfach die Normen nicht mehr hinreichend beherrschen (PRB 2013). Dieser Umstand verursacht zudem immer umfangreichere Normen und ist letztlich im Wesentlichen auf die geringe Beteiligung von Praxisvertretern an der konkreten Normungsarbeit zurückzuführen.

Die bauaufsichtlich zu beachtenden Normen sind in den bundesweit gültigen so genannten Bauregellisten und in den von den Bundesländern veröffentlichten Listen der technischen Baubestimmungen (LTB) zu finden. Die LTB basieren auf einer so genannten Musterliste der technischen Baubestimmung (MLTB), die von den einzelnen Bundesländern aber modifiziert werden kann. Vereinfacht dargestellt finden sich die zu beachtenden Bemessungsnormen in den LTB, die nationalen Produktnormen in der Bauregelliste A und die europäischen Produktnormen in der Bauregelliste B (BALMER UND QUITT 2002, KÜHNEMANN UND WERNER 2004, DIN 1052 PRAXISHANDBUCH 2010).

Es sei angemerkt, dass die Aufteilung der Produkte und Bauarten auf die verschiedenen Teile der Bauregelliste vielen Planern nicht geläufig ist, da die Zusammenhänge und Regelungen in der Ausbildung in der Regel nicht vermittelt werden, und in der Folge die Bauregellisten in den Planungsbüros häufig - wenn überhaupt - nicht in der aktuellen Fassung vorliegen.

6.2 Aktueller Stand der Umsetzung der europäischen und der nationalen Normung

Nach der Aufnahme einer Norm in die MLTB erfolgt die Bekanntmachung in den länderspezifischen LTB. Erst dann ist die Einführung einer Norm vollzogen und deren Anwendung verbindlich vorgeben.

Gemäß dem Beschluss der Fachkommission Bautechnik in der ARGEBAU hat seit dem 1. Juli 2012 die Bemessung von Holzbauwerken ausschließlich nach DIN EN 1995-1-1 (EC 5-1-1 2008) und dem zugehörigen nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA (EC 5-1-1/NA 2013) zu erfolgen. Die bauaufsichtliche Einführung der ECs wird durch Bekanntgabe in den LTB der Bundesländer wirksam. Dies ist bereits in den meisten Bundesländern mit der Übernahme der MLTB, Fassung Dezember 2011, erfolgt. Der aktuelle Stand der Umsetzung der Listen der Technischen Baubestimmungen kann von der Homepage des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBT 2013) abgerufen werden.

Somit sind seit dem 01.07.2012 in den meisten Bundesländern für die Bemessungen von Holzkonstruktionen folgende ECs bauaufsichtlich eingeführt:

- DIN EN 1995-1-1:2010-12 - EC 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004 + AC:2006 + A1:2008
- DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12 - Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter EC 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
- DIN EN 1995-1-2:2010-12 - EC 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1995-1-2:2004 + AC:2009
- DIN EN 1995-1-2/NA:2010-12 - Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – EC 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall
- DIN EN 1995-2:2010-12 - EC 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 2: Brücken; Deutsche Fassung EN 1995-2:2004
- DIN EN 1995-2/NA:2011-11 - Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – EC 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 2: Brücken

Der EC 5 ist als eine „Basisnorm“ zu verstehen, der ein Grundgerüst zur Bemessung der wesentlichen Bereiche im modernen Holzbau im europäischen Konsens darstellt. Darüber hinaus gelten – jeweils national angepasst und quasi hierarchisch abgestuft - harmonisierte Produktnormen, Anwendungsnormen sowie Produktionsnormen bzw. technische Klassen mit.

Harmonisierte europäische Produktnormen (hEN) sollen konkurrierende nationale Produktnormen zwingend ersetzen. Mit der Veröffentlichung einer harmonisierten europäischen Produkt-

norm im europäischen Amtsblatt wird dazu eine Koexistenzperiode mitgeteilt, an deren Ende konkurrierende nationale Regeln zurückgezogen sein müssen.

Prinzipiell muss innerhalb der Koexistenzperiode die harmonisierte Produktnorm durch eine sogenannte nationale Anwendungsnorm bereits anwendbar und die bisherigen nationalen Normen nur noch alternativ erlaubt sein. Aktuell stellt sich die Situation jedoch so dar, dass für einige Produkte bzw. Produktgruppen solche nationalen Anwendungsnormen noch nicht vorliegen, was zu der nachfolgend dargestellten Situation führt.

Mindestanforderungen an das Produkt, die Herstellung, Art und Umfang der Überwachung sowie die Kennzeichnungsregeln hEN. Für die Anwendung der Produkte können auf nationaler Ebene ergänzende Anwendungsregeln (Anwendungsnormen) erforderlich sein. Diese Regeln können die Anwendung für Deutschland auf bestimmte technische Klassen und Leistungsstufen beschränken.

Die Anwendung von Produkten nach europäischen Produktnormen, in deren CE-Zeichen Bezug auf statische Nachweise genommen wird, kann in den Anwendungsregeln ebenfalls eingeschränkt werden.

Das wohl bekannteste Beispiel hierfür sind die über die harmonisierte europäische Produktnorm DIN EN 13986 (DIN EN 13986 2004) genormten Holzwerkstoffe, deren Anwendung in der Anwendungsnorm DIN 20000-1 (DIN 20000-1 2004) geregelt ist. Hier werden produktgruppenspezifisch zusätzliche Anwendungsregeln für die dort genannten Produkte definiert. Diese zusätzlichen Anwendungsregeln fehlen in den europäischen Normen oder sind dort nach deutschen Anforderungsmaßstäben nicht ausreichend definiert. Für die bauaufsichtliche Verwendbarkeit der Produkte in Deutschland sind die Anforderungen der Anwendungsnormen - soweit vorhanden - immer zu beachten.

Zahlreiche Bauprodukte des Holzbaus sind nicht geregelte Bauprodukte, die auf der Grundlage allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassungen bemessen und angewendet werden können. Einige der entsprechenden Zulassungsbescheide nehmen für die Bemessung Bezug auf DIN 1052:2008-12 und auf eine alte Fassung des EC 5 in Form der DIN V ENV 1995-1-1:1994-06 und deren NAD (*Nationales Anwendungsdokument*). Die Bemessung bzw. Verwendung von nicht geregelten Produkten ist nur auf Grundlage der im Zulassungsbescheid in Bezug genommenen technischen Regeln erlaubt. Somit bleibt auch für solche Bauprodukte nur die Anwendung der DIN 1052:2008-12 als Bemessungsgrundlage. Andererseits muss das grundsätzliche Mischungsverbot von Bemessungsregeln innerhalb einer Bauteilbemessung berücksichtigt werden. Hier kann wiederum auf die Information der Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz „Erläuterungen zur Anwendung der Eurocodes vor ihrer Bekanntmachung als Technische Baubestimmungen“ zurückgegriffen werden. Demnach können beim Nachweis eines Gesamttragwerks nach EC 5 einzelne Bauteile auch nach DIN 1052:2008 bemessen werden, wenn diese einzelnen Bauteile innerhalb des Tragwerkes Teiltragwerke bilden und die Schnittgrößen und Verformungen am Übergang vom Teiltragwerk zum Gesamttragwerk entsprechend der jeweiligen Norm berücksichtigt

wurden. Gleiches gilt auch umgekehrt. Es muss somit eine klare Abgrenzung zwischen dem zu bemessenden Bauteil und der Gesamtkonstruktion möglich und eingehalten sein, um verschiedene Bemessungsgrundlagen verwenden zu können.

In den kommenden Monaten werden die Zulassungsbescheide auf DIN EN 1995-1-1:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1:2010-12/NA umgestellt, so dass diese Problematik nach und nach gelöst wird.

Durch die Löschung der DIN 1052:2008-12 (DIN 1052 2013) - aus der MLTB/den LTB wurde diese als eingeführte technische Baubestimmung in den Ländern zurückgezogen. Sie ist damit als Bemessungsnorm für den Holzbau grundsätzlich nicht mehr anwendbar. In Bayern und Hessen wurde der EC 5 zum 1. Juli 2012 zwar ebenfalls eingeführt, jedoch wurde hier eine zusätzliche Koexistenzperiode mit der DIN 1052:2008-12 bis zum 31.12.2013 eingeräumt. Bis dahin darf in diesen Bundesländern die DIN 1052:2008-12 weiterhin und gleichwertig zum EC 5-1-1 angewendet werden. Mit der Einführung des EC 5 wurden auch die bisherigen nationalen Regeln für die Bemessung im Brandfall ersetzt.

Allerdings ersetzen der EC 5-1-1 und EC 5-1-1/NA die DIN 1052:2008-12 nicht vollumfänglich. Einige bislang in DIN 1052:2008-12 enthaltene Regelungen zu Materialqualitäten und zur Ausführung werden daher künftig in der DIN 1052-10 (DIN 1052-10 2012) als so genannte Restnorm übernommen.

Im Gegensatz zur DIN 1052:2008-12 enthält der EC 5 keinerlei Produktregeln, sondern ausschließlich Verweise auf die hEN der wesentlichen Produktgruppen des Holzbaus. Da diese hEN teilweise noch nicht in der endgültigen Fassung veröffentlicht oder, z.B. aufgrund des Fehlens nationaler Anwendungsnormen, in Deutschland noch nicht anwendbar sind, muss übergangsweise daher auf nationale Produktregelungen zurückgegriffen werden, die zudem teilweise noch für eine Anwendung zur Bemessung nach DIN EN 1995-1-1 angepasst werden müssen.

Weiterhin existieren für einige hENs zwar Anwendungsnormen; allerdings beziehen sich diese nicht immer auf die letzte bzw. gültige Fassung der jeweiligen hEN. Zahlreiche hENs und Anwendungsnormen werden daher durch sogenannte A1-Papiere („A1“ = Änderung 1) ergänzt.

Nicht zuletzt aufgrund dieses Umstands, aber auch da die Einführung des EC 5 nicht wirklich abgestimmt begleitet wurde, ist davon auszugehen, dass den neuen Regelungen zur Bemessung von Holzbauwerken seitens der Anwender in Ingenieurbüros und Holzbaubetrieben mit Skepsis und Unsicherheiten begegnet wird. Für die Anwender des EC 5 muss daher zur Information und für die erforderliche Nachweisführung sowie zur baurechtlichen Verwendbarkeit von Bauprodukten und Bauarten, die nach dieser Norm verwendbar sind, in der Übergangszeit von nationaler zu europäischer Normung ein zusätzliches Angebot vorgehalten werden. Dieses Instrument bedarf bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Bemessungsnormen mit den Prüf- und Produktnormen vollständig abgeglichen sein werden, einer kontinuierlichen Aktualisierung und Unterhal-

tung (NAVIGATIONSHILFE 2013).

Zwischenzeitlich und teilweise bereits vor der Einführung der Eurocodes auf nationaler Ebene hat die Europäische Kommission dem CEN bereits ein Mandat erteilt, die Arbeiten an der nächsten EC-Generation aufzunehmen. Teilaufgaben sind hierbei die Verringerung der Zahl der auf nationaler Ebene festzulegenden Parameter sowie die Nutzung von Möglichkeiten zur Vereinfachung der Regeln für begrenzte und genau bestimmte Anwendungsgebiete. Das CEN ist aufgefordert diese Arbeiten bis 2015 zu erledigen (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2010).

Die Notwendigkeit ergibt sich aus betriebs- und volkswirtschaftlichen Erwägungen: Durch die Komplexität und teilweise Inkompatibilität der aktuellen Eurocodes mit ihren insgesamt mehr als 5.000 Seiten Umfang entstehen in allen Elementen entlang der Wertschöpfungskette unnötige Kosten und Risiken. Hierzu zählt der deutlich erhöhte Aufwand für Planungsleistungen bei sehr geringem Nutzen für die nachhaltige Nutzbarkeit eines Bauwerks. Aber insbesondere die für den Bauausführenden nicht überschaubare und in sehr vielen Fällen nicht überbrückbare Lücke zwischen den Vorgaben der Planung an anzuwendenden Ausführungsregeln und dabei zu verwendenden Bauprodukte wird nicht mehr beherrscht und birgt daher ein Risiko – und zwar sowohl für Planer als auch für Ausführende.

Konkret verhält es sich so, dass sich die Praxis der Planung und der Bauausführung in der aktuellen Normung nicht wiederfinden. Daher sollte bspw. der Aufwand zur Beschreibung von Einwirkungen und Widerständen wieder in einem ausgewogenen Verhältnis zur Genauigkeit der Eingangswerte und zum wirtschaftlichen Ergebnis stehen.

Im Hinblick auf die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Holz(bau)wirtschaft steckt insbesondere der Bauausführende an dieser Stelle in dem Dilemma, Lücken durch eigene Überlegungen (sprich Planungsleistungen) schließen zu müssen – und dabei entsprechende Verantwortlichkeiten und Risiken zu übernehmen – oder die Umsetzung der Planung – und damit seines Auftrags – als teilweise nicht durchführbar zu erklären (Bedenkenanmeldung). Dieses Dilemma stellt für den Bauausführenden ein schwer kalkulierbares wirtschaftliches Risiko dar, da er nicht vergütete Planungsleistung zu erbringen hat und sich mit kaum überschaubaren Haftungsverpflichtungen konfrontiert sieht. Dieses Dilemma ist allerdings in nicht unwesentlichem Umfang darauf zurückzuführen, dass sich einzelne Verbände insbesondere der deutschen Holz(bau)wirtschaft im Zuge der Erarbeitung des Regelwerkes rund um den EC 5 in kaum wahrnehmbarem Maße eingebracht haben.

Bis 2009 wurde die Normungsarbeit und deren Koordination innerhalb der deutschen Forst- und Holzwirtschaft im Wesentlichen aus Mitteln des Holzabsatzfonds finanziert und betrieben (prä-normative Forschungs- und Entwicklungsarbeiten wurden i.d.R. über die Deutsche Gesellschaft für Holzforschung umgesetzt). Dabei wurden vorrangig Vertreter aus Forschung und Entwicklung in die Normungsgremien auf nationaler wie europäischer Ebene entsandt. Dies erfolgte nicht

zuletzt in der Absicht, vorrangig zuvor wissenschaftlich abgesicherte Erkenntnisse in Normenwerken zu implementieren.

Im Zuge der Recherchen baurechtlicher Restriktionen für den Holzbau ergab sich vor diesem Hintergrund die Frage, ob Passivität gegenüber einer originären Aufgabe (hier die Normungsarbeit als originärer Vertretungsauftrag an die holzbauwirtschaftlichen Verbände seitens der klein- und maximal mittelständig geprägten Holzbauunternehmen) als ein Hemmnis bezeichnet werden kann. De facto ergibt sich in der Konsequenz einer seitens der holz(bau)wirtschaftlichen Verbände geübten Zurückhaltung gegenüber den wissenschaftlich ausgerichteten Verfassern, insbesondere der Leitnorm (i.e. EC 5) im Sinne einer kompetent-kritischen Begleitung der Ausarbeitung der Normen für die Unternehmen der Holz(bau)wirtschaft, ein baurechtlich festgeschriebener Nachteil.

Eine weitere Herausforderung besteht für den Holzbau in der unzureichenden Interessenvertretung im Bereich materialübergreifender Normung. Obwohl beispielsweise Normen zu Lastannahmen, zu Fragen der Bauphysik, der Nachhaltigkeit im Bauwesen oder der Wohngesundheit von großer Bedeutung sind, ist der Holzbau hier bislang schwach vertreten bzw. in der Vergangenheit kaum aktiv gewesen. Dies ist darin begründet, dass es Unstimmigkeiten hinsichtlich der Zuständigkeit innerhalb der organisatorisch stark zersplitterten Holz(bau)wirtschaft gibt. Nur wenige Organisationen decken einen größeren Bereich des Bauwesens ab und fühlen sich damit auch für materialübergreifende Normung zuständig.

Grundsätzlich ist zur Normungsarbeit aus Sicht der Forst- und Holzwirtschaft an Hemmnissen als einer klein- und mittelständig strukturierten Branche Folgendes anzumerken:

- Die Beteiligung an der Normung ist teuer. Neben Reisekosten für die Mitarbeiter und an das DIN zu zahlenden Beiträgen schlagen vor allem die Fehlzeiten von Mitarbeitern bei den entsendenden KMUs, Büros, Forschungseinrichtungen und Verwaltungen zu Buche.
- Möglichen Interessenvertretern fehlen z. T. die erforderlichen Sprachkenntnisse. Sie kennen sich mit den Verfahren der Normerarbeitung nicht aus und müssen sich in der Regel selbst einarbeiten.
- Die notwendige Rückkoppelung zwischen entsendeten Wirtschaftsvertretern und den zahlreichen Organisationen des Holzbaus gestaltet sich aufwändiger als in anderen Materialbereichen mit weniger Organisationen.
- Die Teilnahme von Vertretern aus Universitäten und Prüfanstalten wird durch verwaltungsrechtliche Beschränkungen und durch Kürzungen der Reiseetats zukünftig vermutlich deutlich schwieriger werden. Angesichts einer klein gewordenen Anzahl von Universitätslehrstühlen für Holzbau muss eine wissenschaftliche Vertretung verstärkt durch Fachhochschulprofessoren übernommen werden. Es sei darauf hingewiesen, dass andere europäische Mitgliedsstaaten die Beteiligung von Wissenschaftlern an der Normung massiv unterstützen.

- Die mit der Normung befasste Anzahl von Mitarbeitern in der Bauaufsicht ist angesichts des Umfangs der Normungsarbeit zu klein. Die Vertretung der Bauaufsicht müsste so ausgebaut werden, dass die Belange dieser bereits zu einem frühen Zeitpunkt in den jeweiligen Normungsprozess eingebracht werden können, um auf diese Weise die Prozesse der Normungsarbeit (z.B. bei der Umsetzung von hEN) zu beschleunigen (WIEGAND 2009).

Empfehlung

Bezogen auf die Normungsarbeit sind grundsätzliche, damit langfristig ausgerichtete Maßnahmen zu ergreifen, aber auch kurzfristige Aktivitäten dringend geboten:

- Umfang und Regelungstiefe von Normen müssen für die Alltagsarbeit handhabbar und für den Fachmann nachvollziehbar gestaltet werden. Ziel muss es sein, Normen zu entwickeln, die so einfach wie möglich, dennoch so genau wie nötig sind und dabei für alle Beteiligten wirtschaftlich vertretbare Lösungen möglich machen.
- Wirtschaftsvertreter müssen systematisch an die Normungsarbeit herangeführt werden, um die Zahl der Praxisvertreter in den Ausschüssen zu erhöhen. Da die Entsendung eines Mitarbeiters für ein Unternehmen einen hohen Aufwand darstellt, sind die Möglichkeiten zur Vergütung von entsendenden Unternehmen zu prüfen.
- Die Holz(bau)wirtschaft muss die Normungsarbeit stärker bündeln und koordinieren. Die bestehende Normungskoordination ist zu stärken und institutionell abzusichern. Besonders die Interessenvertretung im Bereich materialübergreifender Normung muss verstärkt werden.
- Mitarbeitern von Universitäten und Instituten sollte die Vertretung deutscher Interessen in der Normung nicht nur erlaubt werden, sie sollte zudem finanziell, z.B. durch Aufstockung von Reiseetats und Anrechnung auf Lehrdeputate, unterstützt werden. Zudem sollten Strukturen geschaffen werden, die auch Fachhochschulprofessoren eine Beteiligung an der Normung erlauben.
- Für die Normungsarbeit und -belange sollten die bei der Bauaufsicht zur Verfügung stehenden personellen Kapazitäten aufgestockt werden.
- Die deutsche Holz(bau)wirtschaft sollte bei der Entwicklung der nächsten Generation von ECs einen wesentlichen Beitrag leisten. Dies im Sinne eines längerfristigen Ansatzes, durch den die Normen ihren hemmenden Charakter wieder verlieren und zu praxisgerechten Hilfsmitteln (zurück-)entwickelt werden, die - wie für die Bauwirtschaft zwingend notwendig - verlässlich und in einem auch ökonomisch vertretbaren Rahmen das Bauvertragsrecht und das Bauordnungsrecht materialisieren.
- Die Dringlichkeit entsprechender Maßnahmen ergibt sich aus den bereits fortgeschrittenen Planungen für die nächste EC-Generation. Daraus abgeleitet besteht die Notwendigkeit, die unter Mitwirkung von Vertretern bzw. Delegierten der deutschen Holzwirtschaft ausgerichteten Maßnahmen kurzfristig zu initiieren und zu unterstützen, da bis 2015 die entsprechenden Interessen und Forderungen in die Beratungen beim CEN eingebracht worden sein müssen.

6.3 Beispiele für nachteilige Normungsregelungen

6.3.1 Klassen der Lasteinwirkungsdauer, Nutzungsklassen und Gebrauchsklassen

Hintergrund für nicht abgestimmte bzw. nicht kohärente Normungsregelungen sind einerseits parallel agierende Normungsgremien wie auch die unzureichende Präsenz von Vertretern der Holz(bau)wirtschaft in material- und themenübergreifenden Normungsgremien.

Als Beispiel dient die Diskrepanz aus den nicht kompatiblen Klassen der Lasteinwirkungsdauer (KLED), der Nutzungsklassen nach DIN EN 1995-1-1 (EC 5-1-1 2008; zuständig: NA 005-04-10 AA *Holzbau* im DIN) sowie der Gebrauchsklassen (GK) nach DIN 68 800 (DIN 68800 2012; zuständig: NA 042 *Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel* (NHM im DIN)), die nachfolgend im Detail erläutert wird.

In allen drei Normen spielt bei der Zuordnung von Holzbauteilen zu den jeweiligen Klassen die Holzfeuchte bzw. die zu erwartende Holzfeuchte die zentrale Rolle (bei den KLED insofern, als dass eine Korrelation zwischen der Festigkeit von Holzbauteilen und deren Feuchte über die Dauer der Lasteinwirkung besteht).

Tabelle 6.1: Klassen der Lasteinwirkungsdauer (KLED) nach EC 5

Klasse	Akkumulierte Dauer der charakteristischen Lasteinwirkung	Beispiel für Lasten
ständig	länger als 10 Jahre	Eigenlasten von Tragwerken, Ausrüstungen und haustechnischen Anlagen
lang	6 Monate bis 10 Jahre	Nutzlasten in Lagerhäusern
mittel	1 Woche bis 6 Monate	Verkehrslasten auf Decken, Schnee (Geländehöhe > 1.000 m ü. NN)
kurz	kürzer als 1 Woche	Wind, Schnee (Geländehöhe < 1.000 m ü. NN)
sehr kurz	kürzer als 1 Minute	außergewöhnliche Einwirkungen wie Explosionen, Anprall von Fahrzeugen

Tabelle 6.2: Nutzungsklassen (NK) nach Tabelle NA.6 in EC 5-1-1/NA

Nutzungs-klasse	Ausgleichsfeuchte u	Umgebungs-klima
1	5 ... 15 %	20°C und 65 % rel. Luftfeuchte, die nur für einige Wochen pro Jahr überschritten wird
2	10 ... 20 %	20°C und 85 % rel. Luftfeuchte, die nur für einige Wochen pro Jahr überschritten wird
3	12 ... 24 %	Klimabedingungen, die zu höheren Holzfeuchten führen als in Nutzungsklasse 2

Tabelle 6.3: Gebrauchsklassen (GK) nach DIN 68800-1 (DIN 68800-1, 2011)

GK	Ausgleichsfeuchte u	Umgebungs-klima
0	trocken (ständig $\leq 20\%$) mittlere relative Luftfeuchte bis 85 %	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befeuchtung ausgesetzt, die Gefahr von Bauschäden durch Insekten kann ausgeschlossen werden
1	trocken (ständig $\leq 20\%$) mittlere relative Luftfeuchte bis 85 %	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befeuchtung ausgesetzt
2	gelegentlich feucht ($> 20\%$) mittlere relative Luftfeuchte bis 85 % oder zeitweise Befeuchtung durch Kondensation	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung ausgesetzt, eine hohe Umgebungsfeuchte kann zu gelegentlicher, aber nicht dauernder Befeuchtung führen
3.1	gelegentlich feucht ($> 20\%$) Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, nicht zu erwarten	Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, ist aufgrund von rascher Rücktrocknung nicht zu erwarten
3.2	häufig feucht ($> 20\%$) Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten	Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten
4	vorwiegend bis ständig feucht ($> 20\%$) Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, nicht zu erwarten	Holz oder Holzprodukt in Kontakt mit Erde oder Süßwasser und so bei mäßiger bis starker Beanspruchung vorwiegend bis ständig einer Befeuchtung ausgesetzt
5	ständig feucht ($> 20\%$)	Holz oder Holzprodukt, ständig Meerwasser ausgesetzt

Im Zuge von Planungen von Bauwerken sind die Planer gehalten, für die Ausarbeitung der von ihnen bereitzustellenden Unterlagen (Pläne und Bemessungen) alle normativ-relevanten Maßgaben (z.B. nutzungsbezogen, mechanisch oder bauphysikalisch) zu berücksichtigen und umzusetzen. Da nicht alle Planer zwangsläufig bzw. ausschließlich Holzbauwerke planen, greifen diese zur Klärung ihnen nicht geläufiger oder zunächst widersprüchlich wirkender Festlegungen in der Regel zu Normenkommentaren, um die für sie notwendige Klarheit in den Rahmenbedingungen zu erhalten.

Um angesichts der nicht unmittelbar in Übereinstimmung zu bringen den unterschiedlichen Klassifizierungen für die statische Bemessung eines Tragwerks in Holzbauweise auf der Grundlage des EC 5 mit den Maßgaben des Holzschutzes in Übereinstimmung bringen zu können, empfiehlt es sich daher im Prinzip, den Kommentar zur Normenreihe DIN 68800 (PRAXISKOMMENTAR DIN 68800 2013) hinzuzuziehen.

In diesem wird die folgende Darstellung zur Gegenüberstellung von Nutzungsklassen und Gebrauchsklassen angeboten:

Tabelle 6.4: Nutzungsklassen und deren wahrscheinlichste entsprechende Gebrauchsklassen

Nutzungsklasse nach EN 1995-1-1	wahrscheinlichste entsprechende Gebrauchsklasse nach DIN 68800-1
Nutzungsklasse 1	Gebrauchsklasse 0, in Ausnahmefällen Gebrauchsklasse 1
Nutzungsklasse 2	Gebrauchsklasse 0 oder Gebrauchsklasse 1 Gebrauchsklasse 2, sofern das Bauteil einer gelegentlichen Be- feuchtung, z.B. durch Kondensation, ausgesetzt sein kann
Nutzungsklasse 3	Gebrauchsklasse 2 Gebrauchsklasse 3 oder höher, sofern im Außenbereich verwendet

Quelle: Praxiskommentar DIN 68800 2013

Angesichts der Notwendigkeit, als Bauschaffender auf verlässliche Informationen seitens der Produkt- oder Systemanbieter (als solche ist an dieser Stelle die Holz(bau)wirtschaft zu verstehen) zurückgreifen zu müssen, ist diesen auf diese Weise wenig geholfen. Die Zuordnung mehrerer Gebrauchsklassen zu jeweils einer Nutzungsklasse verdeutlicht das Dilemma, in dem sich die Verfasser des Kommentars befunden haben. Unabhängig davon macht bereits der Hinweis auf eine „wahrscheinlichste“ Entsprechung dem Nutzer des Kommentars deutlich, dass sich die Autoren selber nicht sicher in ihrer Zuordnung sind oder für ihre Zuordnung keine weitergehende Unterstützung in den Fach- und Verkehrskreisen erhalten haben. Damit verliert diese Tabelle als Handreichung für den Ratsuchenden jeglichen Wert.

Empfehlung

- Die Holz(bau)wirtschaft sollte die Normungsarbeit stärker bündeln und koordinieren. Die bestehende Normungskoordination ist zu stärken und institutionell abzusichern. Besonders die Interessenvertretung im Bereich material- und themenübergreifender Normung - zudem auf europäischer Ebene sollte verstärkt und mit Vertretern, die über außerordentliche Praxiserfahrung verfügen, wahrgenommen werden.

6.3.2 Verwendbare Holzarten; hier: Laubholz

Maßgeblich für die Verwendung von Holz und Holzprodukten im Bauwesen ist neben dem EC 5 als Bemessungsnorm die DIN 20000-5 (DIN 20000-5 2012). In dieser ist u.a. geregelt, welche Holzarten normativ geregelt für Holzbauwerke verwendet werden dürfen.

In Tabelle 6.5 sind die in der Tabelle A.1 aus DIN 20000-5:2012-03 verwendbaren Laubholzarten dargestellt.

Tabelle 6.5: Verwendbare Holzarten nach Tabelle A.1 in DIN 20000-5:2012-03

Holzart	Botanischer Name	Herkunft
Buche	Fagussylvatica	Europa
Eiche	Quercuspetraea, Quercusrobur	Europa
Afzelia	Afzeliaspp.	Westafrika
Angelique	Dicoryniaguianensis Amsh	Südamerika
Azobé (Bongossi)	Lophiraalata	Westafrika, Guyana
Ipe	Tabebuiaspp.	Mittel-, Südamerika
Keruing	Dipterocarpuesspp.	Südostasien
Merbau	Intsiaspp.	Südostasien
Teak	Shoreaglauca	Südostasien

Diesen Möglichkeiten stehen die Maßgaben bzw. die tatsächlichen Möglichkeiten vor dem Hintergrund des Gesetzes gegen den Handel mit illegal eingeschlagenem Holz (Holzhandels-Sicherungs-Gesetz - HolzSiG) entgegen. Dieses regelt die nationalen Kontrollen von Holzeinfuhren aus Ländern, die mit der EU separate Partnerschaftsabkommen gegen den illegalen Holzeinschlag abgeschlossen haben. Verstöße können als Ordnungswidrigkeit mit einem Bußgeld von bis zu 50.000 Euro geahndet werden, zudem wird Holz aus illegalem Einschlag beschlagnahmt. Für schwere oder wiederholte Verstöße können auch höhere Geldstrafen bis hin zu Gefängnisstrafe drohen (BMELV-HolzSiG 2011/2013).

Hinsichtlich Merbau bzw. der Gattung Intsia weist der Gesamtverband des Deutschen Holzhandels darauf hin, dass diese 2006 für CITES Anhang III (des Washingtoner Artenschutzabkommens CITES 2013) vorgeschlagen, aber zunächst nicht aufgenommen wurde (GD Holz 2013). Dies bedeutet, dass diese Holzart nicht gehandelt werden darf. Dessen ungeachtet wurde in der 2011 überarbeiteten Fassung der DIN 20000-5 Merbau gelistet.

Gleichzeitig können als einheimische Laubhölzer ohne größeren Abstimmungs- und Planungsaufwand ausschließlich Eiche und Buche im Holzbau verwendet werden. Andere, für das Bauwesen interessante Laubhölzer wie z.B. Esche oder Robinie bleiben unberücksichtigt. Dabei zeigen Bauvorhaben bspw. in der Schweiz insbesondere das Leistungspotential von Esche (DERICH 2012b).

Empfehlung

- Mit dem Ziel, die Liste der im Bauwesen verwendbaren einheimischen Laubholzarten auszuweiten, sollte nicht zuletzt angesichts eines sich im Wandel befindlichen Waldbaus, mit dem absehbar ein erhöhtes Aufkommen von Laubholz einhergehen wird, Grundlagenforschung zur Verwendbarkeit sämtlicher, in nennenswerten Umfang verfügbaren einheimischen Laubholzarten für das Bauwesen initiiert und betrieben werden.

6.4 Energieeinsparverordnung (EnEV)

Im Zusammenhang mit der Novellierung der Energiesparverordnung 2009 (EnEV 2009) sind einerseits Änderungen, aber andererseits auch unveränderte Fortschreibungen vorgesehen, die direkt oder indirekt Nachteile für die Holzverwendung bedingen würden (EnEV 2013).

6.4.1 Anforderungen an die Höchstwerte des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlustes H'_{T}

Ziel der EnEV ist, dass ab 2020 nur noch klimaneutrale Gebäude errichtet werden. Dabei handelt es sich um Gebäude, mit einem auf ein notwendiges Minimum reduzierten Energiebedarf. Diese Maßgabe kann bei konsequenter Betonung des baulichen Wärmeschutzes erreicht werden.

Gebäude müssen einen Höchstwert spezifischer Transmissionswärmeverluste H'_{T} (z.B. für freistehende Wohngebäude (i.e. Einfamilienhäuser) von $0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$) aufweisen. Geplant ist, die Höchstwerte der spezifischen Transmissionswärmeverluste für alle Gebäudekategorien in der novellierten Fassung unverändert fortzuschreiben.

In der Regel weisen aktuelle Neubauten für Einfamilienhäuser einen H'_{T} -Wert von $0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ auf. Derartige Gebäude in Holzbauweise können jedoch bereits heute ohne besonderen konstruktiven Mehraufwand mit einem H'_{T} -Wert von $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ realisiert werden. Von daher ist z.B. für freistehende Wohngebäude das Ziel, im Jahr 2020 die Anforderung an den H'_{T} -Wert von $\geq 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ festzulegen, vertretbar. Bei entsprechenden Neubauten in Passivhausbauweise liegt der H'_{T} -Wert zwischen $0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ und $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Darüber hinaus ist zu beachten, dass ein minimierter H'_{T} -Wert Vorteile hinsichtlich des sommerlichen Wärmeschutzes aufweist, und damit auch den Bedarf hinsichtlich Gebäudekühlung reduziert (HBD 2012).

6.4.2 Anforderungen bei Änderung von Außenbauteilen und bei Errichtung kleiner Gebäude; Randbedingungen und Maßgaben für die Bewertung bestehender Wohngebäude

Im Zuge der Novellierung der EnEV 2009 ist derzeit beabsichtigt, eine Anpassung des Maximalwerts der Wärmeleitfähigkeit für Dämmstoffe bei konstruktiv bedingt höchstmöglicher Dämmschichtdicke vorzunehmen. Aktuell reicht es in entsprechenden Fällen, die im Zuge energetischer Optimierung von Bestandsbauten auftreten, aus, dass der verwendete Dämmstoff über eine Wärmeleitfähigkeit (i.e. der λ -Wert) von $0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ verfügt. Mit der vorgesehenen Anpassung der Anforderung hin zu einem λ -Wert von $0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ wären Dämmstoffe aus Holz und anderen nachwachsenden Rohstoffen von der Verwendung ausgeschlossen, da deren Wärmeleitfähigkeit meist über dem geplanten Maximalwert liegt (ENEV 2013, FNR 2012).

Die Herabsetzung der Wärmeleitfähigkeit benachteiligt ökologisch vorteilhafte Naturmaterialien wie Holz, Hanf, Kork, Zellulose und alle Holzrecyclingstoffe. Dies ist umso fataler, als mit dieser Maßnahme für ein sehr umfangreiches Segment von Bauaufgaben (d.h. dem Bauen im Bestand) die Intention der Bundesregierung, die Verwendung von (Bau-)Produkten auf der Grundlage nachwachsender Rohstoffe zu fördern (BMELV-AKTIONSPLAN 2009), konterkariert würde.

Die Vorteile von Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen gegenüber mineralischen und erdölbasierten Dämmstoffen nicht nur in diesem Zusammenhang sind

- eine höhere Rohdichte bei gleichzeitig offenporiger Struktur und damit sehr günstigen schalltechnischen Eigenschaften,
- ein hervorragendes Diffusionsverhalten zur Verbeugung von Schimmel- und Feuchteschäden,
- ein geringerer Energieverbrauch in der Herstellung sowie
- eine umweltfreundliche Entsorgung durch Recycling und die energetische Verwertung bzw. Kompostierung.

6.4.3 Primärenergiefaktor von Holz

In DIN V 18599 (DIN V 18599 2007) ist der Primärenergiefaktor für Holz mit 0,2 festgelegt. Primärenergiefaktoren werden für den Nachweis des ausreichenden Wärmeschutzes nach EnEV (ENEV 2009) benötigt. Der für Holz festgelegte Wert bedeutet in der Konsequenz, dass der Primärenergiebedarf für ein in Planung befindliches Gebäude bei Berücksichtigung von Holz als Energieträger für Heizung und Warmwasserbereitung rechnerisch auf 20 % des tatsächlichen Bedarfs reduziert wird.

Auf diese Weise ist es möglich, allein durch die Wahl von Holz als Energieträger für die o.g. Zwecke, ein konstruktiv nur bedingt den Anforderungen der EnEV entsprechendes Gebäude unterhalb der maximal zulässigen Werte zu rechnen. Gleichzeitig bedingt ein auf derartig niedrigem

Niveau festgelegter Primärenergiefaktor für Holz, dass die thermische Nutzung von Holz zusätzlich und insbesondere für Bauweisen, mit denen das Anforderungsniveau der EnEV kaum oder nur bedingt erreicht werden kann, zu Lasten der stofflichen Nutzung von Holz attraktiv gehalten wird.

Empfehlung

- Der Maximalwert für die Wärmeleitfähigkeit von Dämmstoffen bei höchstmöglichen Dämmschichtdicken sollte unverändert bei $0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ festgeschrieben bleiben.
- Langfristige CO_2 -Einsparung ist nur durch die Bindung von CO_2 in Gebäuden mit sehr niedrigen Energieverbräuchen und Standzeiten der Konstruktion von mehr als 80 Jahren möglich. Da die Reduzierung des CO_2 -Ausstoßes das Hauptziel der EnEV darstellt, ist die EnEV bei tatsächlicher, bauweisen unabhängiger Verschärfung der Gesamtanforderungen das richtige Instrument in diesem Sinne. Daher sollten die Anforderungen an die H_T -Werte schrittweise um jeweils 20 % verschärft werden (bspw. für freistehende Wohngebäude: von aktuell $0,40 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ über $0,32 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ in 2013 bzw. $0,26 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ab 2016 auf $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ in 2020).
- Wenn in einer der kommenden Neufassungen der EnEV eine Neubewertung des Primärenergiefaktors für Holz hinsichtlich des nicht erneuerbaren Anteils von 0,6 (statt 0,2) vorgenommen wird, kann einem zu formulierenden und öffentlich getragenen Primat der stofflichen Nutzung deutlich Rechnung getragen werden. Sofern der Primärenergiefaktor nicht geändert wird, sind mögliche Maßnahmen zugunsten der Holzverwendung im Bauwesen solche, die den Nachhaltigkeitsaspekt von Holz als regenerativem Energieträger zugunsten von tatsächlich wirksamen verbrauchsreduzierenden Effekten zurückzunehmen bzw. die einen Bonus bei der Nutzung von Holz als Baustoff im Sinne eines langfristigen Kohlenstoffspeichers bewirken.
- Zugunsten der Holzverwendung im Bauwesen wirkt sich aus, wenn das bislang der EnEV zugrunde liegende und praktizierte Verfahren zur Bewertung der energetischen Eigenschaften eines Bauwerks nicht allein den Primärenergiebedarf bilanzieren, sondern diese zukünftig mit der Bewertung der Auswirkungen von Produktion und Nutzung der verwendeten Baustoffe auf Grundlage einer Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment – LCA) vollumfänglich verbinden würde.

7 Zusammenfassung

Hinsichtlich der bauordnungsrechtlichen Möglichkeiten für den Holzbau lassen sich keine systematisch bedingten Hemmnisse feststellen. Die Mehrzahl der Landesbauordnungen orientiert sich strukturell und inhaltlich an den Vorgaben der MBO 2002. Für den Holzbau ist dabei allerdings von Belang, ob in den entsprechenden Landesbauordnungen die Einteilung der Gebäudeklassen (GK) übernommen und die Feuerwiderstandsklasse *hochfeuerhemmend* eingeführt wurde.

Abweichungen von der MBO 2002 als eine Vorlage für die bauordnungsrechtlichen Rahmenbedingungen aller Bundesländer finden sich nur bei der Minderheit der LBOs, wobei in diesem Zusammenhang auffällt, in welchem erheblichem Umfang die Landesbauordnungen für die Länder Brandenburg (BbgBO) und Nordrhein-Westfalen (BauO NRW) zu Ungunsten der Holzverwendung von der MBO 2002 abweichen. Zusätzlich ist in Rheinland-Pfalz die Feuerwiderstandsklasse *hochfeuerhemmend* nicht eingeführt worden. Die mangelnde Aktualität der bauordnungsrechtlichen Regelungen insbesondere für Nordrhein-Westfalen ist sicherlich als ein wesentlicher Grund für die geringe Dichte an Holzbauvorhaben zu nennen (vgl. Artikel 3: MANTAU UND KAISER 2013). Spekulation bleibt, ob dies auf unzureichende Aktivitäten der Verbände in Forst- und Holzwirtschaft oder allein den Umstand zurückzuführen ist, dass die Region zwischen Rhein und Weser als eine ohne Holzbautradition gesehen wird.

Insgesamt bedingt das Fehlen einer einheitlichen Übernahme von Struktur und Inhalt der MBO 2002 in die Landesbauordnungen Nachteile für alle Bauschaffenden. Planer und Unternehmen, die überregional agieren, müssen sich beständig umstellen und zusätzliche Kontrollmechanismen installieren. Baustoffbezogene Nachteile lassen sich daraus allerdings nur mittelbar ableiten.

Grundsätzlich wird die Anwendbarkeit von Holzbauprodukten aufgrund der regional unterschiedlich weit entwickelten Regelungen dort eingeschränkt, wo die bauordnungsrechtlichen Maßgaben nicht auf dem jüngsten Konsens (i.e. die MBO 2002) basieren. Daher bedingt die Verwendung insbesondere von Holzprodukten für Planer und Ausführende einen gesteigerten Abstimmungsaufwand mit den Behörden der Bauaufsicht, der die häufig nicht in allen Einzelheiten der Holzverwendung versierten Planer von der Anwendung von Holz absehen lässt. Da der Holzbau zudem in einem überregional, d.h. europaweit bzw. global strukturierten Markt zur Umsetzung kommt, wirken Maßgaben, die auf regional bauordnungsrechtlich verankerten Regelungen beruhen, beim Bauen im Allgemeinen wie hinsichtlich der Bereitschaft zur Umsetzung von konkreten Bauvorhaben in Holzbauweise im Besonderen kontraproduktiv.

Wenn schon keine bundesweit geltende Bauordnung eingeführt werden kann, sollten parallel die Erfahrungen der nunmehr seit 65 Jahren geübten getrennten Zuständigkeit von Bund und Ländern in bauordnungsrechtlichen Fragen kritisch evaluiert sowie die Landesbauordnungen zumindest in Konzeption, Gliederung und Inhalt vereinheitlicht – und diese Vereinheitlichung zeitnah vorgenommen werden. Entsprechend sollte mit den übrigen Mustervorschriften und Musterrichtlinien verfahren werden.

Eine Erweiterung der Möglichkeiten für den Holzbau bei mehrgeschossigen und großvolumigen Bauvorhaben bedeutet eine im Rahmen einer Novellierung der M-HFHolzR 2004 umgesetzte Reduktion der Anforderungen an die brandschutztechnische Bekleidung bei gleichzeitiger Aufwertung der nutzungsbezogenen Risikobewertung. Zudem ist die Erweiterung des Katalogs zulässiger, d.h. geregelter Holzbauweisen, ergänzt um die Verwendbarkeit von weiteren Bauprodukten aus nachwachsenden Rohstoffen von Vorteil, da damit nur ein Abgleich von der

M-HFHHolzR 2004 mit der bautechnischen Realität vorgenommen wird. Allerdings ist parallel dazu ein Ausbau der Maßnahmen zur Qualitätssicherung für den Einsatz von Holz gleichermaßen von Vorteil bzw. erforderlich. Für eine Erweiterung der M-HFHHolzR 2004 auf Vorhaben der GK 5 ist es zu früh. Vor dem Hintergrund von deutlichen Unterschieden in Baukultur und Struktur des Bauwesens sollte in dieser Frage die Orientierung nicht an den Möglichkeiten im europäischen Ausland vorgenommen werden.

Hinsichtlich der Normungsarbeit geht es für die Holz(bau)wirtschaft in erster Linie darum, die Normungsarbeit stärker zu bündeln und zu koordinieren, die Kompetenz bzw. Praxiserfahrung ihrer Vertreter in den Gremien zu erweitern bzw. überhaupt offensiv und eigenständig ihre Bedürfnisse und Forderungen zu formulieren. Zudem ist kurzfristig die Interessenvertretung im Bereich material- und themenübergreifender Normung zu verstärken. Auf diesem Wege können Normen dergestalt entwickelt werden, die in der täglichen Praxis für alle Beteiligten handhabbar, inhaltlich stringenter, d.h. leichter nachvollziehbar und in ihren Ergebnissen zur Umsetzung wirtschaftlich darstellbar sind. Parallel müssen auf Seiten der Bauaufsicht die in der Normungsarbeit mitwirkenden personellen Kapazitäten und Kompetenzen erweitert werden.

Im Zuge einer weitergehenden, dabei möglichst kurzfristig umzusetzenden weiteren Novellierung der Regelungen zur Energieeinsparung im Bauwesen empfiehlt sich neben verschiedenen Teilaspekten (zulässige Wärmeleitfähigkeit von Dämmstoffen von höchstmöglichen Dämmschichtdicken, Anforderung an H_T-Wert, Primärenergiefaktor u.a.) zukünftig auch die ausschließliche Bilanzierung des Primärenergiebedarfs um die Berücksichtigung des langfristigen Kohlenstoffspeicherpotentials der verwendeten Baustoff bzw. -produkte zu ergänzen. Grundsätzlich ist in diesem Zusammenhang anzustreben, das heute angewandte, förmlich eindimensionale Bilanzierungsverfahren der EnEV zu einer kombinierten, dabei vollumfänglichen Bewertung von Energiebedarf und Lebenszyklusanalyse zu erweitern.

Mit einer Nachfolge der Charta für Holz könnten neben anderen Themenfeldern auch konkrete Maßnahmen und Positionen zugunsten der Verwendung von Holz im Bauwesen formuliert und bezogen werden. Vorbild für ein derartiges Vorgehen ist - ungeachtet aller strukturellen oder technischen Unterschiede (s.o.) - die Nationale Holzbaustrategie Schwedens in den Jahren 2004 bis 2008.

Literaturverzeichnis

BMELV-AKTIONSPLAN (2009): Aktionsplan zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe; Website des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, URL: <http://www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/Landwirtschaft/Bioenergie-NachwachsendeRohstoffe/NachwachsendeRohstoffe/AktionsplanNaWaRo.html> Abrufdatum: 08.10.2013

- ARL (2013): Website der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Leibniz-Forum für Raumwissenschaften, URL: www.arl-net.de/commin/deutschland-germany/11-die-geschichte-des-baurechts. Abrufdatum: 05.08.2013
- BALMER N, QUITT H (2002): Das deutsche Baurecht auf dem Gebiet des Holzbaus, in: Holzbaukalender 2002. Karlsruhe
- BECKER K, TICHELMANN K, HOSSER D, EL-HARIRI M, WESCHE J (1997): Theoretische und experimentelle Grundlagenuntersuchungen zum Brandschutz mehrgeschossiger Gebäude in Holzbauweise, Untersuchungsbericht Teil 1 zum DGfH-Forschungsvorhaben F-96/10 im Auftrag des Deutschen Instituts für Bautechnik. Braunschweig
- BMELV-HOLZSiG (2013): Website des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, URL: www.bmelv.de/SharedDocs/Rechtsgrundlagen/H/HolzhandelsSicherungsGesetz.Html. Abrufdatum: 22.08.2013
- BOVERKET (1993): Boverketsbyggregler 94 (BBR94): 5:2 Brandtekniskaklasser och övrigaförutsättningar, 5:21 Byggnad. Stockholm
- BUB H (1966): Die Verwendung von Holz im Bauwesen, in: Bauen mit Holz, Ausgabe 7/1966. Karlsruhe
- CHARTA (2004): Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL), Verstärkte Holznutzung - Zugunsten von Klima, Lebensqualität, Innovationen und Arbeitsplätzen (Charta für Holz). Berlin
- CITES (2013): Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, URL: <http://www.cites.org/eng/disc/text.php>. Abrufdatum: 06.10.2013
- DEDERICH L (2009): Wer bietet mehr? in: db - deutsche bauzeitung, Ausgabe 10/2009. Leinfelden-Echterdingen, S. 38 – 41
- DEDERICH L (2012A): What are the differences and why do they exist?, 1. IHN Nordic Wood Construction Conference. Växjö
- DEDERICH L (2012B): Es muss nicht immer Nadelholz sein - Neue Verwendungsformen für Laubholz im Bauwesen Holzbau, BMELV-Tagung Stoffliche Nutzung von Laubholz – Herausforderungen für eine zukunftsfähige Holzverwendung. Würzburg
- DEDERICH L (2013A): Urbaner Holzbau – Holzbau im hochverdichteten Stadtraum. Hamburg
- DEDERICH L (2013B): Mehrgeschossiger Holzbau – heute und morgen, in: Urbaner Holzbau (Hrsg. von Peter Cheret, Kurt Schwaner, Arnim Seidel). Berlin
- DEHNE M, KRUSE, D, PAPE, H, KROLAK, M (2005): Brandschutzkonzepte für mehrgeschossige Gebäude und Aufstockungen in Holzbauweise. Bonn
- DGFH (2009): Holz Brandschutz Handbuch, 3. Auflage, (Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V.). Berlin

- DIBT (2013): Website des Deutschen Instituts für Bautechnik, URL: www.dibt.de/de/Service/Dokumente-Listen.html, Abrufdatum: 22.08.2013
- DIN 1052 (2008): DIN 1052:2008-12 – Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken – Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau. Berlin
- DIN 1052-10 (2012): DIN 1052 – Herstellung und Ausführung von Holzbauwerken – Teil 10: Ergänzende Bestimmungen. Berlin
- DIN 1052 PRAXISHANDBUCH (2010): DIN 1052 Praxishandbuch Holzbau, Hrsg.: Fördergesellschaft Holzbau und Ausbau GmbH und DIN Deutsches Institut für Normung e.V.. Berlin
- DIN 4102-2 (1977): DIN 4102 - Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen. Berlin
- DIN 20000-1 (2004): DIN 20000 - Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 1: Holzwerkstoffe. Berlin
- DIN 20000-5 (2012): DIN 20000 - Anwendung von Bauprodukten im Bauwesen – Teil 5: Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt. Berlin
- DIN 68800 (2011/2012): Normenreihe DIN 68800 Holzschutz Teile 1 - 4. Berlin
- DIN 68800-1 (2011): DIN 68800 Holzschutz Teile 1: Allgemeines. Berlin
- DIN EN 13501-2 (2010): DIN EN 13502 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen mit Ausnahme von Lüftungsanlagen; Deutsche Fassung EN 13501-2:2007+A1:2009. Berlin
- DIN EN 13986 (2004): Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 13986:2004. Berlin
- DIN EN 14080 (2013): Holzbauwerke – Brettschichtholz und Balkenschichtholz – Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14080:2013. Berlin
- DIN EN 14081 (2011): Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 14081-1:2005+A1:2011. Berlin
- DIN EN 14081 (2013): Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 2: Maschinelle Sortierung; Deutsche Fassung EN 14081-2:2010+A1:2012. Berlin
- DIN V 18599 (2007): Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger. Berlin

- EC 5-1-1 (2008): DIN EN 1995-1-1 - Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Holzbau; Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004 + AC:2006 + A1:2008. Berlin
- EC 5-1-1/NA (2013): DIN EN 1995-1-1 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter - Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Holzbau. Berlin
- ENEV (2009): Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung vom 29.04.2009. Berlin
- ENEV (2013): Nichtamtlich Lesefassung zum Kabinettsbeschluss der Bundesregierung vom 06.02.2013; URL: www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Anlage/BauenUndWohnen/enev-nicht-amtliche-lesefassung-06-02-2013.pdf?__blob=publicationFile. Abrufdatum: 09.10.2013
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2010): National Programming Mandat addressed to CEN in the Field of the Structural Eurocodes, in: Mandat M/466 vom 19.05.2010. Brüssel
- FLENSBURG (2012): Das höchste Holzhaus der Welt, in: Flensburger Nachrichten vom 01.11.2012. Flensburg, Titelseite
- FNR (2012): Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen. Gülzow-Prüzen
- FLENSBURG (2012): Das höchste Holzhaus der Welt, in: Flensburger Nachrichten vom 01.11.2012. Flensburg, Titelseite
- FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK U.A. (2008): Abschlussbericht zum Verbundvorhaben „Untersuchungen zur Optimierung und Standardisierung von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen“. München
- GD HOLZ (2013): Website des Gesamtverband deutscher Holzhandel, URL: www.holzhandel.de/holz-abc/merbau-1.html. Abrufdatum: 22.08.2013
- GLASØ G (2011): Fleretasjertrehus. Oslo (nur in Norwegisch verfügbar)
- HBD (2012): Schreiben von Holzbau Deutschland Bund Deutscher Zimmermeister im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie zur Novellierung der Energieeinsparverordnung (EnEV), 12.11.2013. Berlin
- HERZOG I (O.J.): Informationen zur Einführung des europäischen Klassifizierungssystems für den Brandschutz (im nichtamtlichen Teil der Bauregelliste des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin; Website der Hanffaser Uckermark eG, URL: www.hanffaser/PDF/DIBT_Brandschutzklassen. Abrufdatum: 07.08.2013
- HOLZSIG (2011/2013): Holzhandels-Sicherungs-Gesetz vom 11.07.2011, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 03.05.2013. Berlin

- HOSSER D, DEHNE M, ZEHFUß J (2000): Theoretische und experimentelle Grundlagenuntersuchungen zum Brandschutz mehrgeschossiger Gebäude in Holzbauweise, Abschlussbericht zum DGfH-Forschungsvorhaben F-96/10 im Auftrag des Deutschen Instituts für Bautechnik unter Beteiligung des iBMB/MPA der TU Braunschweig sowie der VHT Heusenstamm. Braunschweig
- IS ARGEBAU (2013A): Website der Konferenz der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder, URL: www.is-argebau.de/verzeichnis.aspx?id=991&o=75909860991, Abrufdatum: 05.08.2013
- IS ARGEBAU (2013B): Website der Konferenz der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder, URL: www.is-argebau.de/verzeichnis.aspx?id=991&o=75909860991, Abrufdatum: 05.08.2013
- JAECKEL O (1964): Die Entwicklung des Baurechts in Berlin seit der Jahrhundertwende, in: Berlin und seine Bauten, Teil II Rechtsgrundlagen und Stadtentwicklung. Berlin
- ISOPP A (2009): Im Ländervergleich: So hoch darf man mit Holz bauen, in: zuschnitt 33. Wien
- KAMPMEIER B (2008): Risikogerechte Brandschutzlösungen für den mehrgeschossigen Holzbau. Braunschweig
- KAMPMEIER B (2013): Brandschutz im mehrgeschossigen Holzbau. Vortrag im Arbeitskreis Technik des Landesbeirat Holz Baden-Württemberg am 06.08.2013. Magdeburg/Stuttgart
- KAMPMEIER B, HOSSER D (2011): Grundlagenuntersuchungen für einen Vorschlag zur Überarbeitung der Muster-Holzbaurichtlinie, in: Bautechnik, 10/2011. Berlin, S. 677-686
- KAUFMANN H, NERDINGER W (2011): Bauen mit Holz – Wege in die Zukunft. München
- KLUMPERS J (1996): Fünfgeschossiger Holzrahmenbau: Das Wälludden-Projekt in Växjö; 2. Internationales Holzbauforum. Garmisch-Partenkirchen
- KRUSE D, DEHNE M (2009): Brandschutz im Holzbau, in: Zukunft Holz - Statusbericht zum aktuellen Stand der Verwendung von Holz und Holzprodukten im Bauwesen und Evaluierung zukünftiger Entwicklungspotentiale. Biberach
- KÜHNEMANN E, WERNER G (2004): Verwendung von Bauprodukten und Anwendung von Bauarten des Ingenieurholzbaus – Bauordnungsrechtliche Nachweise, Typenprüfung, Zustimmung im Einzelfall, in: Holzbau Kalender 2004. Karlsruhe
- LIGNUM (2013): div. Publikationen der LIGNUM-Schriftenreihe, Website der Lignum – Holzwirtschaft Schweiz, URL: www.lignum.ch/de/shop/lignum_dokumentationen/. Abrufdatum: 22.08.2013
- LÖFGREN G, GUSTAVSSON G (2008): Högaträhus – Befintligaträhusproducentersförutsättningar och intresseattbyggaflerfamiljshusmedbärandeträstommedmeräntvåvåningar. Växjö(nur in Schwedisch verfügbar)
- LOHMEYER G U.A. (2010): Praktische Bauphysik. Wiesbaden

- MANTAU U, KAISER C (2013): Konjunkturelle Entwicklungen im Bauwesen und künftige Marktchancen im Holzbau. In: Weimar H, Jochem D. (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Braunschweig 2013
- MER I TRÄ (2004): Schwedisches Wirtschaftsministerium: Merträ i byggandet (Ds 2004:1). Stockholm (nur in Schwedisch verfügbar)
- MBWSV NRW (2013): Schreiben des Ministeriums für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen an die Baugewerblichen Verbände NRW, 20.06.2013
- NAVIGATIONSHILFE (2013): Leitfaden zur Anwendbarkeit von Bauprodukten bei der Bemessung nach DIN EN 1995-1-1 – EUROCODE 5 (Navigationshilfe EC 5), Auftraggeber: Zukunft Holz GmbH, bislang unveröffentlicht. Berlin
- NIEMEIER A, DEDERICH L (2009): Standardisierung am Beispiel Schweden, in: Zukunft Holz - Statusbericht zum aktuellen Stand der Verwendung von Holz und Holzprodukten im Bauwesen und Evaluierung zukünftiger Entwicklungspotentiale. Biberach
- NORDIC TIMBER COUNCIL (1997): Flervåningsträhus. Stockholm (nur in Schwedisch verfügbar)
- PRAXISKOMMENTAR DIN 68800 (2013): Praxiskommentar zu DIN 68800 Teile 1 bis 4, Hrsg.: Internationaler Verein für Technische Holzfragen e.V. und DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin
- PRB (2013): Website der Initiative Praxisgerechte Regelwerke im Bauwesen e.V., URL: www.initiative-prb.de/initiative.php
- ÖSTMAN B, RYDHOLM D (2002): National fire regulations in relation to the use of wood in European and some other countries, SP Rapport. Stockholm
- PROKSCH R(1981): Das Bauordnungsrecht in der Bundesrepublik Deutschland. Berlin
- ROSENKILDE A, JARNERÖ K, AXELSON M (2008): Flervåningshus med trästomme –Uppföljning av Kv Limnologen och Kv Rya, Rydebäck, SP Rapport 2008:18. Borås / Stockholm / Växjö (nur in Schwedisch verfügbar)
- SOU 2000:44 (2000): Statens offentliga utredningar 2000:44: Från byggsekt till byggsektor. Stockholm (nur in Schwedisch verfügbar)
- STEURER A, VON BÜREN C (2009): Der andere Holzbau: drei, vier viele Geschosse, in: ARCH+ 193. Aachen/Berlin, S. 78 - 84
- SVERIGESTRÄBYGGNADSKANSLIET (2007): Sverige bygger återstort i trä. Stockholm
- SVERIGESTRÄBYGGNADSKANSLIET (2013): Website der Schwedischen Holzbaukanzlei, URL: <http://www.trabyggnadskansliet.se/>. Abrufdatum: 04.10.2013
- TEIBINGER M, BUSCH T (2007): Machbarkeitsstudie eines Holzhauses in der Gebäudeklasse 5. Wien

- TIH (2009): Technik im Holzbau - Bauordnung und Bauaufsicht, Hrsg.: Holzbau Deutschland Bund Deutscher Zimmermeister im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V.. Berlin
- TRÄSTAD 2012 (2013): Website der Kampagne *Trästad 2012*, URL: <http://trastad2012.se/>. Abrufdatum: 04.10.2013
- WEIMAR H, JOCHEM D (HRSG.) (2013): Holzverwendung im Bauwesen - Eine Marktstudie im Rahmen der „Charta für Holz“. Hamburg: Johann Heinrich von Thünen-Institut, Thünen Rep 9
- WIEGAND T (2009): Nationale und europäische Regelwerke und deren Auswirkungen, in: Zukunft Holz - Statusbericht zum aktuellen Stand der Verwendung von Holz und Holzprodukten im Bauwesen und Evaluierung zukünftiger Entwicklungspotentiale. Biberach
- ZIMMERER- UND HOLZBAU-VERBAND NORDRHEIN (2010): Abweichen von der Landesbauordnung leichter möglich, Infobrief 26-2010 vom 05.11.2010. Düsseldorf
- ZORČEC D (2012): Holzbau im Normenausschuss Bauwesen – Die Normung auf nationaler und europäischer Ebene, in: DIN Mitteilungen, Ausgabe Februar 2012. Berlin

Anhang

Baurechtliche Regelungen
in den Bundesländern:
Zusammenstellung der Anforderungen
in den Landesbauordnungen
und Bezugnahme zur MBO 2002

1 Baurechtliche Regelungen in den Bundesländern

Nachfolgend sind die Anforderungen an die verschiedenen Bauteile in der Zuordnung zu den Gebäudeklassen aufgelistet. Dabei dienen die Regelungen nach MBO 2002 als Referenz für diejenigen in den einzelnen Bundesländern.

In den Fällen, die auf die vollständige oder auch nur weitgehende Übernahme der Regelungen und Anforderungen nach MBO 2002 zurückzuführen sind, ist in der nachfolgenden Übersicht im Sinne einer Übersetzung neben die „klassische“ Kurzbezeichnung nach DIN 4102-2 (DIN 4102-2 1977) - sofern möglich - die entsprechende Kurzbezeichnung der Anforderung nach DIN EN 13501 (DIN EN 13501-2 2010) gestellt (vgl. Kapitel 5, Tabelle 4.14). Der Umstand, dass die Anforderungen nach MBO 2002 bzw. den verschiedenen Landesbauordnungen noch nicht konsequent materialunabhängig formuliert sind, bedingt in einzelnen Fällen die Ergänzung einer Kurzbezeichnung nach DIN EN 13501-2 wie „in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen“ oder „aus nichtbrennbaren Baustoffen“. Ohne weitere Erläuterung sind dort die Anforderungen in der Bezeichnung nach DIN EN 13501-2 an nichttragende (EI) bzw. tragende Bauteile (REI) wiedergegeben.

Abweichungen in den Landesbauordnungen gegenüber den Regelungen der MBO 2002 sind in der Übersicht wie folgt gekennzeichnet:

	: Regelung entsprechend MBO 2002
	: im Verhältnis zur MBO 2002 günstigere Regelung
	: von der MBO 2002 abweichende oder darauf bezogen
	nachteiligere Regelung

1.1 Musterbauordnung der Bauministerkonferenz (MBO 2002)⁹

Tabelle A.1: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe*)

GK 1	freistehende Geb. mit 7,00 m Höhe ¹⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ^{2) 3)}
GK 2	7,00 m Höhe ¹⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ²⁾
GK 3	7,00 m Höhe ¹⁾
GK 4	13,00 m Höhe ¹⁾ ; ≤ 400 m ² je NE ²⁾
GK 5	sonstige Geb. ohne Sonderbauten bis 22,00 m Höhe ¹⁾

¹⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

²⁾ hier: Bruttogrundfläche; ohne Flächen in Kellergeschossen

³⁾ auch freistehende land- und forstwirtschaftliche Gebäude

Tabelle A.2: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 27 *Tragende Wände, Stützen*) sowie Decken (§ 31 *Decken*)

GK 1	B2 ⁴⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ⁵⁾ ; REI 30 ⁶⁾
GK 3	F 30-B / R 30 ⁵⁾ ; REI 30 ⁶⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / R 60 ⁵⁾ ; REI 60 ⁶⁾
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{5) 7)} ; REI 90 ^{6) 7)}

⁴⁾ gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

⁵⁾ ohne Raumabschluss

⁶⁾ mit Raumabschluss

⁷⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.3: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 28 *Außenwände*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	keine
GK 4	W 30 oder A / E 30 (i→o) ⁸⁾ bzw. EI 30 (i←o) ⁹⁾
GK 5	W 30 oder A / E 30 (i→o) ⁸⁾ bzw. EI 30 (i←o) ⁹⁾

⁸⁾ (i→o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von innen nach außen)

⁹⁾ (i←o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von außen nach innen)

⁹ Musterbauordnung in der Fassung vom November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 21.09.2012

Tabelle A.4: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (§ 28 Außenwände)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	B2
GK 4	B1 ¹⁰⁾
GK 5	B1 ¹⁰⁾

¹⁰⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn Brüstungen und Schürzen eine Brandausbreitung auf und in diese Bauteile ausreichend lang begrenzt.

Tabelle A.5: Anforderungen an Trennwände (§ 29 Trennwände)

GK 1	F 30-B ¹¹⁾ / EI 30 ¹¹⁾ ; REI 30 ¹¹⁾
GK 2	F 30-B ¹¹⁾ / EI 30 ¹¹⁾ ; REI 30 ¹¹⁾
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 5	F 90-AB / EI 90 ¹²⁾ ; REI 90 ¹²⁾

¹¹⁾ gilt nicht bei Wohnnutzung

¹²⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.6: Anforderungen an Brandwände / Gebäudeabschlusswände (§ 30 Brandwände)

GK 1	F 60 + K ₂ 60 ¹³⁾ / EI 60 ¹³⁾ ; REI 60 ¹³⁾
GK 2	F 60 + K ₂ 60 ¹⁴⁾ / EI 60; REI 60
GK 3	F 60 + K ₂ 60 ¹⁴⁾ / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ¹⁵⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ¹⁵⁾ / EI 90 ¹⁶⁾ ; REI 90-M ¹⁶⁾

¹³⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der Brutto-Rauminhalt des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

¹⁴⁾ anstelle von F 60 + K₂60 auch F 30-B/F 90-B möglich

¹⁵⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

¹⁶⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.7: Anforderungen an innere Brandwände (§ 30 Brandwände)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ¹⁷⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ¹⁷⁾ / EI 90-M ¹⁸⁾ ; REI 90-M ¹⁸⁾

¹⁷⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

¹⁸⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.8: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände in Kellergeschossen (§ 27 *Tragende Wände, Stützen*) sowie an Kellerdecken (§ 30 *Decken*)

GK 1	F 30-B / R 30 ¹⁹⁾ ; REI 30 ²⁰⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ¹⁹⁾ ; REI 30 ²⁰⁾
GK 3	F 90-AB / R 90 ^{19) 21)} ; REI 90 ^{20) 21)}
GK 4	F 90-AB / R 90 ^{19) 21)} ; REI 90 ^{20) 21)}
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{19) 21)} ; REI 90 ^{20) 21)}

¹⁹⁾ ohne Raumabschluss

²⁰⁾ mit Raumabschluss

²¹⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.9: Anforderungen an Dächer (§ 32 *Dächer*)

GK 1	harte Bedachung ²²⁾
GK 2	harte Bedachung ²²⁾
GK 3	harte Bedachung ²²⁾
GK 4	harte Bedachung ^{22) 23)}
GK 5	harte Bedachung ^{22) 23)}

²²⁾ bei traufseitig aneinandergereihten Gebäuden für raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B / REI 30

²³⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen Wänden die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteils aufweisen (GK 4: F 60 + K₂60 / REI 60; GK 5: F 90-A / REI 90).

Tabelle A.10: Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (§ 34 *Treppen*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	A
GK 5	F 30-A

Tabelle A.11: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenräume (§ 35 *Notwendige Treppenräume, Ausgänge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ²⁴⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ²⁴⁾ / EI 90-M ²⁵⁾ ; REI 90-M ²⁵⁾

²⁴⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

²⁵⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.12: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 36 *Notwendige Flure, offene Gänge*)

GK 1	keine ²⁶⁾
GK 2	keine ²⁶⁾
GK 3	F 30-B ^{27) 28)} / EI 30 ^{27) 28)} ; REI 30 ^{27) 28)}
GK 4	F 30-B ^{27) 28)} / EI 30 ^{27) 28)} ; REI 30 ^{27) 28)}
GK 5	F 30-B ^{27) 28)} / EI 30 ^{27) 28)} ; REI 30 ^{27) 28)}

²⁶⁾ gilt nur für Wohngebäude der GK 1 und 2; für Kellergeschosse anderer Gebäude gilt: F 30-B / EI 30; REI 30

²⁷⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

²⁸⁾ in Kellergeschossen mit feuerbeständigen tragenden und aussteifenden Bauteilen: F 90-AB / EI 90; REI 90 (jeweils in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen)

Tabelle A.13: Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 39 *Aufzüge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B ²⁹⁾ / EI 30 ²⁹⁾ ; REI 30 ²⁹⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60 ²⁹⁾ ; REI 60 ²⁹⁾
GK 5	F 90-A / EI 90 ³⁰⁾ ; REI 90 ³⁰⁾

²⁹⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

³⁰⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

1.2 Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO B-W)¹⁰

Tabelle A.14: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe LBO B-W*)

GK 1	freistehende Geb. mit 7,00 m Höhe ³¹⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ^{32) 33)}
GK 2	7,00 m Höhe ³¹⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ³²⁾
GK 3	7,00 m Höhe ³¹⁾
GK 4	13,00 m Höhe ³¹⁾ ; ≤ 400 m ² je NE ³²⁾
GK 5	sonstige Geb. ohne Sonderbauten bis 22,00 m Höhe ³¹⁾

³¹⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

³²⁾ hier: Bruttogrundfläche; ohne Flächen in Kellergeschossen

³³⁾ auch freistehende land- und forstwirtschaftliche Gebäude

¹⁰ Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO B-W) vom 05.03.2010 in Verbindung mit der Allgemeinen Ausführungsverordnung des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur zur Landesbauordnung (LBOAVO B-W) vom 05.02.2010

Tabelle A.15: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 27 Anforderungen an tragende, aussteifende und raumabschließende Bauteile LBO B-W; § 4 Tragende Wände und Stützen LBOAVO B-W) sowie Decken (§ 27 Anforderungen an tragende, aussteifende und raumabschließende Bauteile LBO B-W; § 8 Decken LBOAVO)

GK 1	B2 ³⁴⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ³⁵⁾ ; REI 30 ³⁶⁾
GK 3	F 30-B / R 30 ³⁵⁾ ; REI 30 ³⁶⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / R 60 ³⁵⁾ ; REI 60 ³⁶⁾
GK 5	F 90-AB / R 90 ³⁵⁾ ; REI 90 ³⁶⁾

34) gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

35) ohne Raumabschluss; tragende oder aussteifende Bauteile, die feuerbeständig sein müssen, sind aus brennbaren Baustoffen zulässig, wenn der Feuerwiderstand dieser Bauteile dem feuerbeständiger Bauteile entspricht und diese Bauteile so hergestellt und eingebaut werden, dass Feuer und Rauch nicht in andere Geschosse übertragen werden können.

36) mit Raumabschluss; tragende oder aussteifende Bauteile, die feuerbeständig sein müssen, sind aus brennbaren Baustoffen zulässig, wenn der Feuerwiderstand dieser Bauteile dem feuerbeständiger Bauteile entspricht und diese Bauteile so hergestellt und eingebaut werden, dass Feuer und Rauch nicht in andere Geschosse übertragen werden können.

Tabelle A.16: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 27 Anforderungen an tragende, aussteifende und raumabschließende Bauteile LBO B-W; § 5 Außenwände LBOAVO B-W)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	keine
GK 4	W 30 oder A / E 30 (i→o) ³⁷⁾ bzw. EI 30 (i←o) ³⁸⁾
GK 5	W 30 oder A / E 30 (i→o) ³⁷⁾ bzw. EI 30 (i←o) ³⁸⁾

³⁷⁾ (i→o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von innen nach außen)

³⁸⁾ (i←o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von außen nach innen)

Tabelle A.17: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (§ 27 Anforderungen an tragende, aussteifende und raumabschließende Bauteile LBO B-W; § 5 Außenwände LBOAVO B-W)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	B2
GK 4	B1 ³⁹⁾
GK 5	B1 ³⁹⁾

³⁹⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn Brüstungen und Schürzen eine Brandausbreitung auf und in diese Bauteile ausreichend lang begrenzt.

Tabelle A.18: Anforderungen an Trennwände (§ 27 Anforderungen an tragende, aussteifende und raumabschließende Bauteile LBO B-W; § 6 Trennwände LBOAVO B-W)

GK 1	F 30-B ⁴⁰⁾ / EI 30 ⁴⁰⁾ ; REI 30 ⁴⁰⁾
GK 2	F 30-B ⁴⁰⁾ / EI 30 ⁴⁰⁾ ; REI 30 ⁴⁰⁾
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 5	F 90-AB / EI 90 ⁴¹⁾ ; REI 90 ⁴¹⁾

⁴⁰⁾ gilt nicht bei Wohnnutzung⁴¹⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen**Tabelle A.19:** Anforderungen an Brandwände / Gebäudeabschlusswände (§ 30 Brandwände)

GK 1	F 60 + K ₂ 60 ⁴²⁾ / EI 60 ⁴²⁾ ; REI 60 ⁴²⁾
GK 2	F 60 + K ₂ 60 ⁴³⁾ / EI 60; REI 60
GK 3	F 60 + K ₂ 60 ⁴³⁾ / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ⁴⁴⁾ / EI 60; REI 60-M
GK 5	F 90-A ⁴⁴⁾ / REI 90-M ⁴⁵⁾

⁴²⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der Brutto-Rauminhalt des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.⁴³⁾ anstelle von F 60 + K₂60 auch F 30-B/F 90-B möglich⁴⁴⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung⁴⁵⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen**Tabelle A.20:** Anforderungen an innere Brandwände (§ 27 Anforderungen an tragende, aussteifende und raumabschließende Bauteile LBO B-W; § 7 Brandwände LBOAVO B-W)

GK 1	Keine
GK 2	Keine
GK 3	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ⁴⁶⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ⁴⁶⁾ / EI 90-M ⁴⁷⁾ ; REI 90-M ⁴⁷⁾

⁴⁶⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung⁴⁷⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.21: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände in Kellergeschossen (§ 27 *Anforderungen an tragende, aus-steifende und raumabschließende Bauteile LBO B-W*; § 4 *Tragende Wände und Stützen LBOAVO*) sowie an Keller-decken (§ 27 *Anforderungen an tragende, aussteifende und raumabschließende Bauteile LBO B-W*; § 8 *Decken LBOAVO*)

GK 1	F 30-B / R 30 ⁴⁸⁾ ; REI 30 ⁴⁹⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ⁴⁸⁾ ; REI 30 ⁴⁹⁾
GK 3	F 90-AB / R 90 ^{48) 50)} ; REI 90 ^{49) 50)}
GK 4	F 90-AB / R 90 ^{48) 50)} ; REI 90 ^{49) 50)}
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{48) 50)} ; REI 90 ^{49) 50)}

⁴⁸⁾ ohne Raumabschluss

⁴⁹⁾ mit Raumabschluss

⁵⁰⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.22: Anforderungen an Dächer (§ 27 *Anforderungen an tragende, aussteifende und raumabschließende Bauteile LBO B-W*; § 9 *Dächer LBOAVO*)

GK 1	harte Bedachung ⁵¹⁾
GK 2	harte Bedachung ⁵¹⁾
GK 3	harte Bedachung ⁵¹⁾
GK 4	harte Bedachung ^{51) 52)}
GK 5	harte Bedachung ^{51) 52)}

⁵¹⁾ bei traufseitig aneinandergereihten Gebäuden für raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B / REI 30

⁵²⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen Wänden die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteil aufweisen (GK 4: F 60 + K₂60 / REI 60; GK 5: F 90-A / REI 90).

Tabelle A.23: Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (§ 28 *Anforderungen an Bauteile in Rettungswegen LBO B-W*; § 10 *Treppen LBOAVO*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	A
GK 5	F 30-A

Tabelle A.24: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenträume (§ 28 Anforderungen an Bauteile in Rettungswegen LBO B-W; § 11 Notwendige Treppenträume, Ausgänge LBOAVO)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ⁵³⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ⁵³⁾ / EI 90-M ⁵⁴⁾ ; REI 90-M ⁵⁴⁾

⁵³⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

⁵⁴⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.25: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 28 Anforderungen an Bauteile in Rettungswegen LBO B-W; § 12 Notwendige Flure, offene Gänge LBOAVO)

GK 1	keine ⁵⁵⁾
GK 2	keine ⁵⁵⁾
GK 3	F 30-B ^{56) 57)} / EI 30 ^{56) 57)} ; REI 30 ^{56) 57)}
GK 4	F 30-B ^{56) 57)} / EI 30 ^{56) 57)} ; REI 30 ^{56) 57)}
GK 5	F 30-B ^{56) 57)} / EI 30 ^{56) 57)} ; REI 30 ^{56) 57)}

⁵⁵⁾ gilt nur für Wohngebäude der GK 1 und 2; für Kellergeschosse anderer Gebäude gilt: F 30-B / EI 30; REI 30

⁵⁶⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

⁵⁷⁾ in Kellergeschossen mit feuerbeständigen tragenden und aussteifenden Bauteilen: F 90-AB / EI 90; REI 90 (jeweils in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen)

Tabelle A.26: Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 29 Aufzugsanlagen LBO B-W; § 14 Aufzugsanlagen LBOAVO)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B ⁵⁸⁾ / EI 30 ⁵⁸⁾ ; REI 30 ⁵⁸⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60 ⁵⁸⁾ ; REI 60 ⁵⁸⁾
GK 5	F 90-A / EI 90 ⁵⁹⁾ ; REI 90 ⁵⁹⁾

⁵⁸⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

⁵⁹⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

1.3 Bayerische Bauordnung (BayBO)¹¹

Tabelle A.27: Definitionen der Gebäudetypen (Art. 2 *Begriffe*)

GK 1	freistehende Geb. mit 7,00 m Höhe ⁶⁰⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ^{61) 62)}
GK 2	7,00 m Höhe ⁶⁰⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ⁶¹⁾
GK 3	7,00 m Höhe ⁶⁰⁾
GK 4	13,00 m Höhe ⁶⁰⁾ ; ≤ 400 m ² je NE ⁶¹⁾
GK 5	sonstige Geb. ohne Sonderbauten bis 22,00 m Höhe ⁶⁰⁾

⁶⁰⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

⁶¹⁾ hier: Bruttogrundfläche; ohne Flächen in Kellergeschossen

⁶²⁾ auch freistehende land- und forstwirtschaftliche Gebäude

Tabelle A.28: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (Art. 25 *Tragende Wände, Stützen*) sowie Decken (Art. 29 *Decken*)

GK 1	B2 ⁶³⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ⁶⁴⁾ ; REI 30 ⁶⁵⁾
GK 3	F 30-B / R 30 ⁶⁴⁾ ; REI 30 ⁶⁵⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / R 60 ⁶⁴⁾ ; REI 60 ⁶⁵⁾
GK 5	F 90-AB / R 90 ⁶⁴⁾ ; REI 90 ⁶⁵⁾

⁶³⁾ gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

⁶⁴⁾ ohne Raumabschluss

⁶⁵⁾ mit Raumabschluss

Tabelle A.29: Anforderungen an nichttragende Außenwände (Art. 26 *Außenwände*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	keine
GK 4	W 30 oder A / E 30 (i→o) ⁶⁶⁾ bzw. EI 30 (i←o) ⁶⁷⁾
GK 5	W 30 oder A / E 30 (i→o) ⁶⁶⁾ bzw. EI 30 (i←o) ⁶⁷⁾

⁶⁶⁾ (i→o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von innen nach außen)

⁶⁷⁾ (i←o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von außen nach innen)

¹¹ Bayerische Bauordnung (BayBO) in der Fassung vom 14.08.2007

Tabelle A.30: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (Art. 25 *Außenwände*)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	B2
GK 4	B1 ⁶⁸⁾
GK 5	B1 ⁶⁸⁾

⁶⁸⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn Brüstungen und Schürzen eine Brandausbreitung auf und in diese Bauteile ausreichend lang begrenzt.

Tabelle A.31: Anforderungen an Trennwände (Art. 27 *Trennwände*)

GK 1	F 30-B ⁶⁹⁾ / EI 30 ⁶⁹⁾ ; REI 30 ⁶⁹⁾
GK 2	F 30-B ⁶⁹⁾ / EI 30 ⁶⁹⁾ ; REI 30 ⁶⁹⁾
GK 3	F 30-B / REI 30; EI 30
GK 4	F 60-BA / EI 60; REI 60
GK 5	F 90-AB / REI 90 ⁷⁰⁾ ; EI 90 ⁷⁰⁾

⁶⁹⁾ gilt nicht bei Wohnnutzung

⁷⁰⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.32: Anforderungen an Brandwände / Gebäudeabschlusswände (Art. 28 *Brandwände*)

GK 1	F 60 + K ₂ 60 ⁷¹⁾⁷²⁾ / EI 60 ⁷¹⁾ ; REI 60 ⁷¹⁾
GK 2	F 60 + K ₂ 60 ⁷²⁾ / EI 60; REI 60
GK 3	F 60 + K ₂ 60 ⁷²⁾ / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ⁷³⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ⁷³⁾ / EI 90-M ⁷⁴⁾ ; REI 90-M ⁷⁴⁾

⁷¹⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der umbaute Raum des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

⁷²⁾ anstelle von F 60 + K₂60 auch F 30-B/F 90-B möglich

⁷³⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

⁷⁴⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.33: Anforderungen an innere Brandwände (Art. 28 *Brandwände*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ⁷⁵⁾ / EI 60; REI 60-M
GK 5	F 90-A ⁷⁵⁾ / EI 90-M ⁷⁶⁾ ; REI 90-M ⁷⁶⁾

⁷⁵⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

⁷⁶⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.34: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände ein Kellergeschossen (Art. 25 *Tragende Wände, Stützen*) sowie an Kellerdecken (§ 30 *Decken*)

GK 1	F 30-B / R 30 ⁷⁷⁾ ; REI 30 ⁷⁸⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ⁷⁷⁾ ; REI 30 ⁷⁸⁾
GK 3	F 90-AB / R 90 ^{77) 79)} ; REI 90 ^{78) 79)}
GK 4	F 90-AB / R 90 ^{77) 79)} ; REI 90 ^{78) 79)}
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{77) 79)} ; REI 90 ^{78) 79)}

⁷⁷⁾ ohne Raumabschluss

⁷⁸⁾ mit Raumabschluss

⁷⁹⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.35: Anforderungen an Dächer (Art. 30 *Dächer*)

GK 1	harte Bedachung ⁸⁰⁾
GK 2	harte Bedachung ⁸⁰⁾
GK 3	harte Bedachung ⁸⁰⁾
GK 4	harte Bedachung ^{80) 81)}
GK 5	harte Bedachung ^{80) 81)}

⁸⁰⁾ bei traufseitig aneinandergereihten Gebäuden für raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B / REI 30

⁸¹⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen Wänden die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteils aufweisen (GK 4: F 60 + K₂60 / REI 60; GK 5: F 90-A / REI 90).

Tabelle A.36: Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (Art. 32 *Treppen*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	A
GK 5	F 30-A

Tabelle A.37: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenräume (Art. 33 *Notwendige Treppenräume, Ausgänge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ⁸²⁾ / EI 69-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ⁸²⁾ / EI 90-M ⁸³⁾ ; REI 90-M ⁸³⁾

⁸²⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

⁸³⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.38: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (Art. 34 *Notwendige Flure, offene Gänge*)

GK 1	keine ⁸⁴⁾
GK 2	keine ⁸⁴⁾
GK 3	F 30-B ^{85) 86)} / EI 30 ^{85) 86)} ; REI 30 ^{85) 86)}
GK 4	F 30-B ^{85) 86)} / EI 30 ^{85) 86)} ; REI 30 ^{85) 86)}
GK 5	F 30-B ^{85) 86)} / EI 30 ^{85) 86)} ; REI 30 ^{85) 86)}

⁸⁴⁾ gilt nur für Wohngebäude der GK 1 und 2; für Kellergeschosse anderer Gebäude gilt: F 30-B / EI 30; REI 30

⁸⁵⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

⁸⁶⁾ in Kellergeschossen mit feuerbeständigen tragenden und aussteifenden Bauteilen: F 90-AB / EI 90; REI 90 (jeweils in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen)

Tabelle A.39: Anforderungen an Fahrschachtwände (Art. 37 *Aufzüge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B ⁸⁷⁾ / EI 30 ⁸⁷⁾ ; REI 30 ⁸⁷⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60 ⁸⁷⁾ ; REI 60 ⁸⁷⁾
GK 5	F 90-A / EI 90 ⁸⁹⁾ ; REI 90 ⁸⁹⁾

⁸⁸⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

⁸⁹⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

1.4 Bauordnung für Berlin (BauOBln)¹²

Tabelle A.40: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe*)

GK 1	freistehende Geb. mit 7,00 m Höhe ⁹⁰⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ^{91) 92)}
GK 2	7,00 m Höhe ⁹⁰⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ⁹¹⁾
GK 3	7,00 m Höhe ⁹⁰⁾
GK 4	13,00 m Höhe ⁹⁰⁾ ; ≤ 400 m ² je NE ⁹¹⁾
GK 5	sonstige Geb. ohne Sonderbauten bis 22,00 m Höhe ⁹⁰⁾

⁹⁰⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

⁹¹⁾ hier: Bruttogrundfläche; ohne Flächen in Kellergeschossen

⁹²⁾ auch freistehende land- und forstwirtschaftliche Gebäude

¹² Bauordnung für Berlin (BauOBln) in der Fassung vom 29.09.2005, zuletzt geändert durch Gesetz vom 29.06.2011

Tabelle A.41: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 27 *Tragende Wände, Stützen*) sowie Decken (§ 31 *Decken*)

GK 1	B2 ⁹³⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ⁹⁴⁾ ; REI 30 ⁹⁵⁾
GK 3	F 30-B / R 30 ⁹⁴⁾ ; REI 30 ⁹⁵⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / R 60 ⁹⁴⁾ ; REI 60 ⁹⁵⁾
GK 5	F 90-AB / R 90 ⁹⁴⁾ ; REI 90 ⁹⁵⁾

⁹³⁾ gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

⁹⁴⁾ ohne Raumabschluss

⁹⁵⁾ mit Raumabschluss

Tabelle A.42: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 28 *Außenwände*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	keine
GK 4	W 30 oder A / E 30 (i→o) ⁹⁶⁾ bzw. EI 30 (i←o) ⁹⁷⁾
GK 5	W 30 oder A / E 30 (i→o) ⁹⁶⁾ bzw. EI 30 (i←o) ⁹⁷⁾

⁹⁶⁾ (i→o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von innen nach außen)

⁹⁷⁾ (i←o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von außen nach innen)

Tabelle A.43: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (§ 28 *Außenwände*)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	B2
GK 4	B1 ⁹⁸⁾
GK 5	B1 ⁹⁸⁾

⁹⁸⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn Brüstungen und Schürzen eine Brandausbreitung auf und in diese Bauteile ausreichend lang begrenzt.

Tabelle A.44: Anforderungen an Trennwände (§ 29 *Trennwände*)

GK 1	F 30-B ⁹⁹⁾ / EI 30 ⁹⁹⁾ ; REI 30 ⁹⁹⁾
GK 2	F 30-B ⁹⁹⁾ / EI 30 ⁹⁹⁾ ; REI 30 ⁹⁹⁾
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 5	F 90-AB / EI 90 ¹⁰⁰⁾ ; REI 90 ¹⁰⁰⁾

⁹⁹⁾ gilt nicht für Wohnnutzung

¹⁰⁰⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.45: Anforderungen an Brandwände / Gebäudeabschlusswände (§ 30 *Brandwände*)

GK 1	F 60 + K ₂ 60 ^{101) 102)} / EI 60 ¹⁰¹⁾ ; REI 60 ¹⁰¹⁾
GK 2	F 60 + K ₂ 60 ¹⁰²⁾ / EI 60; REI 60
GK 3	F 60 + K ₂ 60 ¹⁰²⁾ / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ¹⁰³⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ¹⁰³⁾ / EI 90-M ¹⁰⁴⁾ ; REI 90-M ¹⁰⁴⁾

¹⁰¹⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der umbaute Raum des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

¹⁰²⁾ anstelle von F 60 + K₂60 auch F 30-B/F 90-B möglich

¹⁰³⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

¹⁰⁴⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.46: Anforderungen an innere Brandwände (§ 30 *Brandwände*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ¹⁰⁵⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ¹⁰⁵⁾ / EI 90-M ¹⁰⁶⁾ ; REI 90-M ¹⁰⁶⁾

¹⁰⁵⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

¹⁰⁶⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.47: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände in Kellergeschossen (§ 27 *Tragende Wände, Stützen*) sowie an Kellerdecken (§ 31 *Decken*)

GK 1	F 30-B / R 30 ¹⁰⁷⁾ ; REI 30 ¹⁰⁸⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ¹⁰⁷⁾ ; REI 30 ¹⁰⁸⁾
GK 3	F 90-AB / R 90 ^{107) 109)} ; REI 90 ^{108) 109)}
GK 4	F 90-AB / R 90 ^{107) 109)} ; REI 90 ^{108) 109)}
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{107) 109)} ; REI 90 ^{108) 109)}

¹⁰⁷⁾ ohne Raumabschluss

¹⁰⁸⁾ mit Raumabschluss

¹⁰⁹⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.48: Anforderungen an Dächer (§ 32 *Dächer*)

GK 1	harte Bedachung ¹¹⁰⁾
GK 2	harte Bedachung ¹¹⁰⁾
GK 3	harte Bedachung ¹¹⁰⁾
GK 4	harte Bedachung ^{110) 111)}
GK 5	harte Bedachung ^{110) 111)}

¹¹⁰⁾ bei traufseitig aneinandergereihten Gebäuden für raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B / REI 30

¹¹¹⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen Wänden die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteils aufweisen (GK 4: F 60 + K₂60 / REI 60; GK 5: F 90-A / REI 90).

Tabelle A.49: Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (§ 34 *Treppen*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	A
GK 5	F 30-A

Tabelle A.50: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenräume (§ 35 *Notwendige Treppenräume, Ausgänge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ¹¹²⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ¹¹²⁾ / EI 90-M ¹¹³⁾ ; REI 90-M ¹¹³⁾

¹¹²⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

¹¹³⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.51: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 36 *Notwendige Flure, offene Gänge*)

GK 1	keine ¹¹⁴⁾
GK 2	keine ¹¹⁴⁾
GK 3	F 30-B ^{115) 116)} / EI 30 ^{115) 116)} ; REI 30 ^{115) 116)}
GK 4	F 30-B ^{115) 116)} / EI 30 ^{115) 116)} ; REI 30 ^{115) 116)}
GK 5	F 30-B ^{115) 116)} / EI 30 ^{115) 116)} ; REI 30 ^{115) 116)}

¹¹⁴⁾ gilt nur für Wohngebäude der GK 1 und 2; für Kellergeschosse anderer Gebäude gilt: F 30-B / EI 30; REI 30

¹¹⁵⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

¹¹⁶⁾ in Kellergeschossen mit feuerbeständigen tragenden und aussteifenden Bauteilen: F 90-AB / EI 90; REI 90 (jeweils in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen)

Tabelle A.52: Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 39 *Aufzüge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B ¹¹⁷⁾ / EI 30 ¹¹⁷⁾ ; REI 30 ¹¹⁷⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60 ¹¹⁷⁾ ; REI 60 ¹¹⁷⁾
GK 5	F 90-A / EI 90 ¹¹⁸⁾ ; REI 90 ¹¹⁸⁾

¹¹⁷⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

¹¹⁸⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

1.5 Brandenburgische Bauordnung (BbgBO)¹³

Tabelle A.53: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe*)

Gebäude geringer Höhe	≤ 7,00 m Höhe
Gebäude mittlerer Höhe	≥ 7,00 m - ≤ 22,00 m Höhe
Hochhäuser	≥ 22,00 m Höhe

Tabelle A.54: Anforderungen an tragende und aussteifende Bauteile (§ 24 *Tragende oder aussteifende Bauteile*)

Gebäude geringer Höhe	F 30-B ¹¹⁹⁾
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-AB ¹²⁰⁾
Hochhäuser	F 90-AB

¹¹⁹⁾ bei mehr als 2 NE tragende und aussteifende Bauteile im Keller: F 90-AB

¹²⁰⁾ tragende und aussteifende Bauteile im Dachraum: F 60 + K₂60; im obersten Geschoss: F 30-B

Tabelle A.55: Anforderungen an raumabschließende Bauteile (§ 25 *Raumabschließende Bauteile*; § 29 *Erster und zweiter Rettungsweg*)

Gebäude geringer Höhe	F 30-B ^{121) 122) 123)}
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-AB ^{122) 124)}
Hochhäuser	F 90-AB ¹²²⁾

¹²¹⁾ Dämmstoffe und Oberflächen aus brennbaren Baustoffen möglich

¹²²⁾ Trennwände notwendiger Flure in oberirdischen Geschossen: min. F 30-B

¹²³⁾ bei mehr als 2 NE tragende und aussteifende Bauteile im Keller: F 90-AB

¹²⁴⁾ raumabschließende Bauteile im Dachraum: F 60 + K₂60; im obersten Geschoss: F 30-B

Tabelle A.56: Anforderungen an Brandwände (§ 26 *Brandwände*)

Gebäude geringer Höhe	F 90 oder F 60-A ¹²⁵⁾
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-A ¹²⁶⁾
Hochhäuser	F 90-A ¹²⁶⁾

¹²⁵⁾ für Wohngebäude mit nicht mehr als 2 Geschossen gilt: F 60 A + K₂60

¹²⁶⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

Tabelle A.57: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 27 *Außenwände*)

Gebäude geringer Höhe	F 30-B
Gebäude mittlerer Höhe	F 30-B
Hochhäuser	F 30-B

¹³ Brandenburgische Bauordnung (BbgBO) in der Fassung vom 17.09.2008, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 29.11.2010

Tabelle A.58: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (§ 27 Außenwände)

Gebäude geringer Höhe	B2
Gebäude mittlerer Höhe	B1 ¹²⁷⁾
Hochhäuser	B1

¹²⁷⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn keine Bedenken wegen des Brand-schutzes bestehen.

Tabelle A.59: Anforderungen an Dächer (§ 28 Dächer)

Gebäude geringer Höhe	harte Bedachung ^{128) 129) 130)}
Gebäude mittlerer Höhe	harte Bedachung ^{129) 130)}
Hochhäuser	harte Bedachung ^{129) 130)}

¹²⁸⁾ Gebäude geringer Höhe ohne harte Bedachung sind möglich, wenn verschiedene Abstände eingehalten werden (z.B. 10 m zur Grundstücksgrenze, 15 m zu Gebäuden mit harter Bedachung)

¹²⁹⁾ bei traufseitig aneinandergereihten Gebäuden gilt für Dächer als raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B / REI 30

¹³⁰⁾ Dächer von Anbauten, die an Wände mit Öffnungen oder an Wände, die nicht mindestens feuerhemmend sind, anschließen, sind innerhalb eines Abstandes von 5 m zu diesen Wänden mindestens feuerhemmend auszubilden (F 30-B / REI 30).

Tabelle A.60: Anforderungen an notwendige Treppen (§ 30 Treppen)

Gebäude geringer Höhe	F 30-B oder A ¹³¹⁾
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-AB
Hochhäuser	F 90-AB

¹³¹⁾ gilt nicht für Treppen innerhalb von Wohnungen oder NE mit nicht mehr als 400 m² Grundfläche in nichtmehr als 2 Geschossen

Tabelle A.61: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenräume (§ 31 Notwendige Treppenräume und Ausgänge)

Gebäude geringer Höhe	F 30-B ¹³²⁾
Gebäude mittlerer Höhe	wie Brandwand
Hochhäuser	wie Brandwand

¹³²⁾ gilt nicht für Wohngebäude geringer Höhe mit nicht mehr als 2 Wohnungen

1.6 Bremische Landesbauordnung (BremLBO)¹⁴

Tabelle A.62: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe*)

GK 1	freistehende Geb. mit 7,00 m Höhe ¹³³⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ¹³⁴⁾ 135)
GK 2	7,00 m Höhe ¹³³⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ¹³⁴⁾
GK 3	7,00 m Höhe ¹³³⁾
GK 4	13,00 m Höhe ¹³³⁾ ; ≤ 400 m ² je NE ¹³⁴⁾
GK 5	sonstige Geb. ohne Sonderbauten bis 22,00 m Höhe ¹³³⁾

¹³³⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

¹³⁴⁾ hier: Bruttogrundfläche; ohne Flächen in Kellergeschossen

¹³⁵⁾ auch freistehende land- und forstwirtschaftliche Gebäude

Tabelle A.63: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 27 *Tragende Wände, Stützen*) sowie Decken (§ 31 *Decken*)

GK 1	B2 ¹³⁶⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ¹³⁷⁾ ; REI 30 ¹³⁹⁾
GK 3	F 30-B / R 30 ¹³⁷⁾ ; REI 30 ¹³⁹⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / R 60 ¹³⁷⁾ ; REI 60 ¹³⁹⁾
GK 5	F 90-AB / R 90 ¹³⁷⁾ ; REI 90 ¹³⁹⁾

¹³⁶⁾ gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

¹³⁷⁾ ohne Raumabschluss

¹³⁹⁾ mit Raumabschluss

Tabelle A.64: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 28 *Außenwände*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	keine
GK 4	W 30 oder A / E 30 (i→o) ¹⁴⁰⁾ bzw. EI 30 (i←o) ¹⁴¹⁾

¹⁴⁰⁾ (i→o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von innen nach außen)

¹⁴¹⁾ (i←o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von außen nach innen)

¹⁴ Bremische Landesbauordnung (BremLBO) vom 06.10.2009, zuletzt geändert durch Art. 1 ÄndG vom 15.11.2011

Tabelle A.65: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (§ 28 Außenwände)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	B2
GK 4	B1 ¹⁴²⁾
GK 5	B1 ¹⁴²⁾

¹⁴²⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn Brüstungen und Schürzen eine Brandausbreitung auf und in diese Bauteile ausreichend lang begrenzen.

Tabelle A.66: Anforderungen an Trennwände (§ 29 Trennwände)

GK 1	F 30-B ¹⁴³⁾ / EI 30 ¹⁴³⁾ ; REI 30 ¹⁴³⁾
GK 2	F 30-B ¹⁴³⁾ / EI 30 ¹⁴³⁾ ; REI 30 ¹⁴³⁾
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 5	F 90-AB / EI 90; REI 90

¹⁴³⁾ gilt nicht bei Wohnnutzung

Tabelle A.67: Anforderungen an Brandwände / Gebäudeabschlusswände (§ 30 Brandwände)

GK 1	F 60 + K ₂ 60 ^{144) 145)} / EI 60 ¹⁴⁴⁾ ; REI 60 ¹⁴⁴⁾
GK 2	F 60 + K ₂ 60 ¹⁴⁵⁾ / EI 60; REI 60
GK 3	F 60 + K ₂ 60 ¹⁴⁵⁾ / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ¹⁴⁶⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ¹⁴⁶⁾ / EI 90-M ¹⁴⁷⁾ ; REI 90-M ¹⁴⁷⁾

¹⁴⁴⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der umbaute Raum des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

¹⁴⁵⁾ anstelle von F 60 + K₂60 auch F 30-B/F 90-B möglich

¹⁴⁶⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

¹⁴⁷⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.68: Anforderungen an innere Brandwände (§ 30 Brandwände)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ¹⁴⁸⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ¹⁴⁸⁾ / EI 90-M ¹⁴⁹⁾ ; REI 90-M ¹⁴⁹⁾

¹⁴⁸⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

¹⁴⁹⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.69: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände in Kellergeschossen (§ 27 *Tragende Wände, Stützen*) sowie an Kellerdecken (§ 30 *Decken*)

GK 1	F 30-B / R 30 ¹⁵⁰⁾ ; REI 30 ¹⁵¹⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ¹⁵⁰⁾ ; REI 30 ¹⁵¹⁾
GK 3	F 90-AB / R 90 ^{150) 152)} ; REI 90 ^{151) 152)}
GK 4	F 90-AB / R 90 ^{150) 152)} ; REI 90 ^{151) 152)}
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{150) 152)} ; REI 90 ^{151) 152)}

¹⁵⁰⁾ ohne Raumabschluss

¹⁵¹⁾ mit Raumabschluss

¹⁵²⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.70: Anforderungen an Dächer (§ 32 *Dächer*)

GK 1	harte Bedachung ¹⁵³⁾
GK 2	harte Bedachung ¹⁵³⁾
GK 3	harte Bedachung ¹⁵³⁾
GK 4	harte Bedachung ^{153) 154)}
GK 5	harte Bedachung ^{153) 154)}

¹⁵³⁾ bei traufseitig aneinandergereihten Gebäuden für raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B / REI 30

¹⁵⁴⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen Wänden die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteils aufweisen (GK 4: F 60 + K₂60 / REI 60; GK 5: F 90-A / REI 90).

Tabelle A.71: Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (§ 34 *Treppen*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	A
GK 5	F 30-A

Tabelle A.72: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenräume (§ 35 *Notwendige Treppenräume, Ausgänge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ¹⁵⁵⁾ / EI 60-M; REI-M 60
GK 5	F 90-A ¹⁵⁵⁾ / EI 90-M ¹⁵⁶⁾ ; REI 90-M ¹⁵⁶⁾

¹⁵⁵⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

¹⁵⁶⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.73: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 36 *Notwendige Flure, offene Gänge*)

GK 1	keine ¹⁵⁷⁾
GK 2	keine ¹⁵⁷⁾
GK 3	F 30-B ^{158) 159)} / EI 30 ^{158) 159)} ; REI 30 ^{158) 159)}
GK 4	F 30-B ^{158) 159)} / EI 30 ^{158) 159)} ; REI 30 ^{158) 159)}
GK 5	F 30-B ^{158) 159)} / EI 30 ^{158) 159)} ; REI 30 ^{158) 159)}

¹⁵⁷⁾ gilt nur für Wohngebäude der GK 1 und 2; für Kellergeschosse anderer Gebäude gilt: F 30-B / EI 30; REI 30

¹⁵⁸⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

¹⁵⁹⁾ in Kellergeschossen mit feuerbeständigen tragenden und aussteifenden Bauteilen: F 90-AB / EI 90; REI 90 (jeweils in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen)

Tabelle A.74: Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 39 *Aufzüge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B ¹⁶⁰⁾ / EI 30 ¹⁶⁰⁾ ; REI 30 ¹⁶⁰⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60 ¹⁶⁰⁾ ; REI 60 ¹⁶⁰⁾
GK 5	F 90-A / EI 90 ¹⁶¹⁾ ; REI 90 ¹⁶¹⁾

¹⁶⁰⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

¹⁶¹⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

1.7 Hamburgische Bauordnung (HBauO)¹⁵

Tabelle A.75: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe*)

GK 1	freistehende Geb. mit 7,00 m Höhe ¹⁶²⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ^{163) 164)}
GK 2	7,00 m Höhe ¹⁶²⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ¹⁶³⁾
GK 3	7,00 m Höhe ¹⁶²⁾
GK 4	13,00 m Höhe ¹⁶²⁾ ; ≤ 400 m ² je NE ¹⁶³⁾
GK 5	sonstige Geb. ohne Sonderbauten bis 22,00 m Höhe ¹⁶²⁾

¹⁶²⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

¹⁶³⁾ hier: Bruttogrundfläche; ohne Flächen in Kellergeschossen

¹⁶⁴⁾ auch freistehende land- und forstwirtschaftliche Gebäude

¹⁵ Hamburgische Bauordnung (HBauO) vom 14.12.2005, zuletzt geändert am 20.12.2011

Tabelle A.76: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 25 *Tragende Wände, Stützen*) sowie Decken (§ 29 *Decken*)

GK 1	B2 ¹⁶⁵⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ¹⁶⁶⁾ ; REI 30 ¹⁶⁷⁾
GK 3	F 30-B / R 30 ¹⁶⁶⁾ ; REI 30 ¹⁶⁷⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / R 60 ¹⁶⁶⁾ ; REI 60 ¹⁶⁷⁾
GK 5	F 90-AB / R 90 ¹⁶⁶⁾ ; REI 90 ¹⁶⁷⁾

¹⁶⁵⁾ gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

¹⁶⁶⁾ ohne Raumabschluss

¹⁶⁷⁾ mit Raumabschluss

Tabelle A.77: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 26 *Außenwände*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	keine
GK 4	W 30 oder A / E 30 (i→o) ¹⁶⁸⁾ bzw. EI 30 (i←o) ¹⁶⁹⁾
GK 5	W 30 oder A / E 30 (i→o) ¹⁶⁸⁾ bzw. EI 30 (i←o) ¹⁶⁹⁾

¹⁶⁸⁾ (i→o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von innen nach außen)

¹⁶⁹⁾ (i←o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von außen nach innen)

Tabelle A.78: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (§ 26 *Außenwände*)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	B2
GK 4	B1 ¹⁷⁰⁾
GK 5	B1 ¹⁷⁰⁾

¹⁷⁰⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn Brüstungen und Schürzen eine Brandausbreitung auf und in diese Bauteile ausreichend lang begrenzen.

Tabelle A.79: Anforderungen an Trennwände (§ 27 *Trennwände*)

GK 1	F 30-B ¹⁷¹⁾ / EI 30 ¹⁷¹⁾ ; REI 30 ¹⁷¹⁾
GK 2	F 30-B ¹⁷¹⁾ / EI 30 ¹⁷¹⁾ ; REI 30 ¹⁷¹⁾
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 5	F 90-AB / EI 90; REI 90

¹⁷¹⁾ gilt nicht bei Wohnnutzung

Tabelle A.80: Anforderungen an Brandwände / Gebäudeabschlusswände (§ 28 Brandwände)

GK 1	F 60 + K ₂ 60 ^{172) 173)} / EI 60 ¹⁷²⁾ ; REI 60 ¹⁷²⁾
GK 2	F 60 + K ₂ 60 ¹⁷³⁾ / EI 60; REI 60
GK 3	F 60 + K ₂ 60 ¹⁷³⁾ / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ¹⁷⁴⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ¹⁷⁴⁾ / EI 90-M ¹⁷⁵⁾ ; REI 90-M ¹⁷⁵⁾

¹⁷²⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der umbaute Raum des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

¹⁷³⁾ anstelle von F 60 + K₂60 auch F 30-B/F 90-B möglich

¹⁷⁴⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

¹⁷⁵⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.81: Anforderungen an innere Brandwände (§ 28 Brandwände)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ¹⁷⁶⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ¹⁷⁶⁾ / EI 90-M ¹⁷⁷⁾ ; REI 90-M ¹⁷⁷⁾

¹⁷⁶⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

¹⁷⁷⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.82: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände in Kellergeschossen (§ 25 Tragende Wände, Stützen) sowie an Kellerdecken (§ 29 Decken)

GK 1	F 30-B / R 30 ¹⁷⁸⁾ ; REI 30 ¹⁷⁹⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ¹⁷⁸⁾ ; REI 30 ¹⁷⁹⁾
GK 3	F 90-AB / R 90 ^{178) 180)} ; REI 90 ^{179) 180)}
GK 4	F 90-AB / R 90 ^{178) 180)} ; REI 90 ^{179) 180)}
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{178) 180)} ; REI 90 ^{179) 180)}

¹⁷⁸⁾ ohne Raumabschluss

¹⁷⁹⁾ mit Raumabschluss

¹⁸⁰⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.83: Anforderungen an Dächer (§ 30 Dächer)

GK 1	harte Bedachung ¹⁸¹⁾
GK 2	harte Bedachung ¹⁸¹⁾
GK 3	harte Bedachung ¹⁸¹⁾
GK 4	harte Bedachung ^{181) 182)}
GK 5	harte Bedachung ^{181) 182)}

¹⁸¹⁾ bei traufseitig aneinandergereihten Gebäuden für raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B / REI 30

¹⁸²⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen Wänden die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteils aufweisen (GK 4: F 60 + K₂60 / REI 60; GK 5: F 90-A / REI 90).

Tabelle A.84: Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (§ 32 Treppen)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	A
GK 5	F 30-A

Tabelle A.85: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenträume (§ 33 Notwendige Treppenträume, Ausgänge)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ¹⁸³⁾ / EI 60; REI 60-M
GK 5	F 90-A ¹⁸³⁾ / EI 90-M ¹⁸⁴⁾ ; REI 90-M ¹⁸⁴⁾

¹⁸³⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung¹⁸⁴⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen**Tabelle A.86:** Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 34 Notwendige Flure, offene Gänge)

GK 1	keine ¹⁸⁵⁾
GK 2	keine ¹⁸⁵⁾
GK 3	F 30-B ^{186) 187)} / EI 30 ^{186) 187)} ; REI 30 ^{186) 187)}
GK 4	F 30-B ^{186) 187)} / EI 30 ^{186) 187)} ; REI 30 ^{186) 187)}
GK 5	F 30-B ^{186) 187)} / EI 30 ^{186) 187)} ; REI 30 ^{186) 187)}

¹⁸⁵⁾ gilt nur für Wohngebäude der GK 1 und 2; für Kellergeschosse anderer Gebäude gilt: F 30-B / EI 30; REI 30¹⁸⁶⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen¹⁸⁷⁾ in Kellergeschossen mit feuerbeständigen tragenden und aussteifenden Bauteilen: F 90-AB / EI 90; REI 90 (jeweils in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen)**Tabelle A.87:** Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 37 Aufzüge)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B ¹⁸⁸⁾ / EI 30 ¹⁸⁸⁾ ; REI 30 ¹⁸⁸⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60 ¹⁸⁸⁾ ; REI 60 ¹⁸⁸⁾
GK 5	F 90-A / EI 90 ¹⁸⁹⁾ ; REI 90 ¹⁸⁹⁾

¹⁸⁸⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen¹⁸⁹⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

1.8 Hessische Bauordnung (HBO)¹⁶

Tabelle A.88: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe*)

GK 1	freistehende Geb. mit 7,00 m Höhe ¹⁹⁰⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ¹⁹¹⁾ ¹⁹²⁾
GK 2	7,00 m Höhe ¹⁹⁰⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ¹⁹¹⁾
GK 3	7,00 m Höhe ¹⁹⁰⁾
GK 4	13,00 m Höhe ¹⁹⁰⁾ ; ≤ 400 m ² je NE ¹⁹¹⁾
GK 5	sonstige Geb. ohne Sonderbauten bis 22,00 m Höhe ¹⁹⁰⁾

¹⁹⁰⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

¹⁹¹⁾ hier: Bruttogrundfläche; ohne Flächen in Kellergeschossen

¹⁹²⁾ auch freistehende land- und forstwirtschaftliche Gebäude

Tabelle A.89: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 25 *Tragende Wände, Außenwände, Pfeiler, Stützen u. Anl. 1*) sowie Decken (§ 28 *Decken u. Anl. 1*)

GK 1	B2 ¹⁹³⁾
GK 2	F30-B / R 30 ¹⁹⁴⁾ ; REI 30 ¹⁹⁵⁾
GK 3	F30-B / R 30 ¹⁹⁴⁾ ; REI 30 ¹⁹⁵⁾
GK 4	F60-A oder F 90-BA
GK 5	F90-A / R 90 ¹⁹⁴⁾ ; REI 90 ¹⁹⁵⁾

¹⁹³⁾ gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

¹⁹⁴⁾ ohne Raumabschluss

¹⁹⁵⁾ mit Raumabschluss

Tabelle A.90: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 25 *Tragende Wände, Außenwände, Pfeiler, Stützen u. Anl. 1*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	keine
GK 4	W 30-B oder A ¹⁹⁶⁾ / E 30 (i→o) ¹⁹⁷⁾ bzw. EI 30 (i←o) ¹⁹⁸⁾
GK 5	W 30-B oder A ¹⁹⁶⁾ / E 30 (i→o) ¹⁹⁷⁾ bzw. EI 30 (i←o) ¹⁹⁸⁾

¹⁹⁶⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn bei einer Brandbeanspruchung von außen die Brandausbreitung ausreichend lang begrenzt wird.

¹⁹⁷⁾ (i→o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von innen nach außen)

¹⁹⁸⁾ (i←o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von außen nach innen)

¹⁶ Hessische Bauordnung (HBO) in der Fassung vom 15.01.2011

Tabelle A.91: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (§ 25 *Tragende Wände, Außenwände, Pfeiler, Stützen u. Anl. 1*)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	B2
GK 4	B1 ¹⁹⁹⁾
GK 5	B1 ¹⁹⁹⁾

¹⁹⁹⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn Brüstungen und Schürzen eine Brandausbreitung auf und in diese Bauteile ausreichend lang begrenzen.

Tabelle A.92: Anforderungen an Trennwände (§ 26 *Außenwände u. Anl. 1*)

GK 1	keine
GK 2	F30-B ²⁰⁰⁾ / EI 30 ²⁰⁰⁾ ; REI 30 ²⁰⁰⁾
GK 3	F30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F60-A oder F90-BA
GK 5	F90-A / EI 90 ²⁰¹⁾ ; REI 90 ²⁰¹⁾

²⁰⁰⁾ gilt nicht für Wohngebäude

²⁰¹⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.93: Anforderungen an innere Brandwänden (§ 27 *Brandwände u. Anl. 1*)

GK 1	k. A.
GK 2	F60-A oder F90-BA
GK 3	F60-A oder F90-BA
GK 4	F60-A ²⁰²⁾ oder F90-BA ²⁰²⁾
GK 5	F90-A ²⁰²⁾ / EI 90-M ²⁰³⁾ ; REI 90-M ²⁰³⁾

²⁰²⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

²⁰³⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.94: Anforderungen an Brandwände / Gebäudeabschlusswände (§ 27 *Brandwände u. Anl. 1*)

GK 1	F90-A + M ^{204) 205)} / EI 90-M ²⁰⁶⁾ ; REI 90-M ²⁰⁶⁾
GK 2	F90-A + M ^{204) 205)} / EI 90-M ²⁰⁶⁾ ; REI 90-M ²⁰⁶⁾
GK 3	F90-A + M ^{204) 205)} / EI 90-M ²⁰⁶⁾ ; REI 90-M ²⁰⁶⁾
GK 4	F90-A + M ^{204) 205)} / EI 90-M ²⁰⁶⁾ ; REI 90-M ²⁰⁶⁾
GK 5	F90-A + M / EI 90-M ²⁰⁶⁾ ; REI 90-M ²⁰⁶⁾

²⁰⁴⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände (F90-AB) zulässig, wenn der Brutto-Rauminhalt des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

²⁰⁵⁾ Anstelle von F90-A + M sind Wände mit Brandschutzbekleidung, die von innen nach außen den Feuerwiderstand der tragenden und aussteifenden Teile des Gebäudes und von außen nach innen den Feuerwiderstand feuerbeständiger Bauteile haben.

²⁰⁶⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.95: Anforderungen an Wände in Kellergeschossen (§ 25 *Tragende Wände, Außenwände, Pfeiler, Stützen u. Anl. 1*; § 32 *Notwendige Flure und Gänge u. Anl. 1*) sowie an Kellerdecken (§ 28 *Decken u. Anl. 1*)

GK 1	F30-B ²⁰⁷⁾ / R 30 ^{207) 208)} ; REI 30 ^{207) 209)}
GK 2	F30-B / R 30 ²⁰⁸⁾ ; REI 30 ²⁰⁹⁾
GK 3	F30-B / R 30 ²⁰⁸⁾ ; REI 30 ²⁰⁹⁾
GK 4	F90-A / R 90 ^{208) 210)} ; REI 90 ^{209) 210)}
GK 5	F90-A / R 90 ^{208) 210)} ; REI 90 ^{209) 210)}

²⁰⁷⁾ keine Anforderungen an Wände im Kellergeschoss

²⁰⁸⁾ ohne Raumabschluss

²⁰⁹⁾ mit Raumabschluss

²¹⁰⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.96: Anforderungen an Dächer (§ 29 *Dächer*)

GK 1	harte Bedachung ²¹¹⁾
GK 2	harte Bedachung ²¹¹⁾
GK 3	harte Bedachung ²¹¹⁾
GK 4	harte Bedachung ^{211) 212)}
GK 5	harte Bedachung ^{211) 212)}

²¹¹⁾ bei giebelständigen (traufseitig aneinandergereihten) Gebäuden (von innen nach außen inkl. Unterstützungen): F30-B / REI 30

²¹²⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen Wänden die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteils aufweisen (GK 4: F 60 + K₂60 / REI 60; GK 5: F 90-A / REI 90).

Tabelle A.97: Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (§ 30 *Treppen u. Anl. 1*)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	A
GK 5	F 30-A

Tabelle A.98: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenträume (§ 31 *Notwendige Treppenträume und Ausgänge u. Anl. 1*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F60-A + M oder F90-BA + M
GK 5	F 90-A + M / EI 90-M ²¹³⁾ ; REI 90-M ²¹³⁾

²¹³⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.99: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 32 *Notwendige Flure und Gänge u. Anl. 1*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F30-B ²¹⁴⁾ / EI 30 ²¹⁴⁾ ; REI 30 ²¹⁴⁾
GK 5	F30-AB oder F30-BA ²¹⁴⁾

²¹⁴⁾ in Kellergeschossen: F 90-A / EI 90; REI 90 (jeweils aus nicht brennbaren Baustoffen)

Tabelle A.100: Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 33 *Aufzüge u. Anl. 1*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F30-AB oder F30-BA
GK 4	F60-AB oder F60-BA
GK 5	F 90-AB / EI 90 ²¹⁵⁾ ; REI 90 ²¹⁵⁾

²¹⁵⁾ aus nicht brennbaren Baustoffen

1.9 Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern (LBauO M-V)¹⁷

Tabelle A.101: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe*)

GK 1	freistehende Geb. mit 7,00 m Höhe ²¹⁶⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ²¹⁷⁾ ²¹⁸⁾
GK 2	7,00 m Höhe ²¹⁶⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ²¹⁷⁾
GK 3	7,00 m Höhe ²¹⁶⁾
GK 4	13,00 m Höhe ²¹⁶⁾ ; ≤ 400 m ² je NE ²¹⁷⁾
GK 5	sonstige Geb. ohne Sonderbauten bis 22,00 m Höhe ²¹⁶⁾

²¹⁶⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

²¹⁷⁾ hier: Bruttogrundfläche; ohne Flächen in Kellergeschossen

²¹⁸⁾ auch freistehende land- und forstwirtschaftliche Gebäude

¹⁷ Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern (LBauO M-V) in der Fassung vom 18.04.2006, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20.05.2011

Tabelle A.102: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 27 *Tragende Wände, Stützen*) sowie Decken (§ 31 *Decken*)

GK 1	B2 ²¹⁹⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ²²⁰⁾ ; REI 30 ²²¹⁾
GK 3	F 30-B / R 30 ²²⁰⁾ ; REI 30 ²²¹⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / R 60 ²²⁰⁾ ; REI 60 ²²¹⁾
GK 5	F 90-AB / R 90 ²²⁰⁾ ; REI 90 ²²¹⁾

²¹⁹⁾ gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

²²⁰⁾ ohne Raumabschluss

²²¹⁾ mit Raumabschluss

Tabelle A.103: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 28 *Außenwände*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	keine
GK 4	W 30 oder A / E 30 (i→o) ²²²⁾ bzw. EI 30 (i←o) ²²³⁾
GK 5	W 30 oder A / E 30 (i→o) ²²²⁾ bzw. EI 30 (i←o) ²²³⁾

²²²⁾ (i→o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von innen nach außen)

²²³⁾ (i←o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von außen nach innen)

Tabelle A.104: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (§ 28 *Außenwände*)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	B2
GK 4	B1 ²²⁴⁾
GK 5	B1 ²²⁴⁾

²²⁴⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn Brüstungen und Schürzen eine Brandausbreitung auf und in diese Bauteile ausreichend lang begrenzen.

Tabelle A.105: Anforderungen an Trennwände (§ 29 *Trennwände*)

GK 1	F 30-B ²²⁵⁾ / EI 30 ²²⁵⁾ ; REI 30 ²²⁵⁾
GK 2	F 30-B ²²⁵⁾ / EI 30 ²²⁵⁾ ; REI 30 ²²⁵⁾
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 5	F 90-AB / EI 90 ²²⁶⁾ ; REI 90 ²²⁶⁾

²²⁵⁾ gilt nicht bei Wohnnutzung

²²⁶⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.106: Anforderungen an Brandwände / Gebäudeabschlusswände (§ 30 Brandwände)

GK 1	F 60 + K ₂ 60 ^{227) 228)} / EI 60 ²²⁷⁾ ; REI 60 ²²⁷⁾
GK 2	F 60 + K ₂ 60 ²²⁸⁾ / EI 60; REI 60
GK 3	F 60 + K ₂ 60 ²²⁸⁾ / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ²²⁹⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ²²⁹⁾ / EI 90 ²³⁰⁾ ; REI 90-M ²³⁰⁾

²²⁷⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der Brutto-Rauminhalt des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

²²⁸⁾ anstelle von F 60 + K₂60 auch F 30-B/F 90-B möglich

²²⁹⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

²³⁰⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.107: Anforderungen an innere Brandwände (§ 30 Brandwände)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ²³¹⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ²³¹⁾ / EI 90-M ²³²⁾ ; REI 90-M ²³²⁾

²³¹⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

²³²⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.108: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände in Kellergeschossen (§ 27 Tragende Wände, Stützen) sowie an Kellerdecken (§ 30 Decken)

GK 1	F 30-B / R 30 ²³³⁾ ; REI 30 ²³⁴⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ²³³⁾ ; REI 30 ²³⁴⁾
GK 3	F 90-AB / R 90 ^{233) 235)} ; REI 90 ^{234) 235)}
GK 4	F 90-AB / R 90 ^{233) 235)} ; REI 90 ^{234) 235)}
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{233) 235)} ; REI 90 ^{234) 235)}

²³³⁾ ohne Raumabschluss

²³⁴⁾ mit Raumabschluss

²³⁵⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.109: Anforderungen an Dächer (§ 32 Dächer)

GK 1	harte Bedachung ²³⁶⁾
GK 2	harte Bedachung ²³⁶⁾
GK 3	harte Bedachung ²³⁶⁾
GK 4	harte Bedachung ^{236) 237)}
GK 5	harte Bedachung ^{236) 237)}

²³⁶⁾ bei traufseitig aneinandergereihten Gebäuden für raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B / REI 30

²³⁷⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen Wänden die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteils aufweisen (GK 4: F 60 + K₂60 / REI 60; GK 5: F 90-A / REI 90).

Tabelle A.110: Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (§ 34 *Treppen*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	A
GK 5	F 30-A

Tabelle A.111: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenträume (§ 35 *Notwendige Treppenträume, Ausgänge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ²³⁸⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ²³⁸⁾ / EI 90-M ²³⁹⁾ ; REI 90-M ²³⁹⁾

²³⁸⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

²³⁹⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.112: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 36 *Notwendige Flure, offene Gänge*)

GK 1	keine ²⁴⁰⁾
GK 2	keine ²⁴⁰⁾
GK 3	F 30-B ^{241) 242)} / EI 30 ^{241) 242)} ; REI 30 ^{241) 242)}
GK 4	F 30-B ^{241) 242)} / EI 30 ^{241) 242)} ; REI 30 ^{241) 242)}
GK 5	F 30-B ^{241) 242)} / EI 30 ^{241) 242)} ; REI 30 ^{241) 242)}

²⁴⁰⁾ gilt nur für Wohngebäude der GK 1 und 2; für Kellergeschosse anderer Gebäude gilt: F 30-B / EI 30; REI 30

²⁴¹⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

²⁴²⁾ in Kellergeschossen mit feuerbeständigen tragenden und aussteifenden Bauteilen: F 90-AB / EI 90; REI 90 (jeweils in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen)

Tabelle A.113: Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 39 *Aufzüge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B ²⁴³⁾ / EI 30 ²⁴³⁾ ; REI 30 ²⁴³⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60 ²⁴³⁾ ; REI 60 ²⁴³⁾
GK 5	F 90-A / EI 90 ²⁴⁴⁾ ; REI 90 ²⁴⁴⁾

²⁴³⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

²⁴⁴⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

1.10 Niedersächsische Bauordnung (NBauO)¹⁸

Tabelle A.114: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe*)

GK 1	freistehende Geb. mit 7,00 m Höhe ²⁴⁵⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ²⁴⁶⁾ 247)
GK 2	7,00 m Höhe ²⁴⁵⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ²⁴⁶⁾
GK 3	7,00 m Höhe ²⁴⁵⁾
GK 4	13,00 m Höhe ²⁴⁵⁾ ; ≤ 400 m ² je NE ²⁴⁶⁾
GK 5	sonstige Geb. ohne Sonderbauten bis 22,00 m Höhe ²⁴⁵⁾

²⁴⁵⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

²⁴⁶⁾ hier: Bruttogrundfläche; ohne Flächen in Kellergeschossen

²⁴⁷⁾ auch freistehende land- und forstwirtschaftliche Gebäude

Tabelle A.115: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 27 *Wände und Stützen NBauO*; § 5 *Tragende Wände und tragende Wände DVO-NBauO* bzw. § 9 *Stützen DVO-NBauO*) sowie Decken (§ 31 *Decken und Böden*; § 10 *Decken DVO-NBauO*)

GK 1	B2 ²⁴⁸⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ²⁴⁹⁾ ; REI 30 ²⁵⁰⁾
GK 3	F 30-B / R 30 ²⁴⁹⁾ ; REI 30 ²⁵⁰⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / R 60 ²⁴⁹⁾ ; REI 60 ²⁵⁰⁾
GK 5	F 90-AB / R 90 ²⁴⁹⁾ 251); REI 90 ²⁵⁰⁾ 251)

²⁴⁸⁾ gilt auch für Decken aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

²⁴⁹⁾ ohne Raumabschluss

²⁵⁰⁾ mit Raumabschluss

²⁵¹⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.116: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 28 *Außenwände NBauO*; § 6 *Außenwände DVO-NBauO*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	keine
GK 4	W 30 oder A / E 30 (i→o) ²⁵²⁾ bzw. EI 30 (i←o) ²⁵³⁾
GK 5	W 30 oder A / E 30 (i→o) ²⁵²⁾ bzw. EI 30 (i←o) ²⁵³⁾

²⁵²⁾ (i→o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von innen nach außen)

²⁵³⁾ (i←o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von außen nach innen)

¹⁸ Niedersächsische Bauordnung (NBauO) in der Fassung vom 03.04.2012 in Verbindung mit der Allgemeinen Durchführungsverordnung zur Niedersächsischen Bauordnung (DVO-NBauO) vom 26.09.2012

Tabelle A.117: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (§ 28 Außenwände NBauO; § 6 Außenwände DVO-NBauO)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	B2
GK 4	B1 ²⁵⁴⁾
GK 5	B1 ²⁵⁴⁾

²⁵⁴⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn Brüstungen und Schürzen eine Brandausbreitung auf und in diese Bauteile ausreichend lang begrenzen.

Tabelle A.118: Anforderungen an Trennwände (§ 29 Trennwände NBauO; § 7 Trennwände DVO-NBauO)

GK 1	F 30-B ²⁵⁵⁾ / EI 30 ²⁵⁵⁾ ; REI 30 ²⁵⁵⁾
GK 2	F 30-B ²⁵⁵⁾ / EI 30 ²⁵⁵⁾ ; REI 30 ²⁵⁵⁾
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 5	F 90-AB / EI 90 ²⁵⁶⁾ ; REI 90 ²⁵⁶⁾

²⁵⁵⁾ gilt nicht bei Wohnnutzung

²⁵⁶⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.119: Anforderungen an Brandwände / Gebäudeabschlusswände (§ 30 Brandwände; § 8 Brandwände DVO-NBauO)

GK 1	F 60 + K ₂ 60 ^{257) 258)} / EI 60 ²⁵⁷⁾ ; REI 60 ²⁵⁷⁾
GK 2	F 60 + K ₂ 60 ²⁵⁸⁾ / EI 60; REI 60
GK 3	F 60 + K ₂ 60 ²⁵⁸⁾ / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ²⁵⁹⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ²⁵⁹⁾ / EI 90 ²⁶⁰⁾ ; REI 90-M ²⁶⁰⁾

²⁵⁷⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der Brutto-Rauminhalt des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

²⁵⁸⁾ anstelle von F 60 + K₂60 auch F 30-B/F 90-B möglich

²⁵⁹⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

²⁶⁰⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.120: Anforderungen an innere Brandwände (§ 30 *Brandwände*; § 8 *Brandwände DVO-NBauO*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ²⁶¹⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ²⁶¹⁾ / EI 90-M ²⁶²⁾ ; REI 90-M ²⁶²⁾

²⁶¹⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

²⁶²⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.121: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände in Kellergeschossen (§ 27 *Wände und Stützen NBauO*; § 5 *Tragende Wände und aussteifende Wände*) sowie an Kellerdecken (§ 31 *Decken NBauO*; § 10 *Decken DVO-NBauO*)

GK 1	F 30-B / R 30 ²⁶³⁾ ; REI 30 ²⁶⁴⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ²⁶³⁾ ; REI 30 ²⁶⁴⁾
GK 3	F 90-AB / R 90 ^{263) 265)} ; REI 90 ^{264) 265)}
GK 4	F 90-AB / R 90 ^{263) 265)} ; REI 90 ^{264) 265)}
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{263) 265)} ; REI 90 ^{264) 265)}

²⁶³⁾ ohne Raumabschluss

²⁶⁴⁾ mit Raumabschluss

²⁶⁵⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.122: Anforderungen an Dächer (§ 32 *Dächer NBauO*; § 11 *Dächer DVO-NBauO*)

GK 1	harte Bedachung ²⁶⁶⁾
GK 2	harte Bedachung ²⁶⁶⁾
GK 3	harte Bedachung ²⁶⁶⁾
GK 4	harte Bedachung ^{266) 267)}
GK 5	harte Bedachung ^{266) 267)}

²⁶⁶⁾ bei traufseitig aneinandergereihten Gebäuden für raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B / REI 30

²⁶⁷⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen Wänden die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteils aufweisen (GK 4: F 60 + K₂60 / REI 60; GK 5: F 90-A / REI 90).

Tabelle A.123: Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (§ 34 *Treppen NBauO*; § 14 *Treppen DVO-NBauO*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	A
GK 5	F 30-A

Tabelle A.124: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenträume (§ 35 *Notwendige Treppenträume NBauO*; § 15 *Notwendige Treppenträume DVO-NBauO*)

GK 1	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 2	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ²⁶⁸⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ²⁶⁸⁾ / EI 90-M ²⁶⁹⁾ ; REI 90-M ²⁶⁹⁾

²⁶⁸⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

²⁶⁹⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.125: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 36 *Notwendige Flure, Ausgänge NBauO*; § 17 *Notwendige Flure DVO-NBauO*)

GK 1	keine ²⁷⁰⁾
GK 2	keine ²⁷⁰⁾
GK 3	F 30-B ^{271) 272)} / EI 30 ^{271) 272)} ; REI 30 ^{271) 272)}
GK 4	F 30-B ^{271) 272)} / EI 30 ^{271) 272)} ; REI 30 ^{271) 272)}
GK 5	F 30-B ^{271) 272)} / EI 30 ^{271) 272)} ; REI 30 ^{271) 272)}

²⁷⁰⁾ gilt nur für Wohngebäude der GK 1 und 2; für Kellergeschosse anderer Gebäude gilt: F 30-B / EI 30; REI 30

²⁷¹⁾ in Kellergeschossen mit feuerbeständigen tragenden und aussteifenden Bauteilen: F 90-AB / EI 90; REI 90 (jeweils in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen)

²⁷²⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.126: Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 38 *Aufzüge NBAuO*; § 21 *Aufzüge DVO-NBauO*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B ²⁷³⁾ / EI 30 ²⁷³⁾ ; REI 30 ²⁷³⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60 ²⁷³⁾ ; REI 60 ²⁷³⁾
GK 5	F 90-A / EI 90 ²⁷⁴⁾ ; REI 90 ²⁷⁴⁾

²⁷³⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

²⁷⁴⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

1.11 Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NRW)¹⁹

Tabelle A.127: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe*)

Gebäude geringer Höhe	≤ 7,00 m Höhe
Gebäude mittlerer Höhe	≥ 7,00 m - ≤ 22,00 m Höhe
Hochhäuser	≥ 22,00 m Höhe

Tabelle A.128: Anforderungen an tragende und aussteifende Bauteile (§ 29 *Wände, Pfeiler und Stützen*)

Gebäude geringer Höhe	F 30 ²⁷⁵⁾²⁷⁶⁾
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-AB ²⁷⁶⁾
andere Gebäude	F 90-AB ²⁷⁷⁾

²⁷⁵⁾ für Wohngebäude mit nicht mehr als 1 WE sowie freistehende landwirtschaftliche Betriebsgebäude gilt: keine Anforderungen

²⁷⁶⁾ in obersten Geschossen von Dachräumen, über denen Aufenthaltsräume möglich sind: F 30

²⁷⁷⁾ in obersten Geschossen von Dachräumen, über denen Aufenthaltsräume möglich sind: F 90

Tabelle A.129: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 29 *Wände, Pfeiler und Stützen*)

Gebäude geringer Höhe	keine
Gebäude mittlerer Höhe	keine
Hochhäuser	A oder F 30-B

Tabelle A.130: Anforderungen an Oberflächen, Außenwandbekleidungen und Dämmstoffe in Außenwänden (§ 29 *Wände, Pfeiler und Stützen*)

Gebäude geringer Höhe	B2 ²⁷⁸⁾
Gebäude mittlerer Höhe	B1
Hochhäuser	B1

²⁷⁸⁾ gilt nur für Wohngebäude mit nicht mehr als 1 WE sowie freistehende landwirtschaftliche Betriebsgebäude; normalentflammbare Baustoffe sind möglich, wenn die Brandausbreitung auf Nachbargebäude und Brandabschnitte durch geeignete Maßnahmen verhindert wird

¹⁹ Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NRW) in der Fassung vom 01.03.2000, zuletzt geändert durch das Gesetz zur Änderung der Landesbauordnung vom 21.03.2013

Tabelle A.131: Anforderungen an Trennwände (§ 30 Trennwände)

Gebäude geringer Höhe	F 30-B ^{279) 280)}
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-AB ^{280) 281)}
Hochhäuser	F 90-AB ^{280) 281)}

²⁷⁹⁾ für Wohngebäude mit nicht mehr als 1 WE sowie freistehende landwirtschaftliche Betriebsgebäude gilt: keine Anforderungen

²⁸⁰⁾ Aufenthaltsräume und Wohnungen in Dachräumen sind einschließlich ihrer Zugänge durch Trennwände in F30-B gegen nicht ausgebauten Dachräume abzuschließen.

²⁸¹⁾ Werden in Dachräumen Trennwände nur bis zur Rohdecke geführt, so sind diese Decke und die sie tragenden und aussteifenden Bauteile mindestens in F30-B auszuführen.

Tabelle A.132: Anforderungen an Gebäudeabschlusswände (§ 31 Gebäudeabschlusswände)

Gebäude geringer Höhe	F 90-AB ²⁸²⁾
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-A ²⁸³⁾
Hochhäuser	F 90-A ²⁸³⁾

²⁸²⁾ für Wohngebäude mit mehr als 2 WE anstelle von F 90-AB: F 30-B/F 90-B möglich

²⁸³⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung (Brandwand)

Tabelle A.133: Anforderungen an Gebäudetrennwände (§ 32 Gebäudetrennwände)

Gebäude geringer Höhe	F 90-AB
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-A ²⁸⁴⁾
Hochhäuser	F 90-A ²⁸⁴⁾

²⁸⁴⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung (Brandwand)

Tabelle A.134: Anforderungen an Brandwände (§ 33 Brandwände)

Gebäude geringer Höhe	F 90-A ^{285) 286)}
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-A ²⁸⁵⁾
Hochhäuser	F 90-A ²⁸⁵⁾

²⁸⁵⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

²⁸⁶⁾ Bei landwirtschaftlichen Gebäuden zwischen dem Wohnteil und dem landwirtschaftlichen Betriebsteil, wenn der Raum des landwirtschaftlich genutzten Teils größer als 2.000 m³ ist.

Tabelle A.135: Anforderungen an Decken (§ 34 Decken)

Gebäude geringer Höhe	F 30 ^{287) 288)}
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-AB ²⁸⁹⁾
andere Gebäude	F 90-AB ²⁸⁹⁾

²⁸⁷⁾ für Wohngebäude mit nicht mehr als 1 WE sowie freistehende landwirtschaftliche Betriebsgebäude gilt: keine Anforderungen

²⁸⁸⁾ Decken im Dachraum, über denen Aufenthaltsräume möglich sind: F 30

²⁸⁹⁾ Decken im Dachraum, über denen Aufenthaltsräume möglich sind: F 90

Tabelle A.136: Anforderungen an tragende und aussteifende Bauteile in Kellergeschossen (§ 29 *Wände, Pfeiler und Stützen*) sowie Kellerdecken (34 Decken)

Gebäude geringer Höhe	F 30-AB ^{290) 291)}
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-AB
andere Gebäude	F 90-AB

²⁹⁰⁾ gilt nicht für Wohngebäude mit nicht mehr als 1 WE sowie freistehende landwirtschaftliche Betriebsgebäude

²⁹¹⁾ Kellerdecken in Wohngebäuden mit nicht mehr als 2 WE: F 30

Tabelle A.137: Anforderungen an Dächer (§ 28 *Dächer*)

Gebäude geringer Höhe	harte Bedachung ^{292) 293) 294)}
Gebäude mittlerer Höhe	harte Bedachung ^{293) 294)}
andere Gebäude	harte Bedachung ^{293) 294)}

²⁹²⁾ Gebäude geringer Höhe ohne harte Bedachung sind möglich, wenn verschiedene Abstände eingehalten werden (z.B. 12 m zur Grundstücksgrenze, 15 m zu Gebäuden mit harter Bedachung)

²⁸³⁾ bei giebelständig aneinandergereihten Gebäuden gilt für Dächer als raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B

²⁹⁴⁾ Dächer von Anbauten, die an Wände mit Öffnungen oder an Wände, die nicht mindestens feuerhemmend sind, anschließen, sind innerhalb eines Abstandes von 5 m zu diesen Wänden in der F 90 herzustellen.

Tabelle A.138: Anforderungen an notwendige Treppen (§ 36 *Treppen*)

Gebäude geringer Höhe	A ²⁹⁵⁾
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-A
Hochhäuser	F 90-A

²⁹⁵⁾ gilt nicht für Treppen innerhalb von Wohngebäuden geringer Höhe mit nicht mehr als 2 WE

Tabelle A.139: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenträume (§ 37 *Treppenträume*)

Gebäude geringer Höhe	F 90-AB ²⁹⁶⁾
Gebäude mittlerer Höhe	wie Brandwand
Hochhäuser	wie Brandwand

²⁹⁶⁾ gilt nicht für Wohngebäude geringer Höhe mit nicht mehr als 2 WE

Tabelle A.140: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 38 *Notwendige Flure und Gänge*)

Gebäude geringer Höhe	F 30-B ²⁹⁷⁾
Gebäude mittlerer Höhe	F 30-AB ²⁹⁸⁾
Hochhäuser	wie Brandwand

²⁹⁷⁾ gilt nicht für Wohngebäude geringer Höhe mit nur 1 WE

²⁹⁸⁾ oder F30-B mit einer beidseitig angeordneten ausreichend widerstandsfähigen Schicht aus nichtbrennbaren Materialien

Tabelle A.141: Anforderungen an Fahrstachtwände (§ 39 Aufzüge)

Gebäude geringer Höhe	F 90-A ^{299) 300)}
Gebäude mittlerer Höhe	F 90-A ³⁰⁰⁾
Hochhäuser	F 90-A ³⁰⁰⁾

²⁹⁹⁾ gilt nicht für Wohngebäude geringer Höhe mit nur 1 WE

³⁰⁰⁾ In Gebäuden bis zu 5 Vollgeschossen dürfen Aufzüge ohne eigene Schächte innerhalb der Umfassungswände des Treppentraumes liegen.

1.12 Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (LBauO)²⁰

Tabelle A.142: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 Begriffe)

GK 1	1 WE auf max. 2 Geschossen ³⁰¹⁾
GK 2	7,00 m Höhe ³⁰²⁾ ; max. 2 NE ³⁰³⁾
GK 3	7,00 m Höhe ³⁰²⁾
GK 4	sonstige Gebäude ohne Hochhäuser bis 22,00 m Höhe ³⁰²⁾

³⁰¹⁾ und andere freistehende Gebäude ähnlicher Größe, auch freistehende landwirtschaftliche Betriebsgebäude

³⁰²⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

³⁰³⁾ mit 3 WE in freistehenden Gebäuden in Hanglage, wenn die 3. Wohnung im untersten Geschoss liegt und unmittelbarer Zugang ins Freie besteht

Tabelle A.143: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 27 Tragende Wände, Pfeiler und Stützen) sowie Decken (§ 31 Decken)

GK 1	keine
GK 2	F 30-B ³⁰⁴⁾ / R 30 ³⁰⁷⁾ ; REI 30 ³⁰⁸⁾
GK 3	F 30-B ³⁰⁵⁾ / R 30 ³⁰⁷⁾ ; REI 30 ³⁰⁸⁾
GK 4	F 90-A ³⁰⁶⁾ / R 90 ^{307) 309)} ; REI 90 ^{308) 309)}

³⁰⁴⁾ im Kellergeschoss sowie in untersten Geschossen mit der 3. Wohnung: F 30-AB

³⁰⁵⁾ im Kellergeschoss: F 90-AB

³⁰⁶⁾ gilt auch für Decken und deren Unterstützungen zwischen landwirtschaftlichem Betriebsteil und dem Wohnteil eines Gebäudes

³⁰⁷⁾ ohne Raumabschluss

³⁰⁸⁾ mit Raumabschluss

³⁰⁹⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

²⁰ Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (LBauO) in der Fassung vom 24.11.1998, zuletzt geändert durch § 47 des Gesetzes vom 09.03.2011

Tabelle A.144: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 28 Außenwände)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	keine
GK 4	A oder F 30-B

Tabelle A.145: Anforderungen an Außenflächen sowie Bekleidungen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwänden (§ 28 Außenwände)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	B2
GK 4	B1 ³¹⁰⁾

³¹⁰⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammaren Baustoffen sind zulässig, wenn der Brandschutz gewährleistet ist.

Tabelle A.146: Anforderungen an Trennwände (§ 29 Trennwände)

GK 1	keine
GK 2	F 30-B
GK 3	F 30-B
GK 4	F 90-AB ³¹¹⁾

³¹¹⁾ im obersten Geschoss im Dachraum: F 30-B

Tabelle A.147: Anforderungen an Brandwände (§ 30 Brandwände)

GK 1	keine ³¹²⁾
GK 2	F 90-AB ³¹³⁾
GK 3	F 90-A
GK 4	F 90-A ³¹⁴⁾

³¹²⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der Brutto-Rauminhalt des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

³¹³⁾ bei aneinander gebauten Gebäude F 30-B/F 90-BA möglich

³¹⁴⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

Tabelle A.148: Anforderungen an Dächer (§ 32 Dächer)

GK 1	keine
GK 2	harte Bedachung ³¹⁵⁾
GK 3	harte Bedachung ³¹⁵⁾
GK 4	harte Bedachung ^{315) 316)}

³¹⁵⁾ bei giebelständig aneinandergereihten Gebäuden (von innen nach außen): F 30-B

³¹⁶⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder Wände, die nicht mindestens feuerhemmend sind, anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen Wänden die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteils aufweisen.

Tabelle A.149: Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (§ 33 *Treppen*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	F 90-A

Tabelle A.150: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenräume (§ 34 *Treppenräume und Ausgänge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 90-A ³¹⁷⁾
GK 4	F 90-A ³¹⁷⁾

³¹⁷⁾ in Wohngebäuden möglich: F 90-BA

Tabelle A.151: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 35 *Notwendige Flure, offene Gänge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B
GK 4	F 30-AB oder F 30-BA ³¹⁸⁾

³¹⁸⁾ in feuerhemmender Bauweise mit einer gegen Brandeinwirkung widerstandsfähigen Bekleidung aus nicht brennbaren Baustoffen

Tabelle A.152: Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 36 *Aufzüge*)

GK 1	keine
GK 2	F 90-A ³¹⁹⁾
GK 3	F 90-A ³¹⁹⁾
GK 4	F 90-A

³¹⁹⁾ In Gebäuden bis zu 5 Vollgeschossen dürfen Aufzüge ohne eigene Schächte innerhalb der Umfassungswände des Treppenraumes liegen.

1.13 Landesbauordnung für das Saarland (LBO SL)²¹

Tabelle A.153: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe*)

GK 1	freistehende Geb. mit 7,00 m Höhe ³²⁰⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ^{321) 322)}
GK 2	7,00 m Höhe ³²⁰⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ³²¹⁾
GK 3	7,00 m Höhe ³²⁰⁾
GK 4	13,00 m Höhe ³²⁰⁾ ; ≤ 400 m ² je NE ³²¹⁾
GK 5	sonstige Geb. ohne Sonderbauten bis 22,00 m Höhe ³²⁰⁾

³²⁰⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

³²¹⁾ hier: Bruttogrundfläche; ohne Flächen in Kellergeschossen

³²²⁾ auch freistehende land- und forstwirtschaftliche Gebäude

Tabelle A.154: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 28 *Tragende Wände, Außenwände, Pfeiler und Stützen u. Anhang*) sowie Decken (§ 31 *Decken*)

GK 1	keine ³²³⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ³²⁴⁾ ; REI 30 ³²⁵⁾
GK 3	F 30-B / R 30 ³²⁴⁾ ; REI 30 ³²⁵⁾
GK 4	F 60-AB oder F 60-BA
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{324) 326)} ; REI 90 ^{325) 326)}

³²³⁾ gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

³²⁴⁾ ohne Raumabschluss

³²⁵⁾ mit Raumabschluss

³²⁶⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.155: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 28 *Tragende Wände, Außenwände, Pfeiler und Stützen u. Anhang*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	keine
GK 4	W 30-B oder A / E 30 (i→o) ³²⁷⁾ bzw. EI 30 (i←o) ³²⁸⁾
GK 5	W 30-B oder A / E 30 (i→o) ³²⁷⁾ bzw. EI 30 (i←o) ³²⁸⁾

³²⁷⁾ (i→o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von innen nach außen)

³²⁸⁾ (i←o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von außen nach innen)

²¹ Landesbauordnung für das Saarland (LBO SL) in der Fassung vom 18.02.2004, zuletzt geändert durch das Gesetz vom 11.12.2012

Tabelle A.156: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (§ 28 *Tragende Wände, Außenwände, Pfeiler und Stützen u. Anhang*)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	B2
GK 4	B1 ³²⁹⁾
GK 5	B1 ³²⁹⁾

³²⁹⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn bei einer Brandbeanspruchung von außen die Brandausbreitung ausreichend lang begrenzt wird.

Tabelle A.157: Anforderungen an Trennwände (§ 29 *Trennwände u. Anhang*)

GK 1	F 30-B ³³⁰⁾ / EI 30 ³³⁰⁾ ; REI 30 ³³⁰⁾
GK 2	F 30-B ³³⁰⁾ / EI 30 ³³⁰⁾ ; REI 30 ³³⁰⁾
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60-Ab oder F 60-BA
GK 5	F 90-AB / EI 90 ³³¹⁾ ; REI 90 ³³¹⁾

³³⁰⁾ gilt nicht bei Wohnnutzung

³³¹⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.158: Anforderungen an Brandwände (§ 30 *Brandwände u. Anhang*)

GK 1	F 90-A ^{332) 333) 334)} / EI 90-M ³³⁶⁾ ; REI 90-M ³³⁶⁾
GK 2	F 90-A ^{332) 333) 334)} / EI 90-M ³³⁶⁾ ; REI 90-M ³³⁶⁾
GK 3	F 90-A ^{332) 333) 334)} / EI 90-M ³³⁶⁾ ; REI 90-M ³³⁶⁾
GK 4	F 90-A ^{332) 333) 335)} / EI 90-M ³³⁶⁾ ; REI 90-M ³³⁶⁾
GK 5	F 90-A ³³²⁾ / EI 90-M ³³⁶⁾ ; REI 90-M ³³⁶⁾

³³²⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

³³³⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der Brutto-Rauminhalt des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

³³⁴⁾ auch Wände mit Brandschutzbekleidung, die von innen nach außen die Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile des Gebäudes – mindestens jedoch feuerhemmend (F 30-B) – und von außen nach innen die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerbeständiger Bauteile haben (GK 2 und GK 3: F 30-B/F 90-B).

³³⁵⁾ als Gebäudeabschlusswand F 60-AB + M oder F 60-BA + M möglich

³³⁶⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.159: Anforderungen an innere Brandwände (§ 30 *Brandwände u. Anhang*)

GK 1	k. A.
GK 2	F 60-AB oder F 60-BA
GK 3	F 60-AB oder F 60-BA
GK 4	F60-AB ³³⁷⁾ oder F90-BA ³³⁷⁾
GK 5	F90-A ³³⁷⁾ / EI 90-M ³³⁸⁾ ; REI 90-M ³³⁸⁾

³³⁷⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

³³⁸⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.160: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände in Kellergeschossen (§ 28 *Tragende Wände, Außenwände, Pfeiler und Stützen u. Anhang*) sowie an Kellerdecken (§ 31 *Decken u. Anhang*)

GK 1	F 30-B / R 30 ³³⁹⁾ ; REI 30 ³⁴⁰⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ³³⁹⁾ ; REI 30 ³⁴⁰⁾
GK 3	F 90-AB / R 90 ^{339) 341)} ; REI 90 ^{340) 341)}
GK 4	F 90-AB / R 90 ^{339) 341)} ; REI 90 ^{340) 341)}
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{339) 341)} ; REI 90 ^{340) 341)}

³³⁹⁾ ohne Raumabschluss

³⁴⁰⁾ mit Raumabschluss

³⁴¹⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.161: Anforderungen an Dächer (§ 32 *Dächer*)

GK 1	harte Bedachung ³⁴²⁾
GK 2	harte Bedachung ³⁴²⁾
GK 3	harte Bedachung ³⁴²⁾
GK 4	harte Bedachung ^{342) 343)}
GK 5	harte Bedachung ^{342) 343)}

³⁴²⁾ bei traufseitig aneinandergereihten Gebäuden für raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B / REI 30

³⁴³⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen Wänden die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteils aufweisen (GK 4: F 60-A oder F 90-BA; GK 5: F 90-A / R 90; REI 90).

Tabelle A.162: Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (§ 34 *Treppen u. Anhang*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	A
GK 5	F 30-A

Tabelle A.163: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenräume (§ 35 *Notwendige Treppenträume und Ausgänge u. Anhang*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60-AB ³⁴⁴⁾ oder F 60-BA ³⁴⁴⁾
GK 5	F 90-A ³⁴⁴⁾ / EI 90-M ³⁴⁵⁾ ; REI 90-M ³⁴⁵⁾

³⁴⁴⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

³⁴⁵⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.164: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 36 *Notwendige Flure, offene Gänge u. Anhang*)

GK 1	keine ³⁴⁶⁾
GK 2	keine ³⁴⁶⁾
GK 3	F 30-B ³⁴⁷⁾ / EI 30 ³⁴⁷⁾ ; REI 30 ³⁴⁷⁾
GK 4	F 30-B ³⁴⁷⁾ / EI 30 ³⁴⁷⁾ ; REI 30 ³⁴⁷⁾
GK 5	F 30-B ³⁴⁷⁾ / EI 30 ³⁴⁷⁾ ; REI 30 ³⁴⁷⁾

³⁴⁶⁾ gilt nur für Wohngebäude; ansonsten: F 30-B

³⁴⁷⁾ in Kellergeschossen: F 90-AB / EI 90; REI 90 (jeweils in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen)

Tabelle A.165: Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 39 *Aufzüge u. Anhang*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B ³⁴⁸⁾ / EI 30 ³⁴⁸⁾ ; REI 30 ³⁴⁸⁾
GK 4	F 60-AB oder F 60-BA
GK 5	F 90-A / EI 90 ³⁴⁹⁾ ; REI 90 ³⁴⁹⁾

³⁴⁸⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

³⁴⁹⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

1.14 Sächsische Bauordnung (SächsBO)²²

Tabelle A.166: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe*)

GK 1	freistehende Geb. mit 7,00 m Höhe ³⁵⁰⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ³⁵¹⁾ 352)
GK 2	7,00 m Höhe ³⁵⁰⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ³⁵¹⁾
GK 3	7,00 m Höhe ³⁵⁰⁾
GK 4	13,00 m Höhe ³⁵⁰⁾ ; ≤ 400 m ² je NE ³⁵¹⁾
GK 5	sonstige Geb. ohne Sonderbauten bis 22,00 m Höhe ³⁵⁰⁾

³⁵⁰⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

³⁵¹⁾ hier: Bruttogrundfläche; ohne Flächen in Kellergeschossen

³⁵²⁾ auch freistehende land- und forstwirtschaftliche Gebäude

Tabelle A.167: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 27 *Tragende Wände, Stützen*) sowie Decken (§ 31 *Decken*)

GK 1	B2 ³⁵³⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ³⁵⁴⁾ ; REI 30 ³⁵⁵⁾
GK 3	F 30-B / R 30 ³⁵⁴⁾ ; REI 30 ³⁵⁵⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / R 60 ³⁵⁴⁾ ; REI 60 ³⁵⁵⁾
GK 5	F 90-AB / R 90 ³⁵⁴⁾ 356); REI 90 ³⁵⁵⁾ 356)

³⁵³⁾ gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

³⁵⁴⁾ ohne Raumabschluss

³⁵⁵⁾ mit Raumabschluss

³⁵⁶⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.168: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 28 *Außenwände*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	keine
GK 4	W 30 oder A / E 30 (i→o) ³⁵⁷⁾ bzw. EI 30 (i←o) ³⁵⁸⁾
GK 5	W 30 oder A / E 30 (i→o) ³⁵⁷⁾ bzw. EI 30 (i←o) ³⁵⁸⁾

³⁵⁷⁾ (i→o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von innen nach außen)

³⁵⁸⁾ (i←o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von außen nach innen)

²² Sächsische Bauordnung (SächsBO) in der Fassung vom 28.05.2004, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 04.10.2011

Tabelle A.169: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (§ 28 Außenwände)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	B2
GK 4	B1 ³⁵⁹⁾
GK 5	B1 ³⁵⁹⁾

³⁵⁹⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn Brüstungen und Schürzen eine Brandausbreitung auf und in diese Bauteile ausreichend lang begrenzen.

Tabelle A.170: Anforderungen an Trennwände (§ 29 Trennwände)

GK 1	F 30-B ³⁶⁰⁾ / EI 30 ³⁶⁰⁾ ; REI 30 ³⁶⁰⁾
GK 2	F 30-B ³⁶⁰⁾ / EI 30 ³⁶⁰⁾ ; REI 30 ³⁶⁰⁾
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 5	F 90-AB / EI 90 ³⁶¹⁾ ; REI 90 ³⁶¹⁾

³⁶⁰⁾ gilt nicht bei Wohnnutzung

³⁶¹⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.171: Anforderungen an Brandwände / Gebäudeabschlusswände (§ 30 Brandwände)

GK 1	F 60 + K ₂ 60 ^{362) 363)} / EI 60 ³⁶²⁾ ; REI 60 ³⁶²⁾
GK 2	F 60 + K ₂ 60 ³⁶³⁾ / EI 60; REI 60
GK 3	F 60 + K ₂ 60 ³⁶³⁾ / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ³⁶⁴⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ³⁶⁴⁾ / EI 90 ³⁶⁵⁾ ; REI 90-M ³⁶⁵⁾

³⁶²⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der Brutto-Rauminhalt des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

³⁶³⁾ anstelle von F 60 + K₂60 auch F 30-B/F 90-B möglich

³⁶⁴⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

³⁶⁵⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.172: Anforderungen an innere Brandwände (§ 30 Brandwände)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ³⁶⁶⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ³⁶⁶⁾ / EI 90-M ³⁶⁷⁾ ; REI 90-M ³⁶⁷⁾

³⁶⁶⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

³⁶⁷⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.173: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände in Kellergeschossen (§ 27 *Tragende Wände, Stützen*) sowie an Kellerdecken (§ 31 *Decken*)

GK 1	F 30-B / R 30 ³⁶⁸⁾ ; REI 30 ³⁶⁹⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ³⁶⁸⁾ ; REI 30 ³⁶⁹⁾
GK 3	F 90-AB / R 90 ^{368) 370)} ; REI 90 ^{369) 370)}
GK 4	F 90-AB / R 90 ^{368) 370)} ; REI 90 ^{369) 370)}
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{368) 370)} ; REI 90 ^{369) 370)}

³⁶⁸⁾ ohne Raumabschluss³⁶⁹⁾ mit Raumabschluss³⁷⁰⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen**Tabelle A.174:** Anforderungen an Dächer (§ 32 *Dächer*)

GK 1	harte Bedachung ³⁷¹⁾
GK 2	harte Bedachung ³⁷¹⁾
GK 3	harte Bedachung ³⁷¹⁾
GK 4	harte Bedachung ^{371) 372)}
GK 5	harte Bedachung ^{371) 372)}

³⁷¹⁾ bei traufseitig aneinandergereihten Gebäuden für raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B / REI 30³⁷²⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen Wänden die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteils aufweisen (GK 4: F 60 + K₂60 / REI 60; GK 5: F 90-A / REI 90).**Tabelle A.175:** Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (§ 34 *Treppen*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	A
GK 5	F 30-A

Tabelle A.176: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenräume (§ 35 *Notwendige Treppenräume, Ausgänge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ³⁷³⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ³⁷³⁾ / EI 90-M ³⁷⁴⁾ ; REI 90-M ³⁷⁴⁾

³⁷³⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung³⁷⁴⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.177: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 36 *Notwendige Flure, offene Gänge*)

GK 1	keine ³⁷⁵⁾
GK 2	keine ³⁷⁵⁾
GK 3	F 30-B ^{376) 377)} / EI 30 ^{376) 377)} ; REI 30 ^{376) 377)}
GK 4	F 30-B ^{376) 377)} / EI 30 ^{376) 377)} ; REI 30 ^{376) 377)}
GK 5	F 30-B ^{376) 377)} / EI 30 ^{376) 377)} ; REI 30 ^{376) 377)}

³⁷⁵⁾ gilt nur für Wohngebäude der GK 1 und 2; für Kellergeschosse anderer Gebäude gilt: F 30-B / EI 30; REI 30

³⁷⁶⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

³⁷⁷⁾ in Kellergeschossen mit feuerbeständigen tragenden und aussteifenden Bauteilen: F 90-AB / EI 90; REI 90 (jeweils in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen)

Tabelle A.178: Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 39 *Aufzüge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B ³⁷⁸⁾ / EI 30 ³⁷⁸⁾ ; REI 30 ³⁷⁸⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60 ³⁷⁸⁾ ; REI 60 ³⁷⁸⁾
GK 5	F 90-A / EI 90 ³⁷⁹⁾ ; REI 90 ³⁷⁹⁾

³⁷⁸⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

³⁷⁹⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

1.15 Bauordnung des Landes Sachsen-Anhalt (BauO LSA)²³

Tabelle A.179: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe*)

GK 1	freistehende Geb. mit 7,00 m Höhe ³⁸⁰⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ^{381) 382)}
GK 2	7,00 m Höhe ³⁸⁰⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ³⁸¹⁾
GK 3	7,00 m Höhe ³⁸⁰⁾
GK 4	13,00 m Höhe ³⁸⁰⁾ ; ≤ 400 m ² je NE ³⁸¹⁾
GK 5	sonstige Geb. ohne Sonderbauten bis 22,00 m Höhe ³⁸⁰⁾

³⁸⁰⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

³⁸¹⁾ hier: Bruttogrundfläche; ohne Flächen in Kellergeschossen

³⁸²⁾ auch freistehende land- und forstwirtschaftliche Gebäude

²³ Bauordnung des Landes Sachsen-Anhalt (BauO LSA) in der Fassung der Bekanntmachung vom 10.09.2013

Tabelle A.180: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 26 *Tragende und aussteifende Wände, Stützen*) sowie Decken (§ 30 *Decken*)

GK 1	B2 ³⁸³⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ³⁸⁴⁾ ; REI 30 ³⁸⁵⁾
GK 3	F 30-B / R 30 ³⁸⁴⁾ ; REI 30 ³⁸⁵⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / R 60 ³⁸⁴⁾ ; REI 60 ³⁸⁵⁾
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{384) 386)} ; REI 90 ^{385) 386)}

³⁸³⁾ gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

³⁸⁴⁾ ohne Raumabschluss

³⁸⁵⁾ mit Raumabschluss

³⁸⁶⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.181: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 27 *Außenwände*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	keine
GK 4	W 30 oder A / E 30 (i→o) ³⁸⁷⁾ bzw. EI 30 (i←o) ³⁸⁸⁾
GK 5	W 30 oder A / E 30 (i→o) ³⁸⁷⁾ bzw. EI 30 (i←o) ³⁸⁸⁾

³⁸⁷⁾ (i→o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von innen nach außen)

³⁸⁸⁾ (i←o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von außen nach innen)

Tabelle A.182: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (§ 28 *Außenwände*)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	B2
GK 4	B1 ³⁸⁹⁾
GK 5	B1 ³⁸⁹⁾

³⁸⁹⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn Brüstungen und Schürzen eine Brandausbreitung auf und in diese Bauteile ausreichend lang begrenzen.

Tabelle A.183: Anforderungen an Trennwände (§ 28 *Trennwände*)

GK 1	F 30-B ³⁹⁰⁾ / EI 30 ³⁹⁰⁾ ; REI 30 ³⁹⁰⁾
GK 2	F 30-B ³⁹⁰⁾ / EI 30 ³⁹⁰⁾ ; REI 30 ³⁹⁰⁾
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 5	F 90-AB / EI 90 ³⁹¹⁾ ; REI 90 ³⁹¹⁾

³⁹⁰⁾ gilt nicht bei Wohnnutzung

³⁹¹⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.184: Anforderungen an Brandwände / Gebäudeabschlusswände (§ 29 *Brandwände*)

GK 1	F 60 + K ₂ 60 ^{392) 393)} / EI 60 ³⁹²⁾ ; REI 60 ³⁹²⁾
GK 2	F 60 + K ₂ 60 ³⁹³⁾ / EI 60; REI 60
GK 3	F 60 + K ₂ 60 ³⁹³⁾ / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ³⁹⁴⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ³⁹⁴⁾ / EI 90 ³⁹⁵⁾ ; REI 90-M ³⁹⁵⁾

³⁹²⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der Brutto-Rauminhalt des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

³⁹³⁾ anstelle von F 60 + K₂60 auch F 30-B/F 90-B möglich

³⁹⁴⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

³⁹⁵⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.185: Anforderungen an innere Brandwände (§ 29 *Brandwände*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ³⁹⁶⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ³⁹⁶⁾ / EI 90-M ³⁹⁷⁾ ; REI 90-M ³⁹⁷⁾

³⁹⁶⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

³⁹⁷⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.186: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände in Kellergeschossen (§ 26 *Tragende Wände, Stützen*) sowie an Kellerdecken (§ 30 *Decken*)

GK 1	F 30-B / R 30 ³⁹⁸⁾ ; REI 30 ³⁹⁹⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ³⁹⁸⁾ ; REI 30 ³⁹⁹⁾
GK 3	F 90-AB / R 90 ^{398) 400)} ; REI 90 ^{399) 400)}
GK 4	F 90-AB / R 90 ^{398) 400)} ; REI 90 ^{399) 400)}
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{398) 400)} ; REI 90 ^{399) 400)}

³⁹⁸⁾ ohne Raumabschluss

³⁹⁹⁾ mit Raumabschluss

⁴⁰⁰⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.187: Anforderungen an Dächer (§ 31 *Dächer*)

GK 1	harte Bedachung ⁴⁰¹⁾
GK 2	harte Bedachung ⁴⁰¹⁾
GK 3	harte Bedachung ⁴⁰¹⁾
GK 4	harte Bedachung ^{401) 402)}
GK 5	harte Bedachung ^{401) 402)}

⁴⁰¹⁾ bei traufseitig aneinandergereihten Gebäuden für raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B / REI 30

⁴⁰²⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen Wänden die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteils aufweisen (GK 4: F 60 + K₂60 / REI 60; GK 5: F 90-A / REI 90).

Tabelle A.188: Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (§ 33 *Treppen*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	A
GK 5	F 30-A

Tabelle A.189: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenräume (§ 34 *Notwendige Treppenräume, Ausgänge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ⁴⁰³⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ⁴⁰³⁾ / EI 90-M ⁴⁰⁴⁾ ; REI 90-M ⁴⁰⁴⁾

⁴⁰³⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

⁴⁰⁴⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.190: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 35 *Notwendige Flure, offene Gänge*)

GK 1	keine ⁴⁰⁵⁾
GK 2	keine ⁴⁰⁵⁾
GK 3	F 30-B ^{406) 407)} / EI 30 ^{406) 407)} ; REI 30 ^{406) 407)}
GK 4	F 30-B ^{406) 407)} / EI 30 ^{406) 407)} ; REI 30 ^{406) 407)}
GK 5	F 30-B ^{406) 407)} / EI 30 ^{406) 407)} ; REI 30 ^{406) 407)}

⁴⁰⁵⁾ gilt nur für Wohngebäude der GK 1 und 2; für Kellergeschosse anderer Gebäude gilt: F 30-B / EI 30; REI 30

⁴⁰⁶⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

⁴⁰⁷⁾ in Kellergeschossen mit feuerbeständigen tragenden und aussteifenden Bauteilen: F 90-AB / EI 90; REI 90 (jeweils in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen)

Tabelle A.191: Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 39 *Aufzüge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B ⁴⁰⁸⁾ / EI 30 ⁴⁰⁸⁾ ; REI 30 ⁴⁰⁸⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60 ⁴⁰⁸⁾ ; REI 60 ⁴⁰⁸⁾
GK 5	F 90-A / EI 90 ⁴⁰⁹⁾ ; REI 90 ⁴⁰⁹⁾

⁴⁰⁸⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

⁴⁰⁹⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

1.16 Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBO S-H)²⁴

Tabelle A.192: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe*)

GK 1	freistehende Geb. mit 7,00 m Höhe ⁴¹⁰⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ⁴¹¹⁾ 412)
GK 2	7,00 m Höhe ⁴¹⁰⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ⁴¹¹⁾
GK 3	7,00 m Höhe ⁴¹⁰⁾
GK 4	13,00 m Höhe ⁴¹⁰⁾ ; ≤ 400 m ² je NE ⁴¹¹⁾
GK 5	sonstige Geb. ohne Sonderbauten bis 22,00 m Höhe ⁴¹⁰⁾

⁴¹⁰⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

⁴¹¹⁾ hier: Bruttogrundfläche; ohne Flächen in Kellergeschossen

⁴¹²⁾ auch freistehende land- und forstwirtschaftliche Gebäude

Tabelle A.193: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 28 *Tragende Wände, Stützen*) sowie Decken (§ 32 *Decken*)

GK 1	B2 ⁴¹³⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ⁴¹⁴⁾ ; REI 30 ⁴¹⁵⁾
GK 3	F 30-B / R 30 ⁴¹⁴⁾ ; REI 30 ⁴¹⁵⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / R 60 ⁴¹⁴⁾ ; REI 60 ⁴¹⁵⁾
GK 5	F 90-AB / R 90 ⁴¹⁴⁾ 416); REI 90 ⁴¹⁵⁾ 416)

⁴¹³⁾ gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

⁴¹⁴⁾ ohne Raumabschluss

⁴¹⁵⁾ mit Raumabschluss

⁴¹⁶⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.194: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 29 *Außenwände*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	keine
GK 4	W 30 oder A / E 30 (i→o) ⁴¹⁷⁾ bzw. EI 30 (i←o) ⁴¹⁸⁾
GK 5	W 30 oder A / E 30 (i→o) ⁴¹⁷⁾ bzw. EI 30 (i←o) ⁴¹⁸⁾

⁴¹⁷⁾ (i→o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von innen nach außen)

⁴¹⁸⁾ (i←o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von außen nach innen)

²⁴ Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBO) in der Fassung vom 22.01.2009, zuletzt mehrfach geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 17.01.2011

Tabelle A.195: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (§ 29 Außenwände)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	B2
GK 4	B1 ⁴¹⁹⁾
GK 5	B1 ⁴¹⁹⁾

Tabelle A.196: Anforderungen an Trennwände (§ 30 Trennwände)

GK 1	F 30-B ⁴²⁰⁾ / EI 30 ⁴²⁰⁾ ; REI 30 ⁴²⁰⁾
GK 2	F 30-B ⁴²⁰⁾ / EI 30 ⁴²⁰⁾ ; REI 30 ⁴²⁰⁾
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 5	F 90-AB / EI 90 ⁴²¹⁾ ; REI 90 ⁴²¹⁾

⁴²⁰⁾ gilt nicht bei Wohnnutzung

⁴²¹⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.197: Anforderungen an Brandwände / Gebäudeabschlusswände (§ 31 Brandwände)

GK 1	F 60 + K ₂ 60 ^{422) 423)} / EI 60 ⁴²²⁾ ; REI 60 ⁴²²⁾
GK 2	F 60 + K ₂ 60 ⁴²³⁾ / EI 60; REI 60
GK 3	F 60 + K ₂ 60 ⁴²³⁾ / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ⁴²⁴⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ⁴²⁴⁾ / EI 90 ⁴²⁵⁾ ; REI 90-M ⁴²⁵⁾

⁴²²⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der Brutto-Rauminhalt des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

⁴²³⁾ anstelle von F 60 + K₂60 auch F 30-B/F 90-B möglich

⁴²⁴⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

⁴²⁵⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.198: Anforderungen an innere Brandwände (§ 31 Brandwände)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ⁴²⁶⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ⁴²⁶⁾ / EI 90-M ⁴²⁷⁾ ; REI 90-M ⁴²⁷⁾

⁴²⁶⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

⁴²⁷⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.199: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände in Kellergeschossen (§ 28 *Tragende Wände, Stützen*) sowie an Kellerdecken (§ 32 *Decken*)

GK 1	F 30-B / R 30 ⁴²⁸⁾ ; REI 30 ⁴²⁹⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ⁴²⁸⁾ ; REI 30 ⁴²⁹⁾
GK 3	F 90-AB / R 90 ^{428) 430)} ; REI 90 ^{429) 430)}
GK 4	F 90-AB / R 90 ^{428) 430)} ; REI 90 ^{429) 430)}
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{428) 430)} ; REI 90 ^{429) 430)}

⁴²⁸⁾ ohne Raumabschluss

⁴²⁹⁾ mit Raumabschluss

⁴³⁰⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.200 Anforderungen an Dächer (§ 33 *Dächer*)

GK 1	harte Bedachung ⁴³¹⁾
GK 2	harte Bedachung ⁴³¹⁾
GK 3	harte Bedachung ⁴³¹⁾
GK 4	harte Bedachung ^{431) 432)}
GK 5	harte Bedachung ^{431) 432)}

⁴³¹⁾ bei traufseitig aneinandergereihten Gebäuden für raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B / REI 30

⁴³²⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen Wänden die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteils aufweisen (GK 4: F 60 + K₂60 / REI 60; GK 5: F 90-A / REI 90).

Tabelle A.201: Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (§ 35 *Treppen*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	A
GK 5	F 30-A

Tabelle A.202: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenräume (§ 36 *Notwendige Treppenräume, Ausgänge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ⁴³³⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ⁴³³⁾ / EI 90-M ⁴³⁴⁾ ; REI 90-M ⁴³⁴⁾

⁴³³⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

⁴³⁴⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.203: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 37 *Notwendige Flure, offene Gänge*)

GK 1	keine ⁴³⁵⁾
GK 2	keine ⁴³⁵⁾
GK 3	F 30-B ^{436) 437)} / EI 30 ^{436) 437)} ; REI 30 ^{436) 437)}
GK 4	F 30-B ^{436) 437)} / EI 30 ^{436) 437)} ; REI 30 ^{436) 437)}
GK 5	F 30-B ^{436) 437)} / EI 30 ^{436) 437)} ; REI 30 ^{436) 437)}

⁴³⁵⁾ gilt nur für Wohngebäude der GK 1 und 2; für Kellergeschosse anderer Gebäude gilt: F 30-B / EI 30; REI 30

⁴³⁶⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

⁴³⁷⁾ in Kellergeschossen mit feuerbeständigen tragenden und aussteifenden Bauteilen: F 90-AB / EI 90; REI 90 (jeweils in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen)

Tabelle A.204: Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 40 *Aufzüge*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B ⁴³⁸⁾ / EI 30 ⁴³⁸⁾ ; REI 30 ⁴³⁸⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60 ⁴³⁸⁾ ; REI 60 ⁴³⁸⁾
GK 5	F 90-A / EI 90 ⁴³⁹⁾ ; REI 90 ⁴³⁹⁾

⁴³⁸⁾ Oberflächen schachtseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

⁴³⁹⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

1.17 Thüringer Bauordnung (ThürBO)²⁵

Tabelle A.205: Definitionen der Gebäudetypen (§ 2 *Begriffe*)

GK 1	freistehende Geb. mit 7,00 m Höhe ⁴⁴⁰⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ^{441) 442)}
GK 2	7,00 m Höhe ⁴⁴⁰⁾ ; max. 2 NE; ≤ 400 m ² ⁴⁴¹⁾
GK 3	7,00 m Höhe ⁴⁴⁰⁾
GK 4	13,00 m Höhe ⁴⁴⁰⁾ ; ≤ 400 m ² je NE ⁴⁴¹⁾
GK 5	sonstige Geb. ohne Sonderbauten bis 22,00 m Höhe ⁴⁴⁰⁾

⁴⁴⁰⁾ Höhe ist das Maß des OK FF des höchstgelegenen Geschosses mit Aufenthaltsraum

⁴⁴¹⁾ hier: Bruttogrundfläche; ohne Flächen in Kellergeschossen

⁴⁴²⁾ auch freistehende land- und forstwirtschaftliche Gebäude

²⁵ Thüringer Bauordnung (ThürBO) in der Fassung vom 16.03.2004, zuletzt mehrfach geändert durch Gesetz vom 08.05.2011

Tabelle A.206: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände und Stützen (§ 26a *Tragende Wände, Stützen*) sowie Decken (§ 30 *Decken*)

GK 1	B2 ⁴⁴³⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ⁴⁴⁴⁾ ; REI 30 ⁴⁴⁵⁾
GK 3	F 30-B / R 30 ⁴⁴⁴⁾ ; REI 30 ⁴⁴⁵⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / R 60 ⁴⁴⁴⁾ ; REI 60 ⁴⁴⁵⁾
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{444) 446)} ; REI 90 ^{445) 446)}

⁴⁴³⁾ gilt auch in Dachgeschossen aller GK, wenn darüber keine Aufenthaltsräume möglich sind

⁴⁴⁴⁾ ohne Raumabschluss

⁴⁴⁵⁾ mit Raumabschluss

⁴⁴⁶⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.207: Anforderungen an nichttragende Außenwände (§ 27 *Außenwände*)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	keine
GK 4	W 30 oder A / E 30 (i→o) ⁴⁴⁷⁾ bzw. EI 30 (i←o) ⁴⁴⁸⁾
GK 5	W 30 oder A / E 30 (i→o) ⁴⁴⁷⁾ bzw. EI 30 (i←o) ⁴⁴⁸⁾

⁴⁴⁷⁾ (i→o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von innen nach außen)

⁴⁴⁸⁾ (i←o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer (von außen nach innen)

Tabelle A.208: Anforderungen an Oberflächen, Dämmstoffe und Unterkonstruktionen von Außenwandbekleidungen (§ 27 *Außenwände*)

GK 1	B2
GK 2	B2
GK 3	B2
GK 4	B1 ⁴⁴⁹⁾
GK 5	B1 ⁴⁴⁹⁾

⁴⁴⁹⁾ Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn Brüstungen und Schürzen eine Brandausbreitung auf und in diese Bauteile ausreichend lang begrenzen.

Tabelle A.209: Anforderungen an Trennwände (§ 28 *Trennwände*)

GK 1	F 30-B ⁴⁵⁰⁾ / EI 30 ⁴⁵⁰⁾ ; REI 30 ⁴⁵⁰⁾
GK 2	F 30-B ⁴⁵⁰⁾ / EI 30 ⁴⁵⁰⁾ ; REI 30 ⁴⁵⁰⁾
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 5	F 90-AB / EI 90 ⁴⁵¹⁾ ; REI 90 ⁴⁵¹⁾

⁴⁵⁰⁾ gilt nicht bei Wohnnutzung

⁴⁵¹⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.210: Anforderungen an Brandwände / Gebäudeabschlusswände (§ 29 Brandwände)

GK 1	F 60 + K ₂ 60 ^{452) 453)} / EI 60 ⁴⁵²⁾ ; REI 60 ⁴⁵²⁾
GK 2	F 60 + K ₂ 60 ⁴⁵³⁾ / EI 60; REI 60
GK 3	F 60 + K ₂ 60 ⁴⁵³⁾ / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ⁴⁵⁴⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ⁴⁵⁴⁾ / EI 90 ⁴⁵⁵⁾ ; REI 90-M ⁴⁵⁵⁾

⁴⁵²⁾ Bei land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind anstelle von Brandwänden feuerbeständige Wände zulässig, wenn der Brutto-Rauminhalt des landwirtschaftlich genutzten Teils nicht mehr als 2.000 m³ beträgt.

⁴⁵³⁾ anstelle von F 60 + K₂60 auch F 30-B/F 90-B möglich

⁴⁵⁴⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

⁴⁵⁵⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.211: Anforderungen an innere Brandwände (§ 29 Brandwände)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 60 + K ₂ 60 / EI 60; REI 60
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ⁴⁵⁶⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ⁴⁵⁶⁾ / EI 90-M ⁴⁵⁷⁾ ; REI 90-M ⁴⁵⁷⁾

⁴⁵⁶⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

⁴⁵⁷⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.212: Anforderungen an tragende und aussteifende Wände in Kellergeschossen (§ 27 Tragende Wände, Stützen) sowie an Kellerdecken (§ 30 Decken)

GK 1	F 30-B / R 30 ⁴⁵⁸⁾ ; REI 30 ⁴⁵⁹⁾
GK 2	F 30-B / R 30 ⁴⁵⁸⁾ ; REI 30 ⁴⁵⁹⁾
GK 3	F 90-AB / R 90 ^{458) 460)} ; REI 90 ^{459) 460)}
GK 4	F 90-AB / R 90 ^{458) 460)} ; REI 90 ^{459) 460)}
GK 5	F 90-AB / R 90 ^{458) 460)} ; REI 90 ^{459) 460)}

⁴⁵⁸⁾ ohne Raumabschluss

⁴⁵⁹⁾ mit Raumabschluss

⁴⁶⁰⁾ in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.213: Anforderungen an Dächer (§ 31 Dächer)

GK 1	harte Bedachung ⁴⁶¹⁾
GK 2	harte Bedachung ⁴⁶¹⁾
GK 3	harte Bedachung ⁴⁶¹⁾
GK 4	harte Bedachung ^{461) 462)}
GK 5	harte Bedachung ^{461) 462)}

⁴⁶¹⁾ bei traufseitig aneinandergereihten Gebäuden für raumabschließende Bauteile (von innen nach außen): F 30-B / REI 30

⁴⁶²⁾ Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb von 5 m von diesen Wänden die Feuerwiderstandsdauer der Decken des angrenzenden Gebäudeteils aufweisen (GK 4: F 60 + K₂60 / REI 60; GK 5: F 90-A / REI 90).

Tabelle A.214: Anforderungen an Treppen und deren tragenden Teile (§ 32 Treppen)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B oder A
GK 4	A
GK 5	F 30-A

Tabelle A.215: Anforderungen an Wände notwendiger Treppenträume (§ 33 Notwendige Treppenträume, Ausgänge)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B / EI 30; REI 30
GK 4	F 60 + K ₂ 60 ⁴⁶³⁾ / EI 60-M; REI 60-M
GK 5	F 90-A ⁴⁶³⁾ / EI 90-M ⁴⁶⁴⁾ ; REI 90-M ⁴⁶⁴⁾

⁴⁶³⁾ auch unter zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung

⁴⁶⁴⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Tabelle A.216: Anforderungen an Wände notwendiger Flure (§ 34 Notwendige Flure, offene Gänge)

GK 1	keine ⁴⁶⁵⁾
GK 2	keine ⁴⁶⁵⁾
GK 3	F 30-B ^{466) 467)} / EI 30 ^{466) 467)} ; REI 30 ^{466) 467)}
GK 4	F 30-B ^{466) 467)} / EI 30 ^{466) 467)} ; REI 30 ^{466) 467)}
GK 5	F 30-B ^{466) 467)} / EI 30 ^{466) 467)} ; REI 30 ^{466) 467)}

⁴⁶⁵⁾ gilt nur für Wohngebäude der GK 1 und 2; für Kellergeschosse anderer Gebäude gilt: F 30-B / EI 30; REI 30

⁴⁶⁶⁾ Oberflächen flurseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

⁴⁶⁷⁾ in Kellergeschossen mit feuerbeständigen tragenden und aussteifenden Bauteilen: F 90-AB / EI 90; REI 90 (jeweils in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen)

Tabelle A.217: Anforderungen an Fahrschachtwände (§ 37 Aufzüge)

GK 1	keine
GK 2	keine
GK 3	F 30-B ⁴⁶⁸⁾ / EI 30 ⁴⁶⁸⁾ ; REI 30 ⁴⁶⁸⁾
GK 4	F 60 + K ₂ 60 / EI 60 ⁴⁶⁸⁾ ; REI 60 ⁴⁶⁸⁾
GK 5	F 90-A / EI 90 ⁴⁶⁹⁾ ; REI 90 ⁴⁶⁹⁾

⁴⁶⁸⁾ Oberflächen schachtsseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen

⁴⁶⁹⁾ aus nichtbrennbaren Baustoffen

Abkürzungsverzeichnis

ARGEBAU:	Konferenz der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder – Bauministerkonferenz
BauOBl:	Bauordnung für Berlin
BauO NRW:	Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen
BauO LSA:	Bauordnung des Landes Sachsen-Anhalt
BayBO:	Bayerische Bauordnung
BbgBO:	Brandenburgische Bauordnung
BremLBO:	Bremische Landesbauordnung
CE:	Konformitätszeichen für (Bau-)Produkte (urspr. frz: Communautés Européennes)
CEN:	Europäisches Komitee für Normung (frz.: Comité Européen de Normalisation)
DIBt:	Deutsches Institut für Bautechnik
DIN:	Deutsches Institut für Normung e.V.
DIN EN:	ationale Fassung einer europäischen Norm
DIN V:	Vornorm
DVO-NBauO:	Allgemeine Durchführungsverordnung zur Niedersächsischen Bauordnung
EC:	Eurocode
EnEV:	Energieeinsparverordnung
GK:	Gebäudeklassen nach MBO 2002
HBauO:	Hamburgische Bauordnung
HBO:	Hessische Bauordnung
hEN:	harmonisierte europäische Produktnorm
H _T :	Transmissionswärmeverluste
KLED:	Klassen der Lasteinwirkungsdauer
KMU:	klein- und mittelständische Unternehmen
LBO:	Landesbauordnung
LBO S-H:	Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein

LBO SL:	Landesbauordnung für das Saarland
LBO B-W:	Landesbauordnung für Baden-Württemberg
LBauO:	Landesbauordnung Rheinland-Pfalz
LBauO M-V:	Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern
LBOAVO B-W:	Allgemeine Ausführungsverordnung des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur zur Landesbauordnung für Baden-Württemberg
LTB:	Liste der technischen Baubestimmungen
MBO 2002:	Musterbauordnung in der Fassung von 2002
M-HFHHolzR 2004:	Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise in der Fassung vom Juli 2004
MLTB:	Musterliste der technischen Baubestimmungen
NA:	Nationaler Anhang
NAD:	Nationales Anwendungsdokument
NBauO:	Niedersächsische Bauordnung
NDP:	National Determined Parameter
NHM:	Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel im DIN
NKL:	Nutzungsklassen
SächsBO:	Sächsische Bauordnung
ThürBO:	Thüringer Bauordnung

Innenentwicklung von Städten als Marktperspektive für die Holzverwendung

von Manfred Filippi

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	264
1.1	Ausgangssituation	264
1.2	Untersuchungsziel	265
2	Flächenmanagement in urbanen Räumen	265
2.1	Potenzial der Innenentwicklung	268
2.1.1	Baulückenschluss	270
2.1.2	Flächenrecycling	271
2.1.3	Bauliche Erweiterung durch Aufstockung	271
2.2	Holzbauweise als Bauoption im urbanen Bereich	273
2.3	Marktbearbeitung der Innenentwicklung von Städten mit Holz	276
2.3.1	Instrumente zur Bestimmung der Flächenpotenziale	276
2.3.2	Netzwerk und Akteure der Innenentwicklung	280
2.3.3	Empfehlungen zur verstärkten Chancenwahrnehmung	282
3	Zusammenfassung	284
	Literaturverzeichnis	286

1 Einführung

Der vorliegende Artikel ist Teil der Marktstudie zur „Holzverwendung im Bauwesen“ (WEIMAR UND JOCHEM 2013), die im Rahmen der „Charta für Holz“ der Bundesregierung gefördert wurde.

1.1 Ausgangssituation

Seit den neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts ist eine allmähliche, in jüngster Zeit zunehmende Entwicklung zum urbanen Bauen festzustellen. Diese Entwicklung wird begleitet von gesetzlichen und politischen Regelungen, Boden und Ressourcen schonendes Bauen als Beitrag zu den vielfältigen Anstrengungen zum Klima- und Naturschutz als für die Zukunft wegweisendes Handlungsprinzip in der Innenentwicklung von Städten verbindlich festzuschreiben. Es ist zu erwarten, dass urbanes Bauen einen Markt bestimmenden Stellenwert erlangen wird.

Für die im Baubereich handelnden Akteure bedeutet dies, sich auf einen Wandel in Tätigkeitsschwerpunkten einzulassen, bei denen bislang das Bauen im Eigenheimbau im Mittelpunkt stand. Im Holzbau tätige Betriebe und Unternehmen sind im Zuge des urbanen Bauens mit mehreren Herausforderungen konfrontiert.

Noch vor wenigen Jahren wurde der Holzbau als weitgehend ungeeignet für eine Platzierung im urbanen Kontext eingestuft. Demzufolge hat sich bei den Unternehmen des Holzbaus auch eine unbewusste Distanz zum städtischen Baugeschehen entwickelt, die einem freiwilligen Marktverzicht gleichkam. Fortschritte in der Beherrschung bauphysikalischer Herausforderungen, die zunehmende Bedeutung von Baumaßnahmen im Bestand und die gestiegene Bedeutung des Baustoffes Holz in gesamtökologischer Sicht haben allerdings Baulösungen in Holz die Tür zwischenzeitlich deutlich weiter geöffnet.

Urbane Bauaufgaben sind in vielen Fällen komplexer, in ihrem Umfang größer als bislang bekannte Auftragsarbeiten und das Akteursfeld gegenüber früher eindimensionalen Beziehungen (Bauherr - Bau ausführendes Unternehmen) deutlich intransparenter und facettenreicher. In nicht wenigen Fällen wird auch eine Loslösung von einer einseitigen Marktausrichtung auf regionaler und örtlicher Ebene erforderlich. Unternehmen ohne Hinwendung auf die neuen Handlungsherausforderungen im städtischen Baugeschehen droht, den Marktschluss im künftigen Schwerpunkt des Bauwesens zu verlieren.

Auf Unternehmensebene ist zudem ein Handlungsbewusstsein erforderlich, das den Markt und die Akteure einzuschätzen weiß. Marktchancen müssen deutlich aktiver und in häufig mühseliger Netzwerkarbeit sowie gepaart mit sozialer und politischer Kompetenz wahrgenommen werden. Die Erschließung des im urbanen Bauen liegenden Marktpotenzials setzt dazu eine Kenntnis über die Bedeutung unterschiedlichster Marktfelder voraus. Dafür erforderliche Marktdaten liegen jedoch nicht im erforderlichen Maße vor.

1.2 Untersuchungsziel

Auch die nachstehenden Betrachtungen können zum gegenwärtigen Zeitpunkt die Informationslücke über den Markt „Innenentwicklung von Städten“ nicht schließen. Grund hierfür ist, dass das Phänomen des urbanen Bauens in Form der Innenentwicklung von Städten erst vor etwa zwei Jahrzehnten in den Blickpunkt der Fachöffentlichkeit gerückt ist. Die Notwendigkeit einer intensiveren Marktbetrachtung ist gar erst zu Beginn des letzten Jahrzehnts entstanden.

Nachstehende Betrachtungen ziehen daher Erkenntnisse aus verschiedenen Untersuchungen der Ressortforschung des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BBR), des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), sonstigen Einzeluntersuchungen wie z.B. des Umweltbundesamtes sowie weitere Fachveröffentlichungen zusammen. Insbesondere seitens des BBSR liegt eine Reihe von Marktstudien zur Stadtentwicklung vor, die jedoch vorrangig raumordnerischen, umweltpolitischen, volkswirtschaftlichen, demografischen und soziokulturellen Fragestellungen nachgehen.

Auf tiefer gehende, quantitative und qualitative Betrachtungen sowie insbesondere auf den Holzbau im urbanen Raum bezogene örtliche und regionale Marktbetrachtungen und Potenzialabschätzungen konnte aufgrund unzureichender Marktinformationen nicht Bezug genommen werden.

Ziel der nachstehenden Darstellung ist es somit, aus vorliegenden Erkenntnissen Bedeutung und Struktur des Flächenmanagements im urbanen Bereich zu beschreiben und mit Blick auf die geforderten Bauleistungen sowie das Leistungsprofil der Holzbauweise allgemeine Marktchancen für das Bauen mit Holz abzuleiten. Darüber hinaus werden erste grundlegende Aussagen über strategische Handlungsansätze zur Marktbearbeitung gemacht.

2 Flächenmanagement in urbanen Räumen

2008 lebten weltweit erstmals mehr Menschen in der Stadt als auf dem Land. Der Anteil wird nach Prognosen der UNO im Jahr 2030 auf 60 % und bis 2050 auf 70 % steigen (UNITED NATIONS 2008). In Deutschland werden bereits bis zum Jahr 2015 knapp drei Viertel der Gesamtbevölkerung in Städten leben (STATISTA 2013, UNITED NATIONS 2008). Hier wird der Urbanisierungsprozess zusätzlich von regionalspezifischen Entwicklungen begleitet, innerhalb derer bundesweit im ländlich peripheren Bereich Bevölkerungsrückgänge zu verzeichnen sein werden, wobei Wanderungsverluste in ganz Ostdeutschland mit Ausnahme von Berlin und seinem Umland sich in deutlichen Bevölkerungsabnahmen niederschlagen werden. Vergleichsweise wird dagegen die Bevölkerung im westlichen Bundesgebiet und vorrangig in Städten anwachsen. Regionen mit den geringsten Bevölkerungsverlusten oder Bevölkerungsgewinnen erwarten bis 2030 die kräftigste Zunahme an Siedlungsfläche (BBR 2008, BBSR 2012b).

Seit geraumer Zeit sind in zahlreichen deutschen Städten Einwohnerzuwächse zu verzeichnen. Bevölkerungszunahmen mit Bezug auf das Jahr 1989 erfolgten zunächst vor allem in Mittel- und Kleinstädten (BBSR 2012a). Zugleich ist eine abnehmende, in einigen Fällen sogar gestoppte Suburbanisierung zu beobachten und ein Wegzug aufs Land nicht mehr Gegenstand des Interesses. Ein bundesweiter Vergleich im Rahmen der innerstädtischen Raumb Beobachtung ergab darüber hinaus, dass nach zwischenzeitlichen Suburbanisierungsverlusten im Zeitraum von 2003 bis 2007 40 von 77 deutschen Großstädten Bevölkerung hinzugewonnen haben (BBSR 2011).

Diese Form einer Binnenwanderung in Agglomerationsräume verbunden mit der Zunahme der Zahl der Baugenehmigungen im Geschosswohnungsbau (2012: + 13,3 %), dem vergleichsweise niedrigeren Anstieg im Zweifamilienwohnhausbau und dem gleichzeitigen Rückgang in der Zahl der Einfamilienhäuser um 5,8 % kann als Indiz für eine einsetzende Re-Urbanisierung gesehen (STATISTISCHES BUNDESAMT 2013a). Nicht zuletzt aufgrund politischer Vorgaben ist in Zukunft noch deutlicher als bisher davon auszugehen, dass die Bautätigkeit ihren Schwerpunkt im städtischen Kontext haben wird. Die sich dabei auftuenden Baupotenziale eröffnen auch für das Bauen mit Holz bedeutende Marktchancen.

Der Bedeutungszuwachs von Städten als Wohn- und Lebensraum hat verschiedene Ursachen. Zum einen ist sie dem Wunsch eines wachsenden Bevölkerungsanteils geschuldet, das reiche Konsum- und Kulturangebot und als Teil der Dienstleistungsgesellschaft adäquate Wohn- und Arbeitsmöglichkeiten unmittelbar in prosperierenden Ballungsräumen zu nutzen. Über diese persönlich motivierte Bevorzugung hinaus wird die neue Bedeutung des urbanen Bereichs mit dem politischen Ziel befördert, die Bündelung menschlicher Aktivitäten zu Gewerbe-, Siedlungs- und Wohnzwecken auf engem Raum über die Außenentwicklung zu stellen. Das Baugesetzbuch liefert mit den ergänzenden Vorschriften unter § 1a BauGB den ordnungsrechtlichen Rahmen: "Mit Grund und Boden soll sparsam und schonend umgegangen werden; dabei sind zur Verringerung der zusätzlichen Inanspruchnahme von Flächen für bauliche Nutzungen die Möglichkeiten der Entwicklung der Gemeinde insbesondere durch erneute Wiedernutzbarmachung von Flächen, Nachverdichtung und andere Maßnahmen zur Innenentwicklung zu nutzen sowie Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß zu begrenzen."

Durch eine Steigerung der Flächeneffizienz und einer Begrenzung der Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr auf max. 30 ha/Tag bis zum Jahr 2020 hat die Bundesregierung mit der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie entsprechende Rahmenbedingungen geschaffen. Hiermit sollen die Umweltbelastung durch Zersiedelung und Überbauung der Landschaft mit Flächenverlusten für Flora und Fauna sowie für landwirtschaftliche Nutzung verringert, Transportwege für Personen und Güter verkürzt, der Erschließungsaufwand gesenkt, der Autoverkehr durch geringere Distanzen eingeschränkt und damit insgesamt ein Beitrag zum Ressourcen- und Klimaschutz geleistet werden. Im Gegenzug ist der Nutzbarmachung bestehender noch bebauter oder unbebauter Frei- und Reserveflächen zur Innenentwicklung von Siedlungsgebieten sowie durch Ausschöpfung von erweiterten Nutzungsmöglichkeiten im Gebäudebestand Vorrang einzuräumen (BUNDESREGIERUNG 2002).

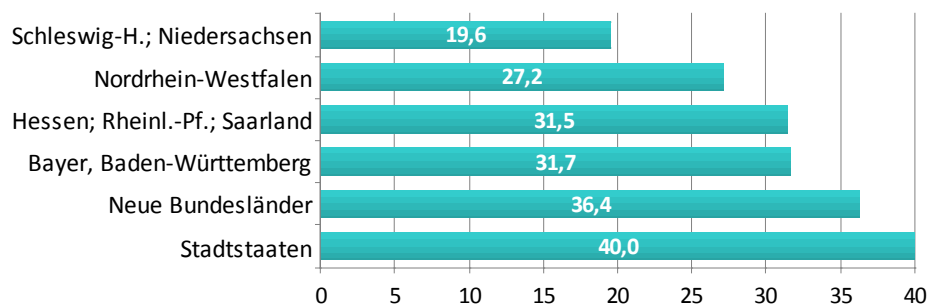
In Zuge der vorliegenden Erhebung zur Holzverwendung im Bauwesen (vgl. MANTAU ET AL. 2013) wurden die in die Stichprobe einbezogenen Befragungsteilnehmer dahingehend befragt, inwieweit die zu Neubaumaßnahmen herangezogenen Bauflächen zuvor schon bebaut waren. In der nachfolgenden Übersicht wird deutlich, dass nahezu jedes dritte Gebäude in Deutschland Baugrund auf bereits vorher bebauter Fläche findet, wobei nur jedes fünfte Eigenheim, dafür aber 4 von 10 Mehrfamilienhäusern auf diesen Bauvoraussetzungen aufsetzen. Während im Eigenheimbau also der Rückgriff auf unbebautes Land im Vordergrund steht, scheinen bei Mehrfamilienhäusern und Wohnähnlichen Betriebsgebäuden urbane Hintergründe und Nutzung der Entwicklungspotenziale im Rahmen der Innenentwicklung deutlich zu werden. Industrielle Betriebsgebäude dürften dagegen noch mehrheitlich und bevorzugt auf eigens ausgewiesenen Gewerbe- und Industrieflächen realisiert zu werden, welche am Rande von Siedlungsbereichen liegen und überwiegend auf größeren, ursprünglich landwirtschaftlich genutzten Flächen gewerblichen Nutzern angeboten werden.

Tabelle 2.1: Neubaugrundstücke mit Vorbebauung

Gebäudegruppe	Ja		Nein		Insges.	
	N	%	N	%	N	%
Eigenheime	36	22,2	126	77,8	162	100
Mehrfamilienhäuser	40	35,1	74	64,9	114	100
Wohnähnliche Betriebsgebäude	50	42,7	67	57,3	117	100
Industrielle Betriebsgebäude	37	27,8	96	72,2	133	100
Alle	163	31,0	363	69,0	526	100

Quelle: MANTAU ET AL. (2013)

Die Nutzung vorher bereits bebauter Grundstücke zur Durchführung von Neubaumaßnahmen in der regionalen Betrachtung ließ sich aus den Befragungsergebnissen gleichfalls ableiten. Während in überwiegend ländlich geprägten Bundesländern die Nutzung bereits zuvor bebauter Grundstücke seltener ist, bewegen sich die ostdeutschen Flächenländer mit einem deutlich höheren Anteil an dieser Form der Flächeninanspruchnahme an der Spitze aller Bundesländer, was möglicherweise dadurch zu erklären ist, dass ein immer noch hoher Prozentsatz minder genutzter oder leer stehender Gebäude eine Ausweisung von neuem Bauland nahezu verbietet. Die führende Rolle von Stadtstaaten bei der Nutzung von bereits vorher bebaubtem Baugrund liegt dagegen aufgrund des urbanen Hintergrundes auf der Hand.

Abbildung 2.1: Neubaugrundstücke mit Vorbebauung nach Regionen (in %)

Quelle: MANTAU ET AL. (2013)

2.1 Potenzial der Innenentwicklung

Mit weiter steigender Zuwanderung auf 150.000 Menschen pro Jahr insbesondere in Verdichtungsräume hinein, dem gleichzeitigen Bevölkerungsrückgang in ländlichen und strukturschwachen Räumen und einem erwarteten Anstieg der Zahl der Haushalte auf 41,2 Mio. Einheiten bis 2025 ist mittelfristig mit einer weiteren Zunahme der Bevölkerung mit entsprechendem Anstieg der Flächeninanspruchnahme in großen Städten und ihrem Umland zu rechnen (BBSR 2012b). Dabei ist davon auszugehen, dass die Siedlungsflächenzunahme in den Verdichtungsräumen Westdeutschlands am höchsten ausfallen wird. Die Wohnungsmarktprognose des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung geht davon aus, dass ein Teil der jährlichen Flächennachfrage als Innenentwicklung des bereits bestehenden Gebäude- und Siedlungszusammenhangs erfolgt, wobei diese nicht als zusätzliche Siedlungs- und Verkehrsfläche ausgewiesen wird. Im Zeitraum zwischen 2010 und 2025 dürfte die darauf aufsetzende Bautätigkeit ca. ein Drittel des Neubaubedarfs ausmachen (BBSR 2012b).

Die Innenentwicklung von Städten umfasst die ökonomisch und ökologisch sinnvolle Nutzung von Flächenreserven im Siedlungsbereich ohne zusätzliche Zersiedelung, welche synonym auch häufig mit dem Begriff Nachverdichtung belegt wird. Im Hinblick auf den richtigen und eindeutigen Gebrauch von Begriffen ist allerdings darauf hinzuweisen, dass die Bezeichnung „Innenentwicklung“ und das damit verbundene raumordnerische Flächenmanagement sehr viel umfassender Initiativen beschreibt, mit denen zusätzliche Nutzflächen in horizontaler Richtung auf bisher nicht- oder minder genutzten Flächen im Siedlungszusammenhang erschlossen werden. Des Weiteren umfasst der Begriff auch die erweiterte Nutzung von Flächen- und Raumressourcen in und an bestehenden Gebäuden sowohl in horizontaler wie auch vertikaler Richtung. Baumaßnahmen an bestehenden Gebäuden als Begriff der allgemeinen Bautätigkeitsstatistik und damit zusammenhängende Maßnahmen wie An-, Um- und Ausbau müssen in diesem Zusammenhang als Teilaspekt der Innenentwicklung angesehen werden. Grundsätzlich handelt es sich um Maßnahmen der

Erhaltung, Erneuerung, Fortentwicklung, Anpassung und Umbau vorhandener Siedlungsbereiche gemäß §1 Abs. 6 Nr. 4 BauGB.

Die wesentlichen Bereiche des nachhaltigen Flächenmanagements durch Innenentwicklung von Wohn-, Misch- und Gewerbegebieten sind in nachstehender Übersicht zusammengestellt.

Tabelle 2.2: Baunutzungspotenziale im Zuge der Innenentwicklung

1. Städtebauliche Nachverdichtung (Baulückenschluss) • Baulückenschließung in Blockrandbebauung • Bebauung von ungenutzten Flächen innerhalb von Siedlungsflächen (aus Baulandbevorratung) • Einbindung von Außenbereichsnischen in die Innenentwicklung gem. §34 BauGB	2. Nachverdichtung bestehender Gebäude • Aufstockung • Gebäudeerweiterung durch Anbauten • Neubau im Blockinnenbereich (Rückwärtig Bebauung)
3. Städtebauliche Umnutzung • Erstellung von Ersatzbauten • Aktivierung ungenutzter oder minder genutzter Flächen (Brach- bzw. Konversionsflächen)	4. Hochbauliche Qualifizierung • Umstrukturierung von Gebäudegrundrissen • Energetische Optimierung / Modernisierung • Ausbau von Dachgeschossen • Umwidmung von Kellergeschossen • Aktivierung von Leerständen

Die Flächennutzung im Zuge der Innenentwicklung lässt sich auch anhand der zeitlichen Erschließungsperspektive bewerten, was insbesondere für Investoren oder Wohnungsgesellschaften von großer Bedeutung ist (WIKIPEDIA 2013):

- Kurzfristige Perspektive: Bauplätze und Baulücken, die ohne Restriktionen baldmöglichst für die Wohnbebauung oder gewerbliche Nutzung geeignet sind
- Mittelfristige Perspektive: Nachverdichtungspotenziale durch Grundstücksteilung und vertikale Nachverdichtung in Form von Gebäudeaufstockungen mit eventuell notwendiger Änderung von Bebauungsplänen
- Mittel- bis langfristige Perspektive: Umnutzungspotenziale durch Nutzung bereits früher genutzter, zwischenzeitlich aber brachliegenden Flächen
- Langfristige Perspektive: Wahrnehmung von Entwicklungspotenzialen durch Überwindung fehlender Erschließung, ungeeigneten Parzellenzuschnitts oder Beseitigung vorhandener Bebauung durch kleinere Nebengebäude, durch Erfüllung rechtlicher Voraussetzungen (nötige Bodenordnung oder planungsrechtliche Grundlage).

Auf den Baulückenschluss, Maßnahmen der Aufstockung sowie Maßnahmen der städtebaulichen Umnutzung als bedeutende Entwicklungsfelder der Innenentwicklung von Städten wird im Folgenden näher eingegangen.

2.1.1 Baulückenschluss

Eine besondere Bedeutung für ein künftiges Flächenmanagement im Siedlungszusammenhang von Städten kommt dem Baulückenschluss zu. Er aktiviert unbebaute, ungenutzte oder geringfügig bebaute Reserveflächen für eine konsolidierende Siedlungsentwicklung und nimmt Flächen in den Fokus, die für eine Bebauung geeignet sind, auch wenn sie noch nicht voll erschlossen sind.

Abbildung 2.2: Baulückenschluss in Holzbauweise, Esmarchstraße, Berlin



Quelle: KADEN KLINGBEIL ARCHITEKTEN

In einer 2006 im Rahmen der „Landesinitiative Stadtbaukultur NRW“ veröffentlichten Studie über die „Mobilisierung von Baulücken und zur Erleichterung von Nutzungsänderungen im Bestand in Innenstädten“ (GEOGRAPHISCHES INSTITUT DER UNIVERSITÄT BONN 2006) wurden auf der Grundlage einer Stichprobe landesweit 78.500 Baulücken in einer Größenordnung von 7.100 ha für Nordrhein-Westfalen hochgerechnet. Hierbei handelt es sich allerdings um ein theoretisches Nutzungspotenzial, das aufgrund vielfältiger Restriktionen Einschränkungen unterliegen kann. Fehlende örtliche Nachfrage, Entscheidungshemmung durch Erbgemeinschaften, Nachbarschaftskonflikte, Altlasten, nicht vorhandene Bodenordnung, die bestehende Bebauungsnutzung oder einfach nur fortgesetzte private Flächenbevorratung ohne weitere Nutzungs- oder Verkaufsabsichten relativieren die Nutzungsmöglichkeiten in unbekannter Größenordnung.

In der Studie wurde des Weiteren festgestellt, dass bis dato lediglich 40 % der befragten Gemeinden ein Baulückenkataster führte. Aufgrund der auch in anderen Bundesländern vielfach noch fehlenden flächendeckenden statistischen Datengrundlage zu Baulücken durch entsprechende Kataster fällt es schwer, ein ganz Deutschland umfassendes Baulückenpotenzial zu benennen. Setzt man allerdings die Bevölkerung in Nordrhein-Westfalen in das Verhältnis zur deutschen Gesamtbevölkerung, könnten für Deutschland insgesamt mit einer überschlägigen Grobschät-

zung rd. 350.000 Baulücken mit einer Fläche von rd. 30.000 ha angenommen werden. Bundesweit hat sich die Neuflächeninanspruchnahme für Siedlungszwecke in der Zeit von 1997 bis 2009 auf 32 ha / Tag verringert (UMWELTBUNDESAMT 2013). Unter Bezugnahme auf diese Flächennutzungsgröße würde allein das Baulückenpotenzial von 30.000 ha und ein damit verbundener Rückgriffszeitraum von rd. 1000 Tagen die Inanspruchnahme von Neuflächen für Siedlungszwecke rein rechnerisch ca. 4 Jahre abdecken und somit vermeiden helfen.

2.1.2 Flächenrecycling

Ein weiteres Nutzungspotenzial zur Siedlungsentwicklung ohne Rückgriff auf neue Flächen bieten bebaute, aber nicht mehr genutzte Flächen aus Wohn-, Misch- und Gewerbegebieten, die ihre bisherige Funktion und Nutzung verloren haben und im Zuge der städtebaulichen Umnutzung sozusagen „recycelt“ werden. Hierzu gehören aufgegebene Gewerbe- und Industrie- sowie Militärstandorte, Bahn- und sonstige Verkehrsflächen, alte Landwirtschaftsbausubstanz wie nicht mehr genutzte Althofstellen. Aber auch Konversionsflächen im Zuge des wirtschaftlichen Strukturwandels in verschiedenen Bundesländern sind dem Potenzial der Innenentwicklung zuzurechnen. Sie werden mengenmäßig ergänzt um Brachflächen, die sich aus nicht mehr genutztem Wohnungsbestand, alter Gebäudesubstanz aus dem Bereich wohnähnlicher Betriebsgebäude sowie ehemaliger Sozialstrukturen (z. B. Schulen, Krankenhäuser, öffentliche Lagergebäude) ergeben.

Im Rahmen der BBR-Baulandumfrage 2006 wurden über mehr als 63.000 ha als städtebaulich relevante Potenziale für das Flächenrecycling festgestellt (BBSR 2010a). Nach Darstellungen des Fortschrittsberichts 2008 zur Nachhaltigkeitsstrategie darf sogar von einem Brachflächenbestand von mehr als 150.000 ha ausgegangen werden (BUNDESREGIERUNG 2008, UMWELTBUNDESAMT 2008). Aufgrund des bundesweit nur eingeschränkten Wiedernutzungsinteresses sowie täglich neu hinzukommender innerörtlicher Brachflächen in einer Größenordnung von 12,7 ha / Tag baut sich ein stetig steigendes Umnutzungspotenzial auf, welches das politische Ziel einer konsequenten Flächenkreislaufwirtschaft nur allzu verständlich erscheinen lässt (BBSR 2010b).

2.1.3 Bauliche Erweiterung durch Aufstockung

Die bauliche Erweiterung bestehender Gebäude durch Aufstockung stellt neben sonstigen Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen sowie Anbaumaßnahmen eine der bedeutendsten und zunehmend genutzten Möglichkeiten des Flächenmanagements dar. Mit dem damit verbundenen Flächen- und Raumgewinn in der Vertikalen sind eine Reihe positiver ökologischer und ökonomischer Effekte verbunden.

Abbildung 2.3: Dachaufstockung

Quelle: Taglieber Holzbau

Mit der Aufstockung verbindet sich zwangsläufig auch der Erhalt von Bestandsgebäuden, in denen Materialien und Bauleistungen und somit Energie gespeichert sind, die nach ihrem Abriss frei würden und im Zuge von Neubaumaßnahmen restituiert werden müssten. Umgekehrt werden Aufstockungsmaßnahmen sinnvoller Weise mit der energetischen Ertüchtigung des bestehenden Gebäudeteils verbunden, durch die zumindest eventuell bestehende bauliche Defizite der Gebäudehülle und insbesondere des oberen Gebäudeabschlusses bereinigt werden können. Investoren und Eigentümern wird die Investitionsentscheidung für eine Aufstockung von Gebäuden dadurch erleichtert, dass mit dem Entfallen von Grundstücks- und Erschließungskosten bei gleichzeitig zusätzlichen Einnahmen aus dem Flächen- und Raumgewinn gerade die wirtschaftlichen Handlungsmöglichkeiten erwachsen, um notwendige Maßnahmen zur energetischen Gebäudeoptimierung von Gebäuden realisieren zu können.

Eine quantitativ schlüssige Potenzialabschätzung für die Dachaufstockung ist ohne Berücksichtigung der im Einzelfall komplexen bautechnischen, bau- und zivilrechtlichen Zusammenhänge sowie örtlich relevanter Zulassungen im Rahmen gültiger Bebauungspläne nicht ohne weiteres möglich. Dennoch lassen sich aus Einzelstudien mit engem geografischem Bezug wie das im Auftrag der Stadt München erstellte Gutachten „Qualifizierte Verdichtung“ entsprechende Schlussfolgerungen ziehen. Demnach könnte der in den kommenden 20 Jahren für die Stadt erwartete Bevölkerungszuwachs in Höhe von 150.000 zusätzlichen Einwohnern bei gleichzeitiger Anpassung der bestehenden baurechtlicher Bestimmungen und Anhebung der Bebauungshöhen im Rahmen der vorhandenen stadträumlichen Ressourcen alleine durch Aufstockungen von Gebäuden in dafür geeigneten Stadtquartieren aufgefangen werden (FINK UND FISCHER 2012).

Auch das Gesamtpotenzial der Innenentwicklung kann aufgrund der bislang nur unzureichenden flächendeckenden Datenlage derzeit nur unzureichend schlüssig abgeleitet werden. In einzelnen regionalen und örtlichen Zusammenhängen lassen sich jedoch dafür klare Befunde und Handlungsansätze ableiten. So wurde beispielsweise im Rahmen einer „Interkommunalen Allianz“ von 9 kleineren Gemeinden in Nordbayern eine Gegenüberstellung des aktuellen Baubedarfs mit vor-

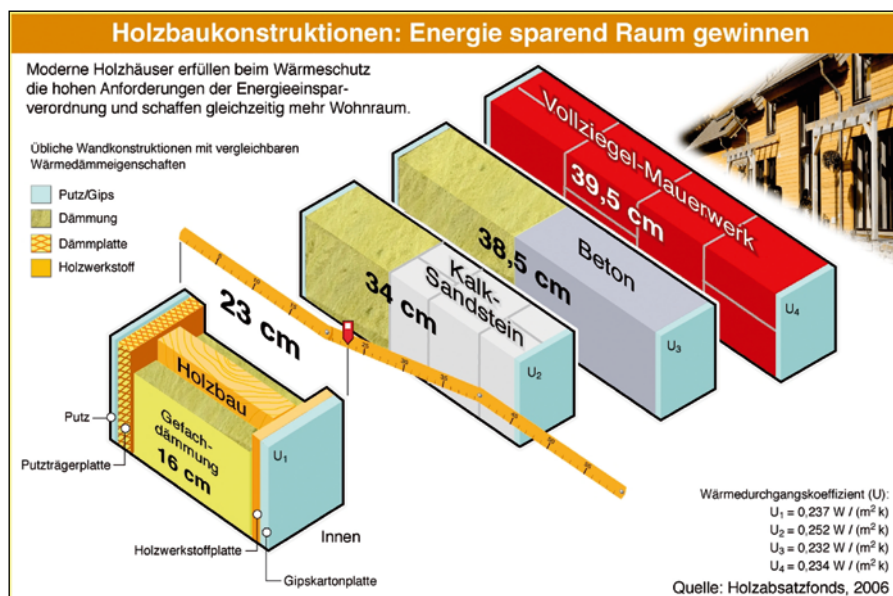
handenen Innenentwicklungspotenzialen durchgeführt. Der Vergleich ergab, dass bei einer Aktivierung von 10 % des vorhandenen Potenzials keine weitere Außenentwicklung notwendig wäre (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2009).

2.2 Holzbauweise als Bauoption im urbanen Bereich

Durch die angestrebte Beschränkung des Flächenverbrauchs und der zunehmenden Zersiedelung, aber auch weil Menschen in einer älter werdenden Gesellschaft Lebensentwürfe zunehmend an sich ändernde individuelle Bedürfnisse anpassen, wird die Nutzung urbaner Lebensräume eine Renaissance erfahren. Von dieser Entwicklung können auch auf dem Baustoff Holz aufsetzende Bauweisen profitieren, die für den Baulückenschluss in Baugebieten genauso wie für die Nachverdichtung bebauter Areale bis hin zur Entwicklung ganzer Siedlungsquartiere überzeugende Lösungsperspektiven bieten.

Diese sind bereits in den grundlegenden natürlichen und technischen Eigenschaften von Holz begründet, das bei geringem Gewicht eine hohe Beanspruchbarkeit, Festigkeit und Tragfähigkeit aufweist. Sie ermöglichen die Entwicklung schlanker Außenwandbauteile, die bei gleichen Wärmedämmeigenschaften eine um bis zu 10 % höhere Nutzfläche und einen daraus höheren Miet- wie auch Verkaufspreis erzielen lassen. Holzbauteile weisen darüber hinaus im Zuge der Umnutzung eine hohe Flexibilität auf und lassen sich leicht im Zuge von Ausbesserungen ersetzen.

Abbildung 2.4: Wandkonstruktionen im Vergleich



Ein bedeutsamer Vorteil liegt weiterhin in der Auslagerung von Bauprozessen in die Werkhalle und industrieller Vorfertigung großformatige Bauteile. Diese werden qualitätskontrolliert und güteüberwacht sowie weitgehend vorinstalliert zur Montage auf der Baustelle angeliefert. Sie

genügen damit Ansprüchen hoher Ausführungsqualität. Durch Trockenbauweise mit hoher Maßhaltigkeit lassen sich Bauvorhaben ohne aufwändigen Wetterschutz in kurzen Verarbeitungszeiten sowie ohne lange Störungen und Beeinträchtigung von Wohn- und Arbeitsbedingungen der Bewohner in Baumaßnahmen einbezogener Gebäude sowie der Baunachbarschaft realisieren. Mit geringeren Bauzeiten können häufig eng gesetzte Bautermine ohne Rücksicht auf Trocknungs- und Wartezeiten eingehalten und Bauvorhaben ökonomisch und kostengünstig umgesetzt werden.

Abbildung 2.5: Anlieferung vorgefertigter Gebäudeelemente



Quelle: GUMPP UND MAIER

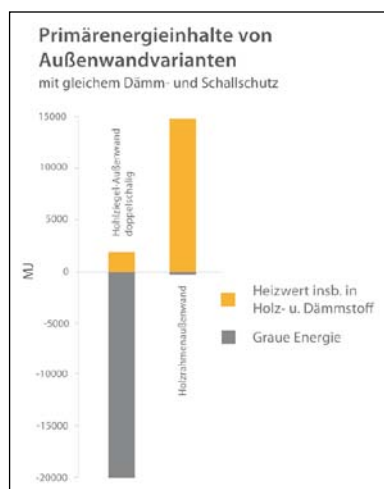
Eine abgestimmte Vorlieferlogistik vermeidet die intensive Inanspruchnahme von Lagerkapazitäten für Baugeräte und Material sowie lang andauernde, nicht selten Personen und Verkehr behindernde Baustelleneinrichtungen. Gerade bei komplizierten Bausituationen (ohne direkten Baustellenzugang, beengte Zufahrten) lassen sich die vergleichsweise leichten Bauteile mit einfachem Gerät problemlos - selbst über Dächer hinweg - an den vorgesehenen Einsatzort anliefern.

Besondere Einsatzperspektiven erfährt der Holzbau in Aufstockungen nicht genutzter Dachgeschosse oder von Flachdächern als Sonderform minder genutzter Gebäude durch weitere 1 – 3 Geschosse, die vielfach nur unter Einsatz des breiten Spektrums leichter Holzkonstruktionssysteme möglich sind. Hier hat sich die Holzrahmenbauweise in der Kombination von Tragstruktur und Dämmschicht bereits als geeignete Baulösung etabliert. Der besondere Vorteil der Holzbauweise lässt sich aus dem geringen Eigengewicht seiner Bauteile ableiten, welches im Vergleich zu anderen Bauweisen ermöglicht, das Gesamtgebäudegewicht um bis zu 50 % zu verringern (CHERET ET AL. 2013). Dieses macht die Erhöhung der vorhandenen statischen Reserven für Stützen, Wände und Fundamente unnötig und erlaubt, die Lasten weit gespannter, massiver Holzkonstruktionen bei nicht statisch ausreichenden Dachdecken auf tragfähige Außenwände abzuleiten. Gleichzeitig können Last abtragende Bauteile geringer bemessen sein und damit noch wirtschaftlicher erstellt werden (DERICH 2012).

Alle Baumaßnahmen der Innenentwicklung und insbesondere die der Nachverdichtung zur Erschließung von Flächenreserven und der qualitativen Nachverdichtung bestehender Gebäude stellen in den meisten Fällen für den Holzbau keine besondere Herausforderung dar. Auch von durchschnittlich großen Holzbauunternehmen können sie gut bewältigt werden, soweit diese über Möglichkeiten der Vorfertigung in unternehmenseigenen Werkhallen verfügen.

Als einen nicht zu unterschätzenden Vorteil der Holzbauweise ist die in jeder Lebensphase gegebene Möglichkeit, Bauteile und ganze Gebäude vollständig zu demontieren oder rückzubauen, verbaute Baustoffe zu recyceln, in den Stoffkreislauf zur erneuten stofflichen Nutzung zurückzuführen und am Ende des Lebenszyklus thermisch zu nutzen. In diesem Zusammenhang wird deutlich, dass Bauprodukte, Bauteile und ganze Gebäude aus Holz für ihre Herstellung wenig Energie (auch „graue Energie“ genannt) benötigen, dagegen am Ende ihrer Nutzung die im Holz gebundene Energie als Heizwert zur Verfügung stellen können. Die Verrechnung von grauer Energie und Heizwert von Bau- und Dämmstoffen führt zu einer positiven Energiebilanz, die im Ergebnis deutlich über der Bilanz anderer Baustoffe liegt. Mit der am Ende des Lebenszyklus eines Holzgebäudes durch thermische Verwertung gewonnenen Prozessenergie könnten 2 - 3 Gebäude der gleichen Größe errichtet werden (DEREDICH UND WOLPENSINGER 2008).

Abbildung 2.6: Plusenergieinhalte von Außenwandvarianten



Quelle: DEDERICH UND WOLPENSINGER 2008

Abbildung 2.7: Energiebilanz 1 m³ Brett-schichtholz

	Energie [MJ(E _{aq})]
Energieverbrauch	
Forstliche Produktion	306
Rundholztransport (50 km)	200
Schnittholzherstellung	360
Transport (600 km, 50% LKW Auslastung)	2.400
Brettschichtholzherstellung inkl. Schnittholztrocknung	4.275
Summe	7.541
Energieerzeugung	
Nutzung der Resthölzer	
• elektrische Energie	2.154
• thermische Energie	6.678
Summe	8.832
Energieüberschuss	1.291

Gleichzeitig ist das Treibhauspotenzial von Holzhäusern negativ. Dies bedeutet, dass mehr CO₂ in Holzgebäuden gespeichert ist als für deren Erstellung freigesetzt wurde (ALBRECHT ET AL. 2008). Vor dem Hintergrund zunehmend intensiver werdender Bemühungen um Urban Mining, Ressourcen- und Energieeffizienz sowie weitgehend geschlossener Energie- und Stoffkreisläufe verbinden sich damit eine Reihe von Vorteilen mit einer verstärkten Nutzung des Bau- und Werkstoffes Holz.

Neben der technischen, ökonomischen und ökologischen Kompetenz wird die Holzverwendung überwiegend als ästhetische Bereicherung im menschlichen Wohnumfeld wahrgenommen und in

der Materialentscheidung gegenüber anderen Bau- und Werkstoffen deutlich vorgezogen (COMPAGNON MARKTFORSCHUNG 2000, IFAK 2008). Dieser Umstand einer herausgehobenen Akzeptanz des Bau- und Werkstoffes Holz kann im kommunalpolitischen Diskurs möglicherweise ausschlaggebend sein, um einer Entscheidung zur Nachverdichtung in Wohnquartieren zum Durchbruch zu verhelfen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass dem Holzbau aufgrund seines breiten Leistungsspektrums in Ergänzung zu Baumaßnahmen im Gebäudebestand mit einem breiten Fächer weiterer Maßnahmen der Innenentwicklung von urbanen Siedlungsbereichen zusätzliche Geschäftsfelder erwachsen können. Mit einer entsprechend erweiterten Marktpositionierung im urbanen Bauen wäre das Holzbaugewerbe in der Lage, gegebenenfalls entstehende Rückgänge in zentralen Geschäftsfeldern wie dem Neubau von Ein- und Zweifamilienhausbau zu kompensieren. Darüber hinaus könnte die Holzverwendung durch eine maßgebliche Rolle zum Schutz von Boden- und Flächenressourcen sowie der Inwertsetzung von Gebäuden zumindest indirekt den ihr zugemessenen Nachhaltigkeitsaspekt um eine weitere Facette erweitern.

2.3 Marktbearbeitung der Innenentwicklung von Städten mit Holz

Erst die genaue Kenntnis über Potenziale kommunaler Flächen mit Entwicklungspotenzialen und Reserveflächen macht eine konkrete Chancenwahrnehmung im Rahmen der Innenentwicklung von Städten durch den Holzbau möglich. Für eine unmittelbar vor Ort notwendige Strategieentwicklung ist eine erste Einordnung nach wachsenden, stagnierenden oder schrumpfenden Städten sowie differenzierende Betrachtungen innerhalb von Städten Voraussetzung. Während in schrumpfenden Städten gerade wegen der negativen Entwicklung in der Bevölkerungsentwicklung, dem Gesamtwanderungssaldo, der Arbeitsmarktentwicklung, der Arbeitslosenquote und der Wirtschaftskraft insgesamt eine deutliche Sensibilisierung für die Problematik zunehmender Brachen und Baulücken entwickelt ist und dort auch das Interesse von Investoren vergleichsweise hoch ist, steht in Wachstumsregionen die Aktivierung eingeschränkt verfügbarer Flächenreserven im Mittelpunkt.

2.3.1 Instrumente zur Bestimmung der Flächenpotenziale

In vielen Städten werden mittlerweile über Geo-Informationssysteme Flächendaten zur Innenentwicklung erhoben und stehen als Baulücken-, Flächenressourcen- oder Baulandkataster zur Verfügung. Entsprechende Kataster bahnen sich aktuell erst ihren Weg in die kommunalen Verwaltungen. Nach einer Umfrage aus dem Jahr 2004 verfügten lediglich 18 % der Gemeinden in den neuen und 35 % der Gemeinden in den alten Bundesländern ein Kataster oder Informationen über Innenentwicklungspotenziale (ANDERER 2004).

Während entsprechende Kataster in kleineren Gemeinden und Städten noch nicht weit verbreitet waren, konnten seit 2006 drei Viertel der Großstädte in Nordrhein-Westfalen auf dieses Instrument zurückgreifen. Kataster werden in den kommunalen Verwaltungen überwiegend in den Zuständigkeitsbereichen von Bauen und Planen geführt, in Groß- und Mittelstädten erfolgt die Zuordnung zum Bereich Planen, in Kleinstädten zum Bereich Bauen, in einigen Gemeinden übernimmt auch das Vermessungsamt die Betreuungsfunktion (GEOGRAPHISCHES INSTITUT DER UNIVERSITÄT BONN 2006).

Nach aktuellem Stand erfassen Kommunen in Deutschland im nachstehend beschriebenen Umfang die Innenentwicklungspotenziale in ihrem Verantwortungsbereich:

- Alle Großstädte
- Zwei Drittel der kleineren Großstädte (ein weiteres Viertel trägt sich mit der Absicht)
- die Hälfte der mittleren Städte
- ein Drittel der Kleinstädte
- weniger als ein Viertel der Landgemeinden

Allerdings sehen sich nur etwa die Hälfte der Kommunen in der Lage, für eine Aktualisierung der Flächendaten zur Innenentwicklung zu sorgen (SCHILLER ET AL. 2013).

Einen Überblick über die Entwicklung und den Einsatz entsprechender Systeme auf digitaler Grundlage in verschiedenen Bundesländern bietet nachstehende Tabelle.

Tabelle 2.3: Entwicklung von Strategien und Systemen zur Erfassung kommunaler Innenentwicklungsflächen

Bundesland	Systementwicklung
Baden-Württemberg	Programm in Entwicklung, mit dem Kommunen mittels Webbrowser ihre Bauflächenpotenziale (Baulücken, Brachflächen, Althofstellen, ungenutzte Flächen u. a.) über ein Geoinformationssystem erfassen können
Bayern	Kostenlose „Flächenmanagement Datenbank“ für Kommunen im Einsatz, fortlaufendes Monitoring der Innenentwicklungspotenziale und daraus abgeleitete Instrumente zur Weiternutzung der Daten
Hessen	Die vom Bayerischen Landesamt für Umwelt entwickelt Flächenmanagement-Datenbank (s. o.) wurde dem Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung kostenlos zur Weitergabe an hessische Kommunen zur Verfügung gestellt
Nordrhein-Westfalen	Projekt „LAG 21“ zur Erprobung von Referenzsystemen zum Flächenmanagement in 16 Städten
Niedersachsen	Flächenmanagementstrategie für die kommunale und regionale Ebene in Erprobung
Rheinland-Pfalz	Nutzung eines landesweiten Informationssystems „Raum + Monitor“ zur Bestandsaufnahme der Innenraumpotenziale. Hierzu werden aus dem Verschnitt von Geobasisdaten mögliche Baulücken gemeindebezogen ermittelt, die in Eigenverantwortung der Kommunen bzw. Träger der Flächennutzungsplanung laufend fortgeschrieben werden
Sachsen	Landesweite Erfassung brachliegender Flächen durch Kommunen mit Hilfe einer kostenlosen Internetapplikation (seit 2010)
Schleswig-Holstein	Webgestütztes Flächenmanagementkataster für die Kommunen
Thüringen	Brachflächenkartierung

Quelle: BUND UND LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO. 2011)

Seit 1998 wird es Kommunen durch § 200 Abs. 3 des Raumordnungsgesetzes (BauROG) erlaubt, ihre Baulandkataster zu veröffentlichen, so dass sich interessierte Kreise wie Investoren und Bauherren über die Potenziale im Siedlungsbestand informieren und auf diesem Wege mit Grundbesitzern in Kontakt treten können (ANDERER 2004).

Teilweise stehen entsprechende Informationen unter Beachtung datenschutzrechtlicher Bestimmungen bereits im Internet zur Verfügung. Ein besonders umfassendes und flexibles Instrument des Flächenmanagements bietet das Bayerische Landesamt kleinen und großen Kommunen zur kostenlosen Nutzung. Es ermöglicht die Eingabe und automatische Auswertung von Innenentwicklungspotenzialen (z. B. Baulücken, Brachflächen, Leerstände, Althofstellen etc.), zeigt nutzbare Grundstücksflächen auf, unterstützt die Ansprache der Eigentümer von Innenentwicklungspotenzialen und weist die Funktion einer Grundstücks- und Immobilienbörse auf. Darüber hinaus bilanziert und dokumentiert das System die jährlich stattfindende Innenentwicklung. Eine inte-

grierte Schnittstelle erleichtert den interkommunalen Datenaustausch (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2009).

Abbildung 2.8: Flächenmanagement Datenbank



Quelle: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT

In Ergänzung zu den Maßnahmen auf Landesebene steht aktuell ein BBSR-Ressortforschungsprojekt „Innenentwicklungspotenziale“ vor dem Abschluss, dessen Ergebnisse in Kürze veröffentlicht werden. Es erhebt die Flächenpotenziale zur Innenentwicklung anhand einer Stichprobe, die 10 % der deutschen Städte und Gemeinden umfasst, darunter alle 15 deutschen Großstädte mit mehr als 450.000 Einwohnern. Die Daten erlauben eine Hochrechnung nach Gemeindetypen, Gemeindegrößenklassen und Bundesländergruppen. An der Befragung haben letztendlich 451 Kommunen Auskunft über die in ihrem Bereich liegenden Baulücken und Brachflächen gegeben. Diese entsprechen im Wesentlichen den Potenzialkategorien 1 und 3 in Tabelle 2.2. Über 70 % der Kommunen konnten ihre Angaben nur schätzen, lediglich ein Fünftel lieferte über vorliegende Daten geprüfte und belastbare Angaben. Insbesondere Zahlenangaben aus Schätzungen beinhalteten nachweislich systematische Unterschätzungen. Dies gab Veranlassung, das summarische, für Deutschland hochgerechnete Flächenpotenzial pro Einwohner in einem gespreizten Ergebniskorridor zu beschreiben, der in einem Rahmen von 15 - 20 m² pro Bundesbürger angenommen wird. Dies entspricht einer Fläche zwischen 120.000 bis 165.000 ha bzw. von 5 bis 7 % der Gebäude- und Freiflächen. Tatsächlich wird das Innenentwicklungspotenzial noch weitaus höher anzusetzen sein, wenn nicht in die Erhebung berücksichtigte Flächenkategorien wie „mögliche Brachflächen, Brachflächen mit Restnutzung, Umnutzungsflächen, Nachverdichtungspotenziale, geringfügig genutzte Flächen, untergenutzte Flächen, falsch genutzte Flächen etc.“ mit einbezogen würden. Unter Einschluss dieser Potenzialflächen könnte sich das Innenentwicklungspotenzial durchaus auf 40 m² pro Einwohner - entsprechend einer Fläche von 330.000 ha bzw. 14 % der Gebäude- und Freifläche - verdoppeln. Unabhängig von der Höhe des

Potenzialwerts der Innenentwicklung muss dieser jeweils als theoretischer Wert angenommen werden, da noch keine planerische Abwägung hinsichtlich der Möglichkeit und Sinnhaftigkeit einer umfänglichen Potenzialausschöpfung stattgefunden hat. Gleichzeitig ist die realistische Möglichkeit der Mobilisierbarkeit der insbesondere in Privatbesitz befindlichen Innenentwicklungsflächen noch nicht erfolgt. (BBSR 2012b, SCHILLER ET AL. 2013). Planerische Abwägung und Überprüfung der Mobilisierbarkeit könnten dazu führen, dass das Potenzial erheblich, gegebenenfalls um mehr als die Hälfte unter den theoretischen Ausgangswert zurückfallen könnte.

Bemühungen auf Bundes- und Landesebene dürften in den kommenden Jahren die bestehenden Informationsdefizite zum Flächenmanagement zunehmend schließen. Sie stellen eine unverzichtbare Grundlage auch für Unternehmen des Holzbaus dar, um die Orientierung am örtlichen Bau- und Markt und die Kundenansprache zielgerichteter zu gestalten. Zur Unterstützung der Holzverwendung im urbanen Bereich stellt die Nutzung offen zugänglicher Kataster jedoch zunächst nur eine erste Informationsquelle zur Erschließung horizontaler Entwicklungspotenziale dar. Um jedoch gerade auch Flächendaten über die für den Holzbau zusätzlich interessanten vertikalen Nachverdichtungspotenziale durch Aufstockung im regionalen und unmittelbar örtlichen Zusammenhang zu erlangen, ist es erforderlich, Geo-Informationsdaten durch weiterführende strukturanalytische Untersuchungen zu qualifizieren, welche insbesondere den örtlichen Nutzungsrestriktionen (örtliches Baurecht, planerische Abwägung, Mobilisierbarkeit) Rechnung tragen.

2.3.2 Netzwerk und Akteure der Innenentwicklung

Als weitere Grundvoraussetzung für die Einschaltung in die Prozesse der Innenentwicklung ist die genaue Kenntnis der Akteurslandschaft zu nennen. Als Teil der lokalen und regionalen Akteure sind zunächst Stadt- und Gemeindebewohner anzusehen. Eigentümer von Flächen, die im Zuge der Innenentwicklung in Betracht kommen, zeigen eine uneinheitliche Bereitschaft zur Flächenbereitstellung. Nicht selten blockieren Desinteresse oder die Neigung zur privaten Bevorratung die Bereitschaft, Flächen über Tausch oder Verkauf zur weiteren Entwicklung zur Verfügung zu stellen. Aber auch Anwohner von Flächenarealen der Innenentwicklung können gegen geplante Veränderungen des Wohnumfeldes Widerstand leisten und müssen in diesem Fall erst von geplanten Maßnahmen überzeugt werden.

Eine Übersicht über das Netzwerk der Innenentwicklung bietet nachstehende Tabelle:

Tabelle 2.4: Netzwerk der Innenentwicklung von Städten

Mittelbar Beteiligte vor Ort Stadt- und Gemeindebewohner Anwohner Grundbesitzer Private Eigentümer, Bauherrengesellschaften Kommunale Eigentümer und Einrichtungen Gewerbliche Unternehmen Kirchen, Stiftungen etc. Verwertungsgesellschaften	Kommunale Bewohner, Flächeneigentümer
Politische Entscheidungsträger Mandatsträger Vertreter politischer Parteien Öffentlich-rechtliche Förderer (z. B. Ministerien) Stadt- und Bauverwaltung Hochbauamt Bauaufsicht Stadtwerke Verkehrsbetriebe	Entscheidungsträger Kommunale Entwicklung
Multiplikatoren Regionale und lokale Medien Bürgervereine, Ortsvereine Wirtschaftsförderungsgesellschaften	Meinungsbildner
Planer Stadt- und Raumplaner Architekten Tragwerksplaner Entwicklungsbüros, -gesellschaften Projektentwickler Consulting- und Bewertungsunternehmen Immobilienmakler Kapitalgeber / Investoren Banken Versicherungen Investmentgesellschaften Bauherrengesellschaften Immobiliengesellschaften Kommunale und private Wohnungsunternehmen Wohnungsgenossenschaften Bauträgergesellschaften Bauwirtschaft Bauunternehmen (Hoch- und Tiefbau) Handwerk	Akteure aus den Bereichen Planung, Investment, Bauen

Viele Kommunen sind als Flächeneigentümer, aber auch aufgrund der politischen Verantwortung für das gesamte kommunale Flächenensemble bereit, in Entwicklungsprozessen zur Flächenneuausrichtung eine Führungsrolle zu übernehmen. Gleichzeitig gibt es jedoch nach wie vor eine hohe Zahl an Kommunen, bei denen das Wissen über Notwendigkeit und Bedeutung der Innenentwicklung noch nicht hinreichend ausgeprägt ist. Diese gilt es hinsichtlich der Bedeutung von Maßnahmen der Innenentwicklung zu überzeugen. Da sie sowohl als Eigentümer, Genehmigungsbehörden wie auch als Verwalter wichtiger Hintergrunddaten eine zentrale Position einnehmen, ist die enge und vertrauensvolle Kooperation mit Städte- und Gemeindeverwaltungen,

in Einzelfällen aber auch die Berücksichtigung als Zielgruppe für Maßnahmen der Bewusstseinsbildung und Kommunikation unverzichtbar (LABO 2011).

2.3.3 Empfehlungen zur verstärkten Chancenwahrnehmung

Im Bereich der über die Kommunen hinausgehenden Interessenten an der Flächenentwicklung sind auch Unternehmen des Holzbaus sowie deren vorgelagerte Produktionsstufen einschließlich der sie repräsentierenden Verbandsbereiche im Hinblick auf die eigene Interessenwahrung zu aktivem Handeln aufgerufen. Dies kann auf überbetrieblicher und überregionaler Ebene, insbesondere aber auch auf regionaler und örtlicher Ebene u. a. durch folgende Maßnahmen geschehen:

Netzwerkarbeit

- Laufender Informationsaustausch mit Landesbehörden, Städten und Gemeinden über Planungen und Perspektiven der Innenentwicklung
- Unmittelbare Kooperation mit kommunalen Flächenmanagern oder "Kümmerern" in der Innenentwicklung
- Kooperation mit Netzwerkakteuren der Innenentwicklung außerhalb der kommunalen Verwaltung (Planungsbüros, Projektentwickler, Bauträger, Investoren, Makler, Wirtschaftsförderungs- und Entwicklungsgesellschaften)

Datenmanagement

- Laufender Rückgriff auf kommunale Flächendaten (Flächenmanagement-Datenbanken, Bauland- und Baulückenkataster, internetgestützte Flächen- und Immobilienbörsen etc.)
- Selektion des Datenpools mit besonderer Eignung für Baulösungen in Holzbauweise (holzbau-spezifisches Bauten-Monitoring)
- Qualifizierung der Datengrundlage im Hinblick auf die besondere Eignung der Holzbauweise in Brennpunktbereichen der Innenentwicklung (z. B. bezüglich der Durchführbarkeit der Dachaufstockung in ausgewählten regionalen Ausschnitten)

Weiterführende Forschung

- Systemanalyse: Optimierung der Bauprozesse im urbanen Holzbau zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit
- Beseitigung von ungerechtfertigten rechtlichen und administrativen Hemmnissen der Holzverwendung bei urbanen Bauvorhaben

Aufbereitung von Basisinformationen

- Internetbasiertes Themenportal mit technischen Informationen für relevante Zielgruppen im Netzwerk der Innenentwicklung (Flächenpotenziale, technische Lösungen, rechtliche Implikationen, öffentliche Förderung, Baubeispiele etc.)
- Fachtechnische Dokumentation von Vorzeigebispielen im Rahmen der Stadtentwicklung

Zielgruppendialog

- Aktive Ansprache von Grundeigentümern, Immobilienbesitzern/Immobilien-gesellschaften und Entscheidungsträgern der kommunalen Politik zu Möglichkeiten von Lösungen im konkreten urbanen Baukontext
- Hilfestellung und Beratung von Architekten und Tragwerksplaner bei der Umsetzung von Bauvorhaben im Rahmen der Innenentwicklung von Städten

Kooperatives Flächenmanagement

- Gemeinsame Akquise und Beplanung von Entwicklungsflächen durch Projektentwickler, Planungsbüros, Bau ausführende Holzbauunternehmen und Handwerker
- Beteiligung an Baulückenerschließungsprogrammen mit Anregungen von Baulösungen
- Teilnahme an Wettbewerben (z. B. Baulückenwettbewerben) einschließlich Entwicklung von Modellen

Öffentlichkeitsarbeit

- Systematische Öffentlichkeitsarbeit über regionale Medien mit dem Ziel der Verbreitung der Vorteilhaftigkeit von Holzbaulösungen im Rahmen der Innenentwicklung
- Themenfokus der Zielgruppenansprache "Kommunen" unter besonderer Bezugnahme auf Aspekte des nachhaltigen Bauens
- Teilnahme an Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit als Partner von Verbundkampagnen (Zielgruppe: Allgemeine Öffentlichkeit, politische Entscheidungsträger, Flächeneigentümer)

Darüber hinaus sind Entwicklungen aus Beratungen der Raumordnungs-, Agrar-, Bau-, Innen- und Umweltministerkonferenzen zur Flächenangebotspolitik im Auge zu behalten, in denen u. a. folgende Handlungsvorschläge geprüft werden (BUNDESREGIERUNG 2012):

- Ausweitung des Flächenmanagements und der Flächenkreislaufwirtschaft
- Erfassung von Brachflächen und Baulücken in einem Kataster
- Erhöhung des Maßes der baulichen Nutzung nach den Regelungen des Baugesetzbuches (BauGB), z. B. hinsichtlich der Flexibilisierung des § 17 Baunutzungsverordnung
- Organisatorische und informative Hilfsangebote zur Flächenmobilisierung
- Schaffen von Anreizen hinsichtlich abgestimmter Planungen

- Akteursvernetzung, zielgruppenspezifische Kommunikation, Bewusstseinsbildung
- Internetportal zur Sammlung von bundesweiten Informationen zur Flächeninanspruchnahme
- Erleichterung der Nutzung von Innenentwicklungspotenzialen durch ökonomische und fiskalische Regelungen
- Handel mit Flächenzertifikaten

Die Erschließung von Flächenpotenzialen in der Innenentwicklung von städtischen Arealen erfolgt gegenwärtig nur in der Verfolgung singulärer Ansätze. Daher ist es notwendig, die für den Holzbau geeigneten Möglichkeiten zumindest auf der Grundlage vorhandener Daten zu spezifizieren. Damit und durch Entwicklung geeigneter Marketingstrategien könnte für Holzbauunternehmen die Grundlage für eine zielgerichtete Netzwerkarbeit gelegt werden. Ein Marktsegment mit großen Potenzialen ließe sich somit systematisch für den Holzbau zugänglich machen.

3 Zusammenfassung

In Deutschland werden bis zum Jahr 2015 drei Viertel der Gesamtbevölkerung in Städten leben. Die weiter zunehmende Bevorzugung des urbanen Lebens- und Arbeitsraumes ist in vollem Gange, begleitet von Bevölkerungsrückgängen in Ostdeutschland sowie bundesweit in ländlich peripheren Bereichen.

Aufgrund der Binnenmigration in urbane Räume und infolge politischer Vorgaben ist in Zukunft noch deutlicher als bisher davon auszugehen, dass auch der Schwerpunkt der Bautätigkeit deutlich im städtischen Kontext liegen wird. Besonderen Einfluss auf diese Entwicklung wird der im Jahr 2002 in der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung gefasste Beschluss haben, die Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr auf max. 30 ha / Tag und Jahr bis zum Jahr 2020 zu begrenzen. Mit Blick auf den sparsamen und schonenden Umgang von Grund und Boden und zur Verhinderung weiterer Zersiedelung wird das Ziel verfolgt, die Bauaktivitäten zu Gewerbe-, Siedlungs- und Wohnzwecken auf engem Raum im Rahmen der Innenentwicklung von Städten zu konzentrieren und über die Außenentwicklung zu stellen. Erhaltung, Erneuerung, Fortentwicklung, Anpassung und Umbau vorhandener Siedlungsbereiche und Gebäude stehen dabei im Mittelpunkt. Dies geschieht durch Aktivierung bislang nicht oder minder genutzter Flächen im Zuge der städtebaulichen Nachverdichtung und Umnutzung sowie an und in bestehenden Gebäuden durch hochbauliche Nachverdichtung (z. B. Dachaufstockung) oder Qualifizierung der Gebäudesubstanz (z. B. durch energetische Modernisierung sowie Ausbau von Dachgeschossen).

Im Hinblick auf Entscheidungen und Planungen zur Innenentwicklung von Städten stehen Kommunen wie auch alle sonstigen interessierten Kreise vor der nicht geringen Herausforderung, dass Informationen über Flächenpotenziale im örtlichen oder regionalen Zusammenhang noch nicht im erforderlichen Maße vorliegen. Während Großstädte in ihren Bemühungen zur Flächen-

erfassung weit fortgeschritten sind, wird eine Potenzialerfassung nur von weniger als der Hälfte der mittleren und kleinen Städten betrieben. Hinzu kommt, dass die Datenqualität darunter leidet, dass Erhebungen in mehr als 70 % der Fälle auf Schätzungen beruhen und vorliegende Ergebnisse zunächst nur ein theoretisches Potenzial beschreiben, das hinsichtlich der planerischen Sinnhaftigkeit einer Potenzialausschöpfung und der am Immobilienmarkt durchsetzbaren Flächenmobilisierung noch nicht validiert ist.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt liegt noch keine bundesweite Feldstudie vor, die alle Bereiche der Innenentwicklung abdeckt. Lediglich bezüglich des Ausmaßes von Baulücken und Brachflächen wurden mit einer aktuellen Studie des BBSR statistisch gesicherte Potenzialwerte für Deutschland vorgelegt, die bei 15 - 20 m² pro Einwohner bzw. 120.000 bis 165.000 ha liegt. Unter Einbeziehung darüber hinausgehender Flächen der Innenentwicklung darf angenommen werden, dass sich der Potenzialwert auf 330.000 ha oder 40 m² pro Einwohner verdoppeln könnte.

Für die Zukunft ist davon auszugehen, dass eine wachsende Zahl von Kommunen unter Zuhilfenahme von permanenten Erhebungsinstrumenten wie Flächenkatastern, Flächenmanagement-Datenbanken sowie angeschlossenen Grundflächen- und Immobilienbörsen die Transparenz hinsichtlich der Nutzung von Innenentwicklungspotenzialen deutlich erhöhen wird.

Unabhängig vom tatsächlichen Potenzialumfang kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass sich für den Holzbau im Zuge der Innenentwicklung bedeutende Marktchancen ergeben dürften, die auch von durchschnittlich großen Holzbauunternehmen bewältigt werden können. Für die gute Marktperspektive im urbanen Umfeld sprechen die natürlichen und technischen Eigenschaften von Holz, seine hohe Beanspruchbarkeit, Festigkeit und Tragfähigkeit, die Aussicht eines hohen Nutzflächengewinns durch schlanke Außenwandbauteilen sowie die während der Lebensdauer von Gebäuden gegebene Flexibilität für notwendige Nutzungsänderungen. Gleichzeitig bieten Holzbauweisen durch Auslagerung von Bauprozessen in die Werkhalle und industrielle Vorfertigung großformatiger Bauteile in Verbindung mit einer abgestimmten Vorlieferlogistik raschen Baufortschritt. Für Aufstockungen bestehender Gebäude mit geringen statischen Reserven schaffen Holzbaulemente mit geringem Eigengewicht oftmals die einzige Möglichkeit für ökonomisch vertretbare Baulösungen. Weiterhin sind die Umweltleistungen des Roh-, Bau- und Werkstoffes Holz beachtenswert: Gebäude in Holzbauweise sind in allen Lebensphasen demontier- und rückbaubar sowie recyclebar. Die Errichtung und Nutzung von Holzgebäuden zeichnen sich durch eine hohe Ressourcen- und Energieeffizienz aus.

Dennoch stehen Holzbauunternehmen im Zuge der sich deutlich abzeichnenden Verlagerung des Bauschwerpunktes in den urbanen Raum vor großen Herausforderungen. Fehlende Markttransparenz, schwierige Identifizierung von Baupotenzialen und das vergleichsweise größere Netzwerk der Akteure im Rahmen der Innenentwicklung im Hinblick auf die Markterschließung verlangt neben den ohnehin vorauszusetzenden technisch und wirtschaftlich überzeugenden Baukonzepten eine starke politische Präsenz sowie eine hohe soziale Kompetenz.

Zur weiteren Markterschließung und verstärkten Chancenwahrnehmung im Rahmen der urbanen Innenentwicklung werden den holzwirtschaftlichen Akteuren daher nachstehende Maßnahmen empfohlen:

- Netzwerkarbeit und laufender Informationsaustausch mit Akteuren der Innenentwicklung
- Zielgruppendialog mit wichtigen Marktakteuren und Entscheidungsträgern
- Datenmanagement und Aufbau eines holzbauspezifischen Bauten-Monitoring
- Weiterführende Bauforschung und Systemanalyse urbaner Bauprozesse
- Kooperatives Flächenmanagement zur Akquise und Bepanung von Entwicklungsflächen
- Aufbereitung von Basisinformationen in einem internetbasierten Themenportal
- Maßnahmen begleitendes Marketing

Literaturverzeichnis

- ALBRECHT S, RÜTER S, WELLING J, KNAUF M, MANTAU U, BRAUNE A, BAITZ M, WEIMAR H, SÖRGEL S, KREISSIG J, DEIMLING J, HELLWIG S (2008): ÖkoPot - Ökologische Potenziale durch Holznutzung gezielt fördern. Verbundvorhaben im BMBF-Förderschwerpunkt „Forschung für eine nachhaltige Waldwirtschaft“. 298 S.
- ANDERER K (2004): Potentiale der baulichen Innenentwicklung. Eine Baulückenerfassung in einem Geoinformationssystem am Beispiel von Emmendingen. Magisterarbeit an der Philosophischen, Philosophischen und Wirtschafts- und Verhaltenswissenschaftlichen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Breisgau 132 S.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2009): Flächenmanagement Datenbank.
http://www.lfu.bayern.de/umweltkommunal/flaechenmanagement/flaechenmanagement_datenbank/index.htm. Abrufdatum: 27.09.2013
- BUNDESAMT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG UND BBR (2008): Raumordnungsprognose 2025. BBR-Berichte. 9 S.
- BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG UND BBSR (2010A): Informationen zur Raumentwicklung. Heft I.2010. 3 S.
- BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG UND BBSR (2010B): Informationen zur Raumentwicklung. Stadtbrachenpotenziale: Von Leuchttürmen und Patchwork. 12 S.
- BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG UND BBSR (2011): Zurück in die Stadt. BBSR-Berichte Kompakt 2/2011, 19 S.
- BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG UND BBSR (2012A): Die Attraktivität großer Städte. 119 S.
- BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG UND BBSR (2012B): Trends der Siedlungsflächenentwicklung. BBSR-Analysen KOMPAKT 09/2012. 20 S.

BUNDESREGIERUNG (2002): Die nationale Nachhaltigkeitsstrategie.

http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Nachhaltigkeitsstrategie/1-die-nationale-nachhaltigkeitsstrategie/nachhaltigkeitsstrategie/_node.html. Abrufdatum: 27.09.2013

BUNDESREGIERUNG (2008): Fortschrittsbericht zur nationalen Nachhaltigkeitsstrategie. 224 S.

BUNDESREGIERUNG (2012): Nationale Nachhaltigkeitsstrategie. Fortschrittsbericht 2012. 264 S.

BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO) (2011): Reduzierung der Flächeninanspruchnahme. Maßnahmen – Stand der Umsetzungen und Erfahrungen. Statusbericht zum LABO-Bericht v. 01.03.2010. 28 S.

CHERET P, SCHWANER K, SEIDEL A (HRSG.) (2013): Urbaner Holzbau. Chancen und Potenziale für die Stadt. DOM Publishers, Berlin. 234 S.

COMPAGNON MARKTFORSCHUNG (2000): Marktuntersuchung zum Imageprofil von Holz an der Schwelle zum neuen Jahrtausend. 96 S.

DEREDICH L (2012): Holzbau in einem ökologischen Zeitalter. Wohin entwickelt sich der Holzbau. 20. Holzbauseminar, 23. – 24. Mai 2012, HTW Berlin

DEREDICH L, WOLPENSINGER H (2008): Schlicht nachhaltig: Bauen mit Holz. INFORMATIONSDIENST HOLZ. 22 S.

FINK D, FISCHER F (2012): Neue Werkzeuge für die dichte Stadt. In: Bauwelt 36/2012. 4 S.

GEOGRAPHISCHES INSTITUT DER UNIVERSITÄT BONN (2006): Entwicklung von Umsetzungsorientierten Handlungsschritten zur Mobilisierung von Baulücken und zur Erleichterungen von Nutzungsänderungen im Bestand in Innenstädten NRWs. Kurzfassung. 39 S.

IFAK MARKT- UND SOZIALFORSCHUNG (2008): Imagebarometer Forst & Holz. Untersuchung im Auftrag des Holzabsatzabsatzfonds, Bonn. 68 S.

MANTAU U, DÖRING P, HILLER D (2013): Holzeinsatz im Bauwesen – Verwendungsstrukturen nach Gebäuden und Gewerken. In: Weimar H, Jochem D (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Hamburg 2013

SCHILLER G, OERTEL, BLUM A (2013): Innentwicklungspotenziale in Deutschland – Ergebnisse einer bundesweiten Befragung . In: Meinel G, Schumacher U, Behnisch M (2013): Flächennutzungsmonitoring V – Methodik – Analyseergebnisse – Flächenmanagement. IÖR Schriften Band 61, Dresden (im Erscheinen)

STATISTA (2013): Bevölkerung in Deutschland.

<http://de.statista.com/statistik/faktenbuch/338/a/laender/deutschland/bevoelkerung-in-deutschland/>. Abrufdatum: 14.08.2013

STATISTISCHES BUNDESAMT (2013A): Bautätigkeit.

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/Bauen/Bautaetigkeit/AktuellBaugenehmigung.html>. Abrufdatum: 14.08.2013

UMWELTBUNDESAMT (2008): Neubau- und Umnutzungspotenziale auf Stadtbrachen für künftige Wohnungsnachfrage: Umweltwirkungen, soziale, wirtschaftliche und fiskalische Folgen sowie Instrumente einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung: Zwischenberichte Mai 2008, Dezember 2008, Juni 2008, Juni 2009. Bearbeiter: ECOLOG-Institut; Planersocietät (unveröffentlicht)

UMWELTBUNDESAMT (2013): Indikator: Flächeninanspruchnahme. <http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeId=2898>. Abrufdatum: 14.08.2013

UNITED NATIONS (2008): UN World Urbanization Prospects. The 2007 Revision. Highlights. New York. 244 S.

WEIMAR H, JOCHEM D (HRSG.) (2013): Holzverwendung im Bauwesen. Eine Marktstudie im Rahmen der „Charta für Holz“. Hamburg: Johann Heinrich von Thünen-Institut, Thünen Rep 9

WIKIPEDIA (2011): Flächenressourcenmanagement. <http://de.wikipedia.org/wiki/Fl%C3%A4chenressourcenmanagement>. Abrufdatum: 27.09.2013

Marketingaspekte der Holzverwendung im Bauwesen

von Manfred Filippi

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	291
1.1	Problemstellung	291
1.2	Methodische Vorgehensweise	291
2	Marktbestimmende Trends und Treiber im Baubereich	292
2.1	Klimaschutz verlangt energieeffizientes Bauen	293
2.2	Bedeutungsverschiebung Neubau / Baumaßnahmen im Bestand	295
2.3	Produktsubstitution durch umweltverträgliche Baustoffe	297
2.4	Urbanisierung und Innenentwicklung von Städten	298
2.5	Urban Mining: Wiedernutzung von Materialressourcen	298
2.6	Hybridisierung von Baustoffen und Bauweisen	299
2.7	Standardisierung / Flexibilität in der Gebäudenutzung	300
2.8	Veränderung der Rohstoffbasis	300
2.9	Neoökologie: Nachhaltigkeit, Gesundheit, Natur	301
3	Holzimages	301
3.1	Wahrnehmung von Holz und Holzverwendung im Bauwesen	302
3.2	Imagewandel in der Investitionsentscheidung	307
4	Zielgruppen der Holzverwendung im Baubereich	309
4.1	Das Zielgruppenspektrum	309
4.2	Die Differenzierung der Zielgruppen	309

5	Optimierung der Zielgruppenansprache	313
5.1	Zielgruppenansprache Bauherren	313
5.2	Zielgruppenansprache Planer	315
5.3	Zielgruppenansprache Holzbauunternehmen	318
5.4	Themen und Instrumente der Zielgruppenansprache	320
6	Handlungserfordernisse der Marktbearbeitung	323
6.1	Förderung von Marktperspektiven im Wohnungsbau	325
6.2	Förderung von Marktperspektiven im Nichtwohnbau	327
6.3	Förderung von Marktperspektiven der Modernisierung	328
6.4	Ausgangssituation und Weiterentwicklung des Holzbaumarketings	329
6.4.1	Ausgangssituation	329
6.4.2	Handlungsbedarf	330
7	Zusammenfassung	333
	Literaturverzeichnis	335

1 Einleitung

Der vorliegende Artikel ist Teil der Marktstudie zur „Holzverwendung im Bauwesen“ (WEIMAR UND JOCHEM 2013), die im Rahmen der „Charta für Holz“ der Bundesregierung gefördert wurde.

1.1 Problemstellung

Die Entwicklung des Baumarktes wird auch in Zukunft regional unterschiedlich ausgeprägt sein, wobei in Wachstumsregionen Zuwächse zu erwarten sind, in anderen Regionen wird es zur Stagnation oder starken Rückgängen der Bautätigkeit kommen. Betrachtet man alleine den Wohnungsneubau von Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern, der in der Vergangenheit zumindest im Eigenheimbau ein Marktschwerpunkt des Holzbaus darstellte, wird sich die Bauwirtschaft auf der Grundlage berechenbarer demografischer Entwicklungen bis zum Jahr 2025 auf einen zunehmenden Rückgang der Baufertigstellungen einstellen müssen (BBSR 2010).

Dies bedeutet für den Holzbau, dass sich die in diesen Gebäudekategorien bislang erzielte Anzahl der Baufertigstellungen nur durch Marktanteilsgewinne gegenüber Substitutionswettbewerbern aufrecht erhalten lässt. Aber auch im Nichtwohnbau lässt sich eine Marktverschiebung zugunsten der Holzbauweise nicht ohne Weiteres realisieren. Hierfür ist ein ausgereiftes überbetriebliches und betriebliches Marketing erforderlich, das auf Kenntnisse der herrschenden Marktbedingungen und der dort handelnden Akteure und Entscheider beruht.

Zielstellung dieses Artikels ist es, das Marktumfeld der Holzverwendung im Bauwesen zu beleuchten und Erkenntnisse darüber abzuleiten, welche besonderen Rahmenbedingungen die Marktpositionierung von Holz als Baustoff fördern bzw. hemmen. Im Weiteren werden Maßnahmen der Marktbearbeitung angeführt, die einen grundlegenden Wandel in den Einstellungen zur Holzverwendung im Bauwesen herbeiführen können.

1.2 Methodische Vorgehensweise

In der Untersuchung werden dafür zunächst aktuell und in der weiteren Zukunft am Baumarkt wirksame Rahmenbedingungen, Trends und Treiber beschrieben, in deren Kontext sich die Holzverwendung wiederfinden und einordnen kann.

Weiterhin wird auf Images hinsichtlich des Baustoffes Holz und seiner Verwendung im Bauwesen eingegangen und Wahrnehmungen, Einstellungen und Grundhaltungen wichtiger Akteure, Entscheider und Multiplikatoren einer Analyse unterzogen. Zum besseren Verständnis von Grundhaltungen der wichtigen Zielgruppe „Private Bauherren“ wird neben hierzu erfolgten zahlreichen Querschnittsanalysen (Untersuchungen zu einem bestimmten Zeitpunkt) eine Längsschnittanalyse (Untersuchungen mit Bezug auf einen längeren, definierten Zeitraum) als Referenzstudie her-

angezogen. Sie verdeutlicht Bedeutung und Folgen der Veränderbarkeit von Grundeinstellungen im Investitionsentscheidungsprozess.

Auf der Grundlage der festgestellten Images und der Akteurslandschaft wird ein Zielgruppenbild abgeleitet, in dem Bedeutung und Eigenheiten einzelner Zielgruppen, ihre Beziehung untereinander und Maßnahmen zur Optimierung der Zielgruppenansprache vorgenommen werden.

In der Betrachtung zur weiterführenden Marktbearbeitung der Holzverwendung im Bauwesen werden unter Bezug auf die verschiedenen Baubereiche (Neubaumaßnahmen im Wohnungsbau und Nichtwohnbau, Modernisierung) Maßnahmen zur Förderung der Marktperspektiven beschrieben. Überlegungen zu grundlegenden instrumentellen, programmatischen und strukturellen Erfordernissen schließen die Betrachtungen ab.

Im vorliegenden Untersuchungszusammenhang wird insbesondere hinsichtlich der Erhebungen von Holzimages, aber zum Teil auch bezüglich sonstiger marktbezogener Betrachtungen ausschließlich auf bereits verfügbare primärstatistische Untersuchungen – vorzugsweise ab dem Jahre 2000 - zurückgegriffen. Sie werden in Einzelfällen ergänzt durch Ergebnisse von Expertisen, für die keine Feldstudien vonnöten waren.

Die folgenden Darstellungen beziehen sich ausdrücklich auf die Verhältnisse im Hochbau.

2 Marktbestimmende Trends und Treiber im Baubereich

Nachhaltige und effiziente Nutzung begrenzt verfügbarer Ressourcen (Rohstoffe, Energie, Boden), Recycling von Bau- und Werkstoffen, Urbanisierung, energetische Optimierung bestehender Gebäude und Klimaschutz sind nur scheinbar für sich stehende Begriffe. Vielmehr zielen die damit verbundenen Maßnahmen in die gleiche Richtung und ergeben dadurch einen inhaltlichen Gesamtzusammenhang, in dem das Bauen mit Holz zur Lösung anstehender Zukunftsaufgaben in besonderer Weise prädestiniert erscheint.

Die Auseinandersetzung mit diesen auch politisch unterlegten Handlungsfeldern ist von erheblicher Bedeutung für die Zielgruppenansprache wie auch die wirtschaftliche Gesamtausrichtung der Holzbaubranche. Mit ihnen ergeben sich Handlungsperspektiven, Betätigungsfelder und Entwicklungschancen im Sinne der betrieblichen Diversifizierung, die vor zwei Jahrzehnten als konkrete Handlungsoptionen noch undenkbar erschienen.

2.1 Klimaschutz verlangt energieeffizientes Bauen

Die Europäische Union hat zur Bekämpfung des Klimawandels eine globale Vorreiterrolle übernommen. Die Energiepolitik der EU und Deutschlands verfolgt dabei das Ziel, den globalen Temperaturanstieg auf 2°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Dazu sollen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative die Treibhausgasemissionen in Deutschland bis 2020 gegenüber dem Niveau von 1990 um 40 % reduziert und schrittweise bis zum Jahr 2050 mit 80 – 95 % sogar noch deutlich weitreichender gesenkt werden.

Die Ziele sollen durch die Ausweitung erneuerbarer Energiequellen, insbesondere aber auch durch Steigerung der Energieeinsparung und Energieeffizienz erreicht werden. Der Energieverbrauch ist für 80 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Im Gebäudebereich erfolgen in Deutschland 40 % des Energieverbrauchs und 1/3 der CO₂-Emissionen. Die Senkung des Energiebedarfs im Bauprozess und in der Gebäudenutzung (Rohstoffgewinnung, Fertigung, Lagerung und Transport von Bauprodukten und Materialien, Errichtung, Nutzung und Rückbau der Gebäude, Weiterverarbeitung, Entsorgung) gehört daher zu den zentralen Zielstellungen des nachhaltigen Bauens zur Erfüllung aktueller Klimaschutzziele, wofür der Primärenergiebedarf des Gebäudebestandes bis 2020 um 20 %, bis 2050 um 80 % zurückgeführt werden soll (BMU 2013, BUNDESREGIERUNG 2012).

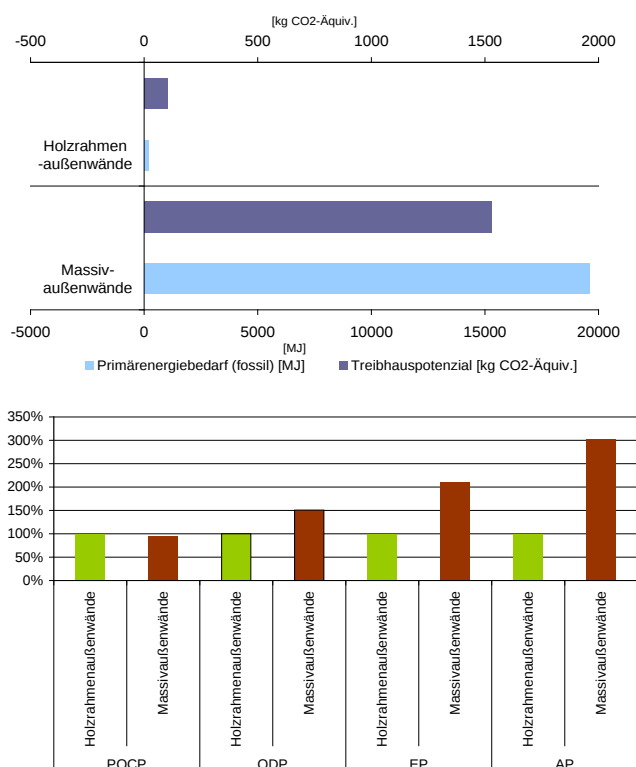
Gleichzeitig hat das Europäische Parlament in 2010 mit Anpassung der Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden beschlossen, dass ab 2020 alle Neubauten in der EU die Anforderung erfüllen, die von Ihnen benötigte Energie selbst zu erzeugen oder gar einen Energieüberschuss zu erzielen (RAT DER EUROPÄISCHEN UNION 2009)

Entsprechende Anstrengungen der Bauwirtschaft haben mit der Ausbildung von Passiv- und Niedrigstenergiehäusern zwischenzeitlich erhebliche Fortschritte im größten Energieverbrauchssegment - während der Gebäudenutzung - bewirkt. Das Ziel eines Energieverbrauchs zwischen 15 und 30 kWh/m²a werden die Bemühungen der Verbrauchsreduktion und damit verbundener CO₂-Emissionen an die Grenzen des technisch und gestalterisch Machbaren führen. Diese können nur durch die Erzeugung von Energie im Rahmen von Plusenergiehäusern überschritten werden (WINTER 2013).

Parallel dazu treten Anstrengungen zur Reduzierung des Energieverbrauchs bei der Herstellung von Bauprodukten und dem Bau von Gebäuden als Teil des unmittelbar nicht sichtbaren Energieverbrauchs (Graue Energie) stärker in den Mittelpunkt der Betrachtungen. Diese bezeichnet den kumulierten Primärenergieverbrauch, der erforderlich ist, um eine Leistung bereitzustellen, die im Falle einer Bauleistung die Herstellung der einzelnen Bauprodukte bis hin zur Errichtung eines Gebäudes umfasst. Die Graue Energie kann dem Betriebsenergieverbrauch eines Gebäudes von mehr als zwei Jahrzehnten entsprechen, eine Reduzierung (bspw. durch eine Erhöhung des Anteils der Holzbauweise) würde eine erhebliche CO₂-Einsparung nach sich ziehen (SUSTAINUM 2011).

Die deutlichen Vorteile der Holzbauweise gegenüber mittelschweren und schweren Bauweisen bei Bau und Nutzung energieeffizienter Gebäude ist inzwischen wissenschaftlich belegt: Bei der Errichtung eines Außenwandsystems weist die Holzbauweise mit Ausnahme des Photooxidantien-Bildungspotenzials (ausgeglichener Wert) in allen anderen relevanten ökologischen Potenzialwerten geringere Werte auf (TICHELMANN UND HELLER 2011, ALBRECHT ET AL. 2008).

Abbildung 2.1: Ökologische Analyse eines Außenwandsystems (ca. 14,5 m²) - Vergleich Holzrahmenwand / Massivwand (Poroton) -



POCP Photooxidantien-Bildungspotenzial -Beitrag zum Sommersmog

ODP Ozonabbaupotenzial - Abbau der Ozonschicht

EP Eutrophierungspotenzial - Verursachung von Überdüngung

AP Versauerungspotenzial – Beitrag zum „Sauern Regen“

Quelle: ALBRECHT ET AL. 2008

In Verbindung mit den politischen Beschlüssen zur Energiewende sowie den Zielstellungen zum Klimaschutz eröffnen sich dem Roh-, Bau- und Werkstoff Holz damit große Perspektiven. Diese Zusammenhänge haben auch das Investitionskalkül vieler öffentlicher und gewerblicher Investoren nachdrücklich verändert. So fördert die Stadt München seit März 2013 mit einem „Förderprogramm Energieeinsparung“ zusätzlich zu Fördermaßnahmen der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) oder des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) Neubau- und Sanierungsmaßnahmen bei Unterschreitung des jährlichen Primärenergiebedarfs um 30 % und Verringerung der Transmissionswärmeverluste von Gebäudehüllen gegenüber den Werten der EnEV 2009 mit einem zusätzlichen „CO₂-Bonus“ (LANDESHAUPTSTADT MÜNCHEN 2013). Aber auch im Be-

reich der Wohnungswirtschaft (B&O, City of Wood, Bad Aibling) und im Wirtschaftsbau (z. B. Handelskette REWE) werden mittlerweile Konzepte umgesetzt und weiterentwickelt, in denen dem Holzbau eine entsprechende beispielgebende Rolle zugemessen wird.

Abbildung 2.2: REWE-Markt, Berlin



Quelle: HANNSJÖRG POHLMAYER 2013; www.wegezumholz.de

Nach Berechnungen einer Stoffstromanalyse stieg die CO₂-Bindung durch Holzverwendungen von 19,4 Mio. Tonnen im Jahr 2002 auf 22,7 Mio. Tonnen im Jahr 2007. 54 % davon wurden im Baubereich gespeichert, 27 % in der Möbelindustrie und 15 % im Verpackungsbereich und der Rest in sonstigen Verwendungen (MANTAU UND BILITEWSKI 2005 und 2010). Nach Berechnungen zur Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung (WEHAM) wurden in Deutschland im Zeitraum 2002 bis 2007 im Wald jährlich etwa 18,3 Mio. Tonnen CO₂ gebunden. Die CO₂-Bindung in der Holzverwendung übertraf somit den CO₂-Senkenwert des Waldes. Dies zeigt, wie bedeutend die direkte CO₂-Bindung in der Holzverwendung ist. Es ist damit ein hervorragendes Argument für die Verwendung von Holzprodukten. Dafür sprechen auch folgende Zahlen: Die CO₂-Bindung in Holzprodukten entsprach 2002 2,1 % des gesamten Kohlendioxidausstoßes in Deutschland oder fast 10 % der CO₂-Emissionen des gesamten Verkehrs. Im Zuge der Bemühungen zur Bekämpfung des Klimawandels bietet eine verstärkte Holzverwendung somit eine nicht unerhebliche Lösungsperspektive (MANTAU 2009).

2.2 Bedeutungsverschiebung Neubau / Baumaßnahmen im Bestand

Derzeit sind in Deutschland 19,1 Mio. Wohngebäude und sonstige Gebäude mit Wohnraum vorhanden, die Anzahl der Wohnungen beläuft sich auf 41,3 Mio. Einheiten (StBA 2013a). Rund drei Viertel dieser Gebäude sind älter als 25 Jahre. Aufgrund des technischen Standards dieser Gebäude ist es nachvollziehbar, dass mittlerweile drei Viertel der Wohnungsbauleistungen und zwei Drittel der Hochbauleistungen im Nichtwohnbau in Deutschland durch Maßnahmen im Gebäudebestand erbracht werden (DIW 2013). Aktuelle internationale Vereinbarungen zum Klima-

schutz und entsprechende nationale Verordnungen legen nahe, dass sich der Trend weg von Neubaumaßnahmen hin zu Bestandsmaßnahmen weiter fortsetzen wird.

Rund 27 % des gesamten Energieverbrauchs entfielen im Jahre 2008 auf Gebäude und Wohnungen in privater Nutzung, knapp drei Viertel der verbrauchten Energie wird zur Beheizung von Wohnraum benötigt. 60 % dieses Raumwärme-Energieverbrauchs des Gebäudebestandes könnten durch konsequente Komplettsanierungen und Anpassung an die Anforderungen der geltenden Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009 für Neubauten eingespart werden. Für Neubaumaßnahmen ließe sich der Raumwärmebedarf durch Annäherung der EnEV-Grenzwerte an das Passivhaus-Niveau oder durch Verwirklichung des Energieplusstandards sogar noch deutlicher senken (UMWELTBUNDESAMT 2011).

Der Königsweg scheint zu sein, soviel wie möglich von der vorhandenen Bausubstanz zu erhalten, um darin investierte graue Energie zu erhalten, Rückbau und Abriss bestehender Gebäude so klein wie möglich zu halten, um den Einsatz von Energie möglichst klein zu halten, dafür die Energieeffizienz der Bestandsgebäude für einen möglichst langen Zeitraum durch Baulösungen mit geringem Primärenergieverbrauch deutlich zu erhöhen. Dies würde bedeuten, dass der Energiespeicher in technisch vertretbaren Maßstab maximal gehalten und der Speicherverlust minimiert wird.

Zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduzierung des Wärmebedarfs im Gebäudebestand ist in der 2011 beschlossenen Energiewende daher auch als Leistungsziel festgeschrieben, die bislang vorgegebene jährliche Sanierungsrate in Deutschland von 1 % auf 2 % zu verdoppeln (BUNDESREGIERUNG UND BMWi 2013). Bezieht man den dringendsten Sanierungsbedarf auf die rd. 10 Mio. Gebäude, die vor 1970 errichtet wurden und sich durch einen nicht mehr zeitgemäßen Energiebedarf von 10 – 15 l Heizöl/m²a auszeichnen, ergibt sich damit ein jährliches theoretisches Sanierungsvolumen von 200.000 Gebäuden mit rd. 800.000 Wohnungen.

Dass der Holzbau einen Anteil des künftigen Sanierungsvolumens im Nichtwohnbau und Wohnungsbestand abdecken kann, ist naheliegend, zumal eine Komplettsanierung von Gebäuden die energetische Modernisierung mit hoch Wärme gedämmten Gebäudehüllen sinnvoller Weise mit Aufstockungen von Gebäuden im Zuge der Nachverdichtung verbinden kann (s. hierzu auch FILIPPI 2013). Entwicklungsarbeiten in europäischen Forschungsverbünden zu TES ENERGYFACADE und SMARTTES haben in den zurückliegenden 8 Jahren dazu die technischen Grundlagen geliefert (TES ENERGYFACADE 2013). Allerdings wird es zur Verfolgung der Marktperspektiven erforderlich sein, dass sich eine hinreichend große Zahl von Holzbauunternehmen im industriellen Maßstab in der Lage sieht, oftmals große Projektumfänge im einstelligen Millionen-Auftragsbereich übernehmen zu können. Darüber hinaus wird von ihnen verlangt, die erforderlichen Bauprozesse mit einem ausgereiften Qualitätsmanagement umzusetzen (WINTER 2013).

Abbildung 2.3: Vorfertigung von Holzrahmenbauelementen mit kompletter Bekleidung - Montage der Fassadenelemente



Quelle: LATTKEARCHITEKTEN

2.3 Produktsubstitution durch umweltverträgliche Baustoffe

Die Anstrengungen zur Bewältigung der Herausforderungen des Klimaschutzes, der dazu notwendigen Einschränkung des Energieverbrauches sowie einer signifikanten CO₂-Einsparung werden in Zukunft nicht ohne eine zentralere Rolle nachhaltiger und umweltverträglicher Material- und Produktlösungen auskommen können.

In diesem Zusammenhang spricht Vieles für eine stoffliche Substitution von Nichtholzprodukten wie Beton, Stahl, Aluminium und Kunststoffe durch Holzprodukte, gerade auch dann, wenn Holzbauprodukte in massiver Form (Brettstapelbauweise und Brettsperrholzbauweise) oder in flächiger, scheiben- oder tafelförmiger Ausführung (z. B. Kastenelemente, Schalenelemente) mineralische Bauweisen im Wand- und Deckenbereich mit entsprechenden technisch-konstruktiven Baulösungen ersetzen können.

In der vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen in Auftrag gegebenen Studie „Wald- und Klimaschutz in NRW“ wird diesbezüglich dem Einsatz eines durchschnittlichen Holzproduktes anstatt eines Nichtholzproduktes ein durchschnittlicher Substitutionsfaktor $SF_{MA} = 1,5 \text{ tC/tC}$ zugemessen. Dieser Faktor sagt aus, dass je Holzprodukt mit 1 t Kohlenstoff (ca. 4 m³ Holz) CO₂-Emissionen in einer Höhe von 1,5 t C (dies entspricht etwa 5,5 t CO₂) vermieden werden können (KNAUF UND FRÜHWALD 2013). Nach den aktuellen Befunden der Studie zur Holzverwendung im Bauwesen bedeutet dies, dass mit der im Jahr 2012 verwendeten Holzmenge von 13,135 Mio. m³ (MANTAU ET AL. 2013a) (entsprechend 3,283 Mio. t Kohlenstoff) bereits 12.051 Mio. t CO₂ direkt gespeichert werden. Der Substitutionseffekt macht zusätzlich noch das 1,5fache aus, dies entspräche 18,077 Mio. t CO₂. Die CO₂-Bilanz der Holzverwendung im Bauwesen als Summe aus Speicher- und Substitutionseffekt beträgt somit insgesamt 30,128 Mio. t CO₂. Jede Steigerung der im Bauwesen eingesetzte Mengen an Holzprodukten entfaltet nicht nur einen positiven Substitutionseffekt.

fekt im Vergleich zu weniger Klima fördernden Bauprodukten, sondern trägt dazu bei, dass der im Vergleich zur Senkenleistung im Wald gegebene Klimaschutzeffekt im zunehmend vergrößerten Holzspeicher von Gebäuden zusätzlich als Entlastung der Atmosphäre von klimawirksamen Gasen zum Tragen kommt.

2.4 Urbanisierung und Innenentwicklung von Städten

Zum Schutz natürlicher Bodenflächen in Verbindung mit den Zielen des Natur- und Klimaschutzes wurde mit der von der Bundesregierung 2002 beschlossenen nationalen Nachhaltigkeitsstrategie ein Paradigmenwechsel in der Bodennutzung herbeigeführt. Mit der Begrenzung der Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr auf max. 30 ha/Tag bis zum Jahr 2020 wurde dazu eine wichtige Zielgröße festgelegt (BUNDESREGIERUNG 2012). Diese ist im Zusammenhang mit der gleichfalls von der Bundesregierung gefassten Zielstellung zu sehen, wonach hinsichtlich der Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke entsprechende Maßnahmen der Innenentwicklung von Städten und Gemeinden zu solchen der Außenentwicklung in einem Verhältnis von 3 : 1 stehen sollen (BMU 2007).

Neben sonstigen persönlichen, gesellschaftlichen und wirtschaftspolitischen Motiven wird daher nicht zuletzt die in der aktuellen Bodennutzungspolitik festgelegte Selbstbeschränkung dazu führen, dass zunehmend mehr Menschen ihren Lebensschwerpunkt in urbanen Zentren suchen. Nach allgemeiner Expertenmeinung wird diese Entwicklung das Bauwesen der Zukunft bestimmen und dessen Schwerpunkt vornehmlich auf baulich nutzbare Flächen und den vorhandenen Gebäudebestand im urbanen Raum lenken.

Hinsichtlich weiterer Ausführungen zur Urbanisierung, der künftigen Vorrangstellung der Innenentwicklung von Städten und Gemeinden gegenüber der Außenentwicklung und ihrer Relevanz für die Holzverwendung im Bauwesen siehe auch Artikel 6 der Marktstudie (FILIPPI 2013).

2.5 Urban Mining: Wiedernutzung von Materialressourcen

Mining bedeutet Bergbau und bringt in dem hier gegebenen Zusammenhang zum Ausdruck, dass die in den Siedlungsstrukturen, der Infrastruktur und der unmittelbaren Wohnumgebung verwendeten und „gespeicherten“ Materialpotenziale einer Stadt eine Art von Rohstoffmine darstellen. Ihre systematische Nutzung entspricht dabei den Grundforderungen der Kaskadennutzung zur ökonomisch und ökologisch sinnvollen Nutzung begrenzt verfügbarer Rohstoffe. Die Stadt ist damit nicht nur Verbraucher, sondern wird gleichzeitig zum Produzenten wertvoller Rohstoffe.

Mit der Möglichkeit der Rückgewinnung, Aufbereitung und Wiedergewinnung von einmal genutztem Holz und Holzwerkstoffen vermag die Holzbauweise ihre besondere Leistungsfähigkeit im Sinne des Nachhaltigkeitsprinzips praktisch unter Beweis zu stellen. Durch den im Decken- und

Wandbereich verbreiteten Schichtenaufbau, durch leicht lösbare metallische Verbindungsmittel, durch weiter entwicklungsfähige Designvorgaben einzelner hybrider Baustoffe sowie unter größtmöglicher Vermeidung des chemischen Holzschutzes bietet der Holzbau hervorragende Verwertungsaussichten. Wie nicht nur Pilotprojekte beweisen (s. hierzu BMVBS 2013), können am Ende des Lebenszyklus von Gebäuden diese leicht demontiert, verbaute Materialien getrennt und bis zu 100 Prozent im Zuge der Kaskadennutzung durch Downcycling oder Upcycling wertstofforientiert wiederverwendet werden. Am Ende ihrer technischen Lebensdauer können Holzbauteile thermisch oder stofflich nach dem cradle-to-cradle-Prinzip und unter weitgehender Vermeidung von Abfällen in den Stoff- und Energiekreislauf zurückgeführt werden. Dies würde der Vision des Rats für Nachhaltige Entwicklung nahekommen, der in seinen Empfehlungen an die Bundesregierung eine 100 prozentige Kreislaufwirtschaft von Rohstoffen vorschlägt (RAT FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG 2011, BUNDESREGIERUNG 2012).

Durch Forschung und Entwicklung kann der ressourceneffiziente Materialeinsatz von Holz noch weiter gesteigert werden. So sind mit der Trennbarkeit der Materialien schon in der Materialentwicklung, dem vorausschauenden Aufbau von Bauteilen und der Planung ganzer Gebäude noch erhebliche Entwicklungsperspektiven vorhanden. Mit der Weiterentwicklung energiearmer Technologien zur Demontage einschließlich Lagerung der Stoffe auf der Grundlage eines Orts- und Materialkatasters wird schließlich sichergestellt, dass recycelte Rohstoffe auf Holzbasis eine breite Nachfrage bedienen können.

2.6 Hybridisierung von Baustoffen und Bauweisen

Intelligente Verbindungen zwischen verschiedenen Baustoffen und Bauweisen innerhalb des Holzbaus (z.B. Holzmassivbauweise und Holzleichtbauweise), aber auch zwischen Werkstoffen und Bauweisen unterschiedlicher Rohstoffbasis bestimmen zunehmend die Art des Bauens. Mischbausysteme, wie sie bereits in der Holz-Beton-Verbundbauweise zur Umsetzung kommen, stellen darauf ab, durch Stärkenoptimierung (z. B. ist eine Holzdecke leichter als reine Betondecke) und Schwächenreduzierung (z. B. liefert eine Betondecke besseren Schallschutz als eine reine Holzdecke) materialspezifische Synergien in der Leistungsentfaltung einzelner Baustoffe zu erzielen. In der Fassadengestaltung besteht die Möglichkeit, Außenfassaden durch leichte, vorgefertigte Holzbauelemente energetisch zu ertüchtigen, Last abtragende Wände oder Stützelemente dagegen im Mauerwerksbau mit Stahl oder Beton auszuführen.

Darüber hinaus reichende Produktentwicklungen befassen sich mit Möglichkeiten, Holz durch Einlagerung von Zusatzstoffen so zu vergüten, dass Festigkeit oder Haltbarkeit entsprechender Produkte deutlich verbessert werden. Hierzu gehört beispielsweise auch die Verbindung von Kohlenstoff und Silizium, wobei die Kombination von Holz und Silikaten zum versteinerten Holz führt. Entsprechende Baustoffe stehen zwar noch nicht zur Verfügung, könnten jedoch bei unerschöpflichen Rohstoffquellen auf Kohlenstoff- und Silikatbasis und zunehmend eingeschränkter Verfügbarkeit von metallischen Baustoffen interessante Perspektiven bieten (BLUMER 2013).

2.7 Standardisierung / Flexibilität in der Gebäudenutzung

Holzbauunternehmen haben in der Vergangenheit weitgehend auf die Erbringung standardisierter Bauleistungen in Form von Systemlösungen zugunsten von Leistungsangeboten mit firmenindividuellen Ausführungsdetails, jeweils eigenen Dimensionen oder Schichtaufbauten verzichtet (KAUFFMANN 2013). Zwischenzeitlich sind die Bemühungen gewachsen, diesen Wettbewerbsnachteil zu überwinden. Um die Entwicklungs-, Planungs- und Herstellungskosten zu senken, die Planungssicherheit zu heben und Angebotspreise insbesondere auch zur Erschließung im mehrgeschossigen Wohnbaus konkurrenzfähig zu machen, werden die Anstrengungen zur Entwicklung von Systemlösungen mit typologisierten Elementen zunehmen (müssen). Systemlösungen und aus Modulen aufgebaute Angebote, die auch den Industriebau als Vorbild nehmen, erlauben Anpassungen an die jeweilige Zielgruppe sowie kostengünstige und ökologisch vorteilhafte Lösungen. In Verbindung mit „Rundum-Sorglos-Paketen“ vereinfachen sie das Bauen und Sanieren für private Bauherren, die Wohnungswirtschaft und die öffentliche Hand wesentlich (BIERTER ET AL. 2006). Unterstützt wird die Standardisierung durch zunehmende Forderungen nach Flexibilität in der Gebäudenutzung. Im privaten Bereich werden hierzu als Antwort auf Änderungen von Lebenstypologien standardisierte Baulösungen zunehmend gefragt sein. Aber auch im gewerblichen Bau wie auch bei der Nutzung von wohnähnlichen Betriebsgebäuden sind multifunktionale Baulösungen gefragt, welche die flexible Neuausrichtung von Gebäudegrundrissen ermöglichen.

Für wie bedeutungsvoll Maßnahmen der Standardisierung für die Beschleunigung des wirtschaftlichen Wachstums gehalten werden, zeigen auch die Bemühungen der drei europäischen Standardisierungsorganisationen CEN, CENELEC und ETSI mit Arbeiten an einer neuen Standardisierungsstrategie für 2020, welche 2014 in Kraft treten soll (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2013a).

2.8 Veränderung der Rohstoffbasis

Der in den letzten 20 Jahren des vergangenen Jahrhunderts begonnene Waldumbau und die mit dem Klimawandel verbundenen forstwirtschaftlichen Konsequenzen für die Baumartenzusammensetzung in deutschen Wäldern werfen bereits jetzt ihre Schatten voraus. Auch wenn am Holzmarkt sich die Folgen hin zu Mischwäldern und einer starken Betonung des Laubholzanteils erst in Jahrzehnten niederschlagen werden, ist die Technikfolgenabschätzung von genauso großer Bedeutung wie die Änderung der Rohstoffgrundlage selbst. Eine wichtige Erkenntnis der Untersuchungen über das zukünftige Potenzial der Laubholzindustrie in Europa ist in der sich abzeichnenden Begrenzung des sägefähigen Laubholzanteils zu sehen (PÖYRY 2007). Diese sollte nochmals gründlich analysiert werden, da sie erhebliche Auswirkungen auf die Einschätzung der Laubschnittholzpoteziale und entsprechenden Möglichkeiten zur konstruktiven Nutzung von Laubholz in Deutschland und Europa haben würde.

So wird darauf verwiesen, dass vom nutzbaren Laubholz nur etwa 30 % für Stammholz verwendbar sind, während beim Nadelholz 80 % des Vorrats als Stammholz genutzt werden können. Während bei der Fichte 50 % des Stammholzes auf die Qualitäten A und B/C entfallen, machen

bei der Buche nur ca. 25 % bessere Qualitäten aus. Das würde bedeuten, dass weniger als 10 % der berechneten Derbholzpoteziale auf Laubholzbasis für die Sägeindustrie zur Verfügung stünden (MANTAU 2009).

Eine systematische Bearbeitung des Forschungsfeldes Laubholz hat in vielen Bereichen gerade erst begonnen und wurde nur in einzelnen Themenbereichen abgeschlossen. Neu entwickelte Produkte wie Furnierschichtholz (LVL – Laminated Veneer Lumber) aus Buche bieten bereits jetzt aussichtsreiche Marktperspektiven: Im Vergleich zu dem am Markt etablierten Furnierschichtholz aus Fichte bietet Buche-LVL eine dreifach höhere Festigkeit, die Möglichkeit zur Realisierung größerer Spannweiten sowie zur Verwendung kleinerer Querschnitte. Betrachtet man den häufig erst jungen Entwicklungsstand von Forschungsarbeiten zur Laubholzverwendung im Bauwesen, sollte der Schwerpunkt der überbetrieblichen Markterschließung im hohen Maße auf die Erarbeitung von Grundlagen für die rechtssichere Einsatzfähigkeit (bauaufsichtliche Zulassungen, Normen, Standards etc.) von Produkten und ihre Vermarktung an potenzielle Nutzer gelegt werden.

2.9 Neoökologie: Nachhaltigkeit, Gesundheit, Natur

LOHAS („Lifestyle of Health and Sustainability“) markiert in der Milieuforschung einen neuen Lebensstil- und Konsumtyp, der das alte Öko-Bewusstsein hinter sich gelassen hat. Er orientiert sich an Gesundheit, Wellness und Nachhaltigkeit, entwickelt gleichzeitig Freude am Konsum, die er mit einem schonenden und verantwortungsvollen Umgang mit Natur und Umwelt verbinden möchte. Der diesen Werten zugeneigte Personenkreis repräsentiert inzwischen einen weltweiten Megatrend. Es wird angenommen, dass sich alleine in den USA 30 % der Bevölkerung dieser Grundhaltung zugehörig fühlen. Einer Studie zufolge handelt es sich um einen wachsenden Markt, der auf einen Jahresumsatz von weltweit 500 Milliarden Dollar geschätzt wird. In diesem Bereich eröffnen sich vielfältige Ansatzpunkte für den Holzbau (ZUKUNFTSINSTITUT 2007, ZUKUNFTSINSTITUT 2009, INSTITUT FÜR ZUKUNFTSSTUDIEN UND TECHNOLOGIEBEWERTUNG 2007).

3 Holzimages

Repräsentative Marktuntersuchungen über die Grundeinstellungen der deutschen Wohnbevölkerung sowie ausgewählter spezifischer Zielgruppen gegenüber Holz wurden in den zurückliegenden 20 Jahren mehr oder weniger regelmäßig durchgeführt. Im Vordergrund standen dabei insbesondere Studien des Holzabsatzfonds sowie Ergebnisse aus dem Förderschwerpunkt „Nachhaltige Waldwirtschaft“ des BUNDESMINISTERIUMS FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (2004 - 2009). Diese befassten sich vorrangig mit Fragen zur Nutzungsfähigkeit heimischer Wälder, der Eignung des Bau- und Werkstoffes Holz zu baulichen Zwecken sowie der Akzeptanz potenzieller Bauherren gegenüber in Holzbauweise ausgeführten Gebäuden.

3.1 Wahrnehmung von Holz und Holzverwendung im Bauwesen

In der Zusammenschau von Studien, die im letzten Jahrzehnt durchgeführt wurden, kann eine bedeutsame Erkenntnis gezogen werden. Über einen mehrjährigen Zeitraum hinweg treten hinsichtlich positiver und negativer Leistungsmerkmale von Holz als Baustoff sowie der Holzbauweise sich wiederholende Grundmuster auf. Diese zeichnen sich in unterschiedlichen Erhebungen durch weitgehend einheitliche, Zielgruppen übergreifende Bewertungen mit gleichgerichteten, entweder deutlich positiv oder weniger positiv wahrgenommenen Eigenschaften aus (s. Tabelle 3.1). Auch die Ausprägung der sich nahezu deckenden Übereinstimmungen (z. B. Höhe der Zustimmung zu einem Leistungsmerkmal) wiederholt sich. Die spontanen Äußerungen von Planern, Architekten, Mitarbeitern von Bauämtern und Bauabteilungen zum Baustoff Holz stimmen erstaunlicherweise mit denen privater Bauherren oder Mitarbeitern nahezu überein (HEINZE 2004). Sie unterscheiden sich allenfalls darin, dass z. B. Architekten verständlicherweise in ihrer Bewertung die Einsatzmöglichkeiten von Holz stärker in den Mittelpunkt rücken, Bauherren dagegen eher nutzerbezogene Attribute im Vordergrund sehen. Auch Mitarbeiter und Vertreter von Banken, Bausparkassen und Versicherungen sowie Bauträgergesellschaften scheren aus der tendenziellen Bewertung Holz als Baustoff nicht aus (HEINZE 2000).

Bereits in der Marktuntersuchung zum Imageprofil von Holz (COMPAGNON 2000) konnten Einstellungen ausgemacht werden, die sich in Grundzügen bei späteren Untersuchungen und auch bei der zuletzt durchgeführten Studie (IFAK 2008) inhaltlich wiederholten und somit eine allgemeine Gültigkeit in Anspruch nehmen dürfen. Bei der Abfrage von Spontanassoziationen professioneller wie auch potenzieller privater Nutzer konnte generell ein außerordentlich positives Image von Holz auch im Vergleich mit anderen Bau- und Werkstoffen festgestellt werden. Dabei standen in regional stratifizierten Studien die Befragten im südlichen Teil Deutschlands der Holzverwendung nochmals deutlich positiver gegenüber (EMNID 2006, IFAK 2008).

Soweit Untersuchungen Fragen spezifisch auf die Eignung von Holz als Baumaterial abgestellt haben, wurden - wiederum gleichermaßen bei Holz-Laien wie auch privaten und gewerblichen Anwendern - die zunächst positiven Vorstellungsbilder mit Befürchtungen, Vorbehalten und Ängsten relativiert. Gleichzeitig schienen die Vorbehalte professioneller Anwender sogar akzentuierter auszufallen. Architekten neigten zur Zeit der Abfrage offensichtlich dazu, holzaffinen Bauherren von der Holzverwendung abzuraten. Unwissen und Vorurteile wurden dabei häufig auf Geschäftspartner einschließlich Bauherren und Handwerker projiziert. Bauherren, die keinen Einfluss auf die Baustoff-Entscheidung gehabt haben, haben nur zu 10 % die Bauentscheidung für die Holzbauweise getroffen. Umgekehrt bestätigt die Umfrage, dass Bauherren, die über die Baustoffwahl selbst und unbeeinflusst entscheiden konnten, überproportional häufig Verwender von Holz sind (COMPAGNON 2000).

Nachstehend soll der Versuch unternommen, die aus verfügbaren Quellen erfassten Imagewerte so einzuordnen, dass sich studienübergreifend die Merkmalsbewertungen entsprechend ihres

regelmäßigen Auftretens in mehr oder weniger eindeutig positiven Bewertungsbereichen wiederfinden.

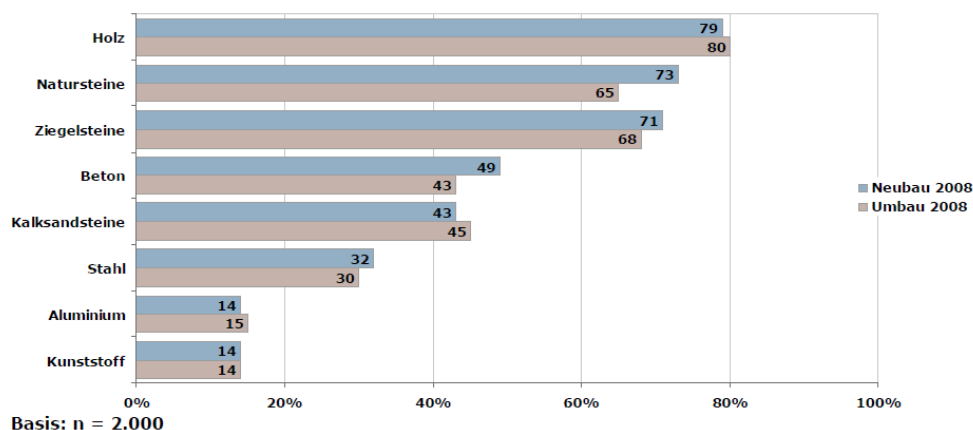
Tabelle 3.1: Bewertung zum Baustoff / Bauen mit Holz

Eindeutig positive Bewertung	Indifferent	Weniger eindeutig positive Bewertung
Natürlicher, ökologischer Baustoff Traditioneller Baustoff Nachhaltige Verfügbarkeit Verarbeitbarkeit Trockenen Bauweise Vielseitigkeit / universeller Gebrauch Wärmedämmung Energieeinspareffekt Angenehmes Wohnklima Baubiologie Persönliches Image als Eigentümer Wohngesundheit Kurze Bauzeit Recyclebarkeit Verschönerung des Wohnumfeldes Problemlose Modernisierung	Baukosten Optik/Ästhetik (Material und Gebäude)	Tragfähigkeit/ Belastbarkeit/Stabilität Haltbarkeit Lebensdauer Wertbeständigkeit / Wiederverkaufspreis Pflege- und Instandhaltung Folgekosten Kombination mit anderen Baustoffen Holz in mehrgeschossigen Gebäuden Brandsicherheit Schalldämmung Sommerlicher Wärmeschutz Formstabilität Witterungs- /Feuchtigkeitsempfindlichkeit Anfälligkeit Schädlinge/Pilze/Bakterien Rohstoff Holz zu kostbar für Bauzwecke

Quellen: COMPAGNON 2000, MANTAU 2004, COM.X INSTITUT 2005, HENSELING 2006, KNAUF UND MANTAU 2008a, KNAUF UND MANTAU 2008b, IFAK 2008

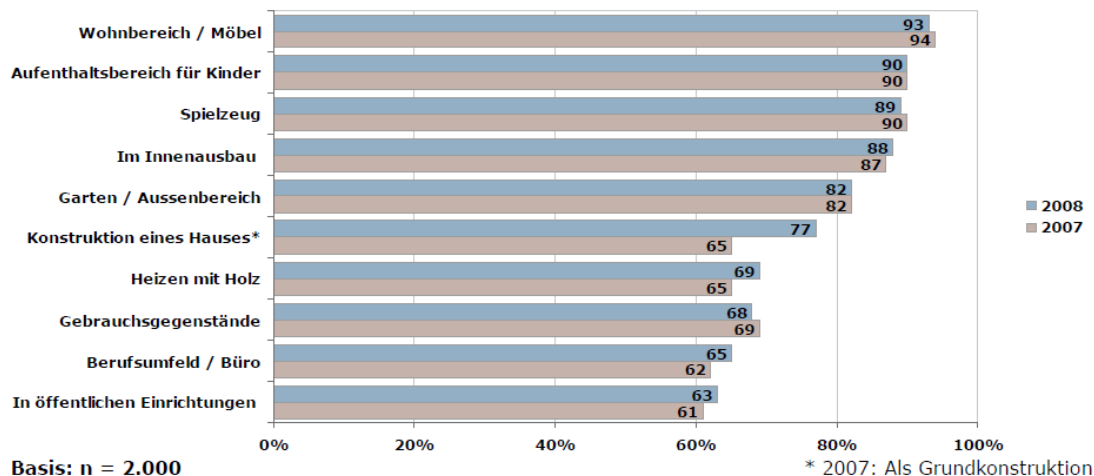
Auffällig ist eine weitgehende Zweiteilung der Leistungsbewertung, in der insbesondere ökologische, psychologische, atmosphärische und physiologische Leistungsmerkmale der Holzverwendung nahezu ausnahmslos und uneingeschränkt positiv mit dem Baustoff sowie dem Bauen mit Holz verbunden werden, demgegenüber wirtschaftliche, technische und bauphysikalische Merkmale von Holz und seiner baulichen Verwendung vergleichsweise weniger hohe Zustimmungswerte erreichen.

Trotz zurückhaltend positiver Bewertung in einer Reihe von Leistungsmerkmalen der Holzbauweise würden nach einer Erhebung in der Studie „Imagebarometer Forst und Holz“ (IFAK 2008) dennoch ca. 80 % der Befragten im Falle anstehender Modernisierungs- und Neubaumaßnahmen Holz bevorzugen (siehe Abbildung 3.1).

Abbildung 3.1: Bevorzugtes Material bei Neubau und Umbau

Quelle: IFAK 2008

In der Wertschätzung von Baumaterialien liegt Holz damit vor allen anderen mineralischen Baustoffen sowie Beton und Stahl. Erstaunlich ist darüber hinaus, dass 6 von 10 Personen, die bislang noch nicht in einem Holzhaus gewohnt haben, erklärten, dass der Bau eines Hauses in Holzbauweise für sie eine vorstellbare Option darstellen würde.

Abbildung 3.2: Wichtige und geeignete Bereiche der Holzverwendung

Quelle: IFAK 2008

Der Widerspruch einer deutlich positiven Entscheidung zugunsten von Holz und der gleichzeitig geäußerten Zurückhaltung in der Bewertung der Eignung von Holz zur konstruktiven Nutzung (Abbildung 3.1 und Abbildung 3.2) kann aus den Ergebnissen der Studie von IFAK zunächst nicht erklärt werden. Es gibt aber offensichtlich einen deutlichen Unterschied im Begriffsverständnis zwischen Holzhausbau (als Begriff für die konstruktive Verwendung von Holz) und „Bauen mit Holz“ (im Sinne von Holzverwendung im menschlichen Wohnumfeld). So mag die unterschiedliche Bewertung einfach daher rühren, dass die Holzverwendung aufgrund der alltäglichen persön-

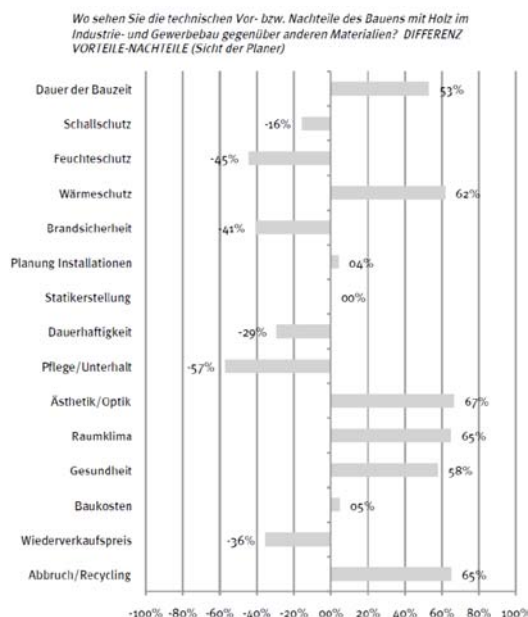
lichen Erfahrung noch eher mit dem Wohnbereich, Möbeln sowie Innenausbau als mit der Errichtung eines Gebäudes in Verbindung gebracht wird.

Man kann nun vermuten, dass die für die Konstruktion bedeutsamen Eigenschaften als eigenständige Leistungsmerkmale angesehen werden und der Holzhausbau vergleichsweise schlechter abschneidet als das den Befragten vertraute „Bauen mit Holz“, welches von jedem durchschnittlich befähigten Heimwerker in vielen Fällen zufriedenstellend erledigt werden kann. Die Aufklärung über den „Holzhausbau“ in Verbindung mit der dazu notwendigen konstruktiven Leistungsfähigkeit des Baustoffes Holz, die für Viele nicht ohne Weiteres in der alltäglichen persönlichen Wahrnehmung erfahren und daher mit Skepsis betrachtet wird, gibt Veranlassung, die Überzeugungsarbeit in der allgemeinen Kommunikation zum Holzhausbau verstärkt auf die sachgerechte Widerlegung der konstruktiven Nachteile in der Holzverwendung zu konzentrieren.

In einer Untersuchung zur Holzbauweise im Industrie- und Gewerbebau (KNAUF UND MANTAU 2008a) zeigen 14 % der Bauherren eine Vorliebe für Holz als Konstruktionsmaterial, ca. die Hälfte der Bauherren hat keine Präferenz in Bezug auf das Konstruktionsmaterial und ca. 34 % bevorzugen Nicht-Holz-Baustoffe. Die weitgehend indifferente Grundhaltung lässt sich in zweifacher Richtung deuten: Zum einen stehen knapp zwei Drittel der Bauherren dem Konstruktionsmaterial Holz positiv bzw. neutral gegenüber, andererseits äußern nur 14 % ihre unmittelbare Präferenz für Holz.

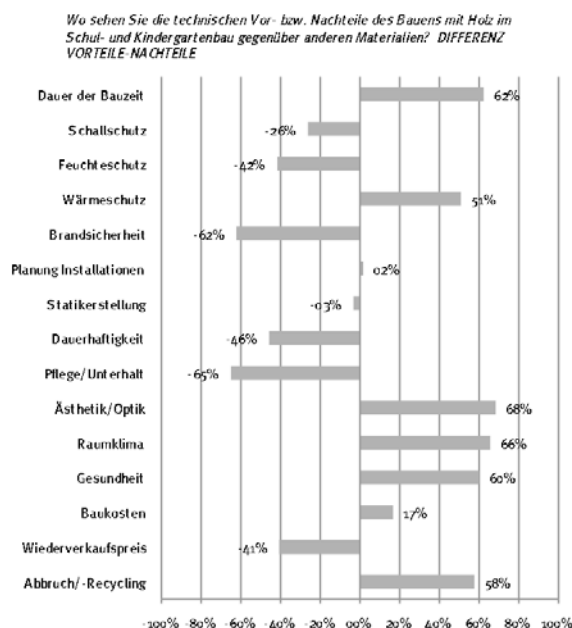
Die Offenheit für den Holzbau im Industrie- und Gewerbebau ist damit deutlich höher, als es der vergleichsweise niedrige Anteil der Holzbauweise von rd. 2,3 % (Durchschnittswert für die Jahre 2003 – 2007) am umbauten Raum nahelegt. Ob für den signifikanten Anstieg des Marktanteiles auf 8,0 % am umbauten Raum in 2012 (MANTAU UND KAISER 2013b) bereits eine eindeutigere Aufgeschlossenheit von Bauherren gegenüber der Holzbauweise, eine aktivere Rolle von Holzbauunternehmen in diesem Marktsegment oder die insgesamt neutrale bis sogar günstigere Materialkostenrelation zu anderen Baustoffen verantwortlich zu machen ist, muss zum gegenwärtigen Zeitpunkt offen gelassen werden. Soweit noch keine neueren Erkenntnisse darüber vorliegen, gelten auch hier die weitgehend zeitnahen Erkenntnisse zum Imageprofil „Holz im Industriebau“, das mit Blick auf die Sichtweise von Planern und Architekten auch hier den bereits bekannten Akzeptanzmustern folgt, wie sie in Tabelle 3.1 dargestellt sind (KNAUF UND MANTAU 2008a). Um die Deckungsgleichheit der öffentlichen Wahrnehmung von Holz und seiner Verwendung als Baustoff in allen Gebäudekategorien und über die verschiedenen Gruppierungen von Akteuren und Entscheidern hinweg zu belegen, sind zum Vergleich nochmals die Imageprofile der Holzverwendung im Industriebau sowie im Kindergarten- und Schulbau aus Sicht von Planern und Architekten zusammengestellt.

Abb. 3.3: Imageprofil „Holz im Industriebau“



Quelle: KNAUF UND MANTAU 2008A

Abb. 3.4: Imageprofil „Holz im Schul- und Kindergartenbau“



Quelle: KNAUF UND MANTAU 2008B

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Image von Holz als Baustoff einem Grundmuster folgt, das eine bereits seit langem in der Bevölkerung verankerte und tradierte Einstellung widerspiegelt. Diese scheint das Ergebnis einer Baukultur zu sein, in der die Holzverwendung im Baubereich ihre frühere Bedeutung verloren hatte und dazu führte, dass noch Anfang der neunziger Jahre des letzten Jahrhunderts in Baugebieten kaum in Holzbauweise gefertigte Gebäude anzutreffen waren. Ein langsam einsetzender Sinneswandel, begleitet von intensiver allgemeiner Aufklärungs- und Imagearbeit sowie fachtechnischer Kommunikation, reichten noch nicht aus, der allmählich einsetzenden Renaissance des Baustoffes Holz entscheidende Impulse zu verleihen, um hartleibige Vorurteile aufzubrechen und die erhoffte neue Baukultur zu verwirklichen. Dass eine Baukultur mit verstärktem Rückgriff auf den Baustoff Holz ein Flächenphänomen darstellt und Kultur auch historisch verankert sein muss, zeigt der Umstand, dass sie am ehesten dort wahrgenommen wird, wo sich folgende Faktorenkonstellation vorfindet:

- Regionen mit hohem Waldanteil
- Menschen im Umgang mit Holz vertraut
- Weitverbreitete Tradition im Holzhandwerk
- Höhere Anzahl wissenschaftlicher Einrichtungen als Auslöser von Innovationsschritten
- Hohe Anzahl von Holzbaubetrieben

- Vergleichsweise hohe Holzbautätigkeit / Holzbauquote
- Präsenz von Holzbauten (Referenzbauten/Leuchttürme) auf der Fläche
- Hohe Dichte an Planern und Bau ausführenden Unternehmen für Bauinteressierte

Somit wird deutlich, dass sich eine Baukultur und ein sich darauf gründendes positives Image nicht nur über eine vage inszenierte Kommunikation der Möglichkeiten, sondern vielmehr durch konkrete Marktrealitäten entwickeln.

3.2 Imagewandel in der Investitionsentscheidung

Die in der Marktuntersuchung zum „Imageprofil von Holz“ zur Jahrtausendwende festgestellte allgemein hohe Wertschätzung des Bau- und Werkstoffes Holz auch im Vergleich mit Substitutionsmaterialien (COMPAGNON 2000) konnte bereits zu diesem Zeitpunkt nur schwer mit der damaligen Marktrealität in Einklang gebracht werden. Die Diskrepanz zwischen hoher Wertschätzung und vergleichsweise geringer Holzbauquote ließ daher vermuten, dass die bislang durchgeführten Querschnittanalysen mit statischen Erhebungszeitpunkten möglicherweise aufgrund ihres methodischen Ansatzes keine ausreichende Aussagekraft aufweisen.

Die Annahme, dass sich Images in Phasen des Bauplanungsprozesses möglicherweise ändern könnten, gab Veranlassung zur Durchführung einer Längsschnittanalyse der „Investitionsentscheidungen im privaten Hausbau“ (COMPAGNON 2002). Diese war bewusst als realitätsnahe Verlaufsanalyse angelegt, um die zugrundeliegenden Entscheidungsprozesse bei den Bauwilligen sowie die Ermittlung von Faktoren, die die jeweilige Materialpräferenz auslösen, in ihrer zeitlichen Entwicklung kennen zu lernen. 123 Teilnehmer nahmen an der Untersuchung teil, an der über 6 - 9 Monate hinweg vom Zeitpunkt des endgültigen Feststehens der Bauabsicht bis (nach Möglichkeit) zum „ersten Spatenstich“ von den Probanden sämtliche mit der Investitionsentscheidung in Zusammenhang stehenden Ereignisse und Entscheidungen in einem Tagebuch notiert wurden. Eine wichtige Erkenntnis der Studie ist, dass die Entscheidung für den Materialeinsatz im konstruktiven Bereich von Bauherren offenbar schon in einer frühen Phase getroffen wird (80 % der Probanden haben ihre frühe Entscheidung auch so realisiert). Am Ende des Entscheidungsprozesses werden nur noch Überlegungen zu Details (z. B. Ziegelstein oder Kalksandstein bzw. Holzrahmen- oder Holzständerbauweise) der grundlegenden Entscheidung vorgenommen (s. auch MANTAU 2004). Mit der Entscheidung in der Baustofffrage handelt es sich um eine Grundeinstellung, die zumeist über Jahre gewachsen und vielfach durch komplexe gesellschaftliche Prozesse im medialen und persönlichen Umfeld entstanden ist. Was auch immer sich in der Zeit vor der eigentlichen Planungs- und Entscheidungsphase an Materialpräferenzen aufgebaut hatte, wurde jedoch im Zuge der intensiv ablaufenden persönlichen und informellen Kontakte nochmals genauen Prüfungen und gegebenenfalls Änderungen unterworfen.

4 Zielgruppen der Holzverwendung im Baubereich

4.1 Das Zielgruppenspektrum

Bemühungen zur Änderung eines bestehenden Images verlangen nach genauen Kenntnissen über Zielgruppen, die spezifische, unterscheidbare Merkmale aufweisen, selbst Investitionsentscheidungen treffen oder Möglichkeiten besitzen, auf die Planungsabsichten, Werthaltungen und Investitionsentscheidungen Dritter Einfluss zu nehmen.

Eine Übersicht der im Baubereich vorzufindenden Akteure, die Bewertung ihrer Bedeutung und Klärung ihrer Erreichbarkeit ist daher eine unverzichtbare Grundlage für eine gezielte Ansprache. Dabei ist festzustellen, dass die früher übersichtliche Struktur gesellschaftlich-soziologischer Ausprägungen von Zielgruppen sich zwischenzeitlich zu einem breiten Spektrum sehr individuell geprägter Lebensformen und Lebensstile weiterentwickelt hat. Analog zur Entfaltung der Lebensstile hat sich auch das Informationsverhalten der Zielgruppen hinsichtlich Art und Inhalt der Kommunikation, durch Nutzung neuer Informationsträger, Medien und Social Networks, rasant entwickelt und deutlich differenziert. Ein Überblick über die Zielgruppen, deren Fokussierung und Erreichbarkeit im Zuge einer optimierten Zielgruppenansprache ist Gegenstand nachfolgender Betrachtungen.

4.2 Die Differenzierung der Zielgruppen

Allgemeine Öffentlichkeit

Die Entwicklung einer neuen Baukultur verlangt nach Kommunikationsmaßnahmen, die versuchen, die Gesellschaft zunächst in ihrer ganzen Breite zu erreichen und ohne Anspruch auf weitergehende Zielgruppendifferenzierung zu adressieren. Die „allgemeine Öffentlichkeit“ stellt zudem eine Plattform von Stimmungen und Meinungen dar, auf der sich Grundmuster der Bewertung von Baustoffen und Bauweisen entwickeln, die die Basis für die eigentlichen Planungs- und Investitionsentscheidung von Bauherren legen (s. auch Kapitel 3.2). Die meinungsbildende Kraft der breiten Öffentlichkeit wird dann deutlich, wenn aus ihr heraus Einzelpersonen ohne konkrete eigene Bauabsicht (z. B. als Verwandte, Freunde, Nachbarn, Kollegen oder Bekannte) in der Lage sind, in allen Phasen des Planungsprozesses einen entscheidenden Einfluss auf Bauwillige auszuüben.

Politische Entscheidungsträger

Die Ansprache von Personen, die als politische Entscheider den normativen Handlungsrahmen in Wirtschaft und Gesellschaft setzen, ist für den Bereich des Holzbaus von besonderer Bedeutung. Für den Holzbausektor, der sich erst auf dem Weg befindet, seine frühere Bedeutung zurück zu

gewinnen, ist es wichtig, auf ungerechtfertigte administrative Hemmnisse und Begrenzungen der Holzverwendung im Bauwesen hinzuweisen. Mit Bezugnahme auf den aktuellen Stand der Technik und das Leistungsvermögen des Holzbaus im betrachteten Einzelfall ist im Dialog mit politischen Entscheidungsträgern und Aufsichtsbehörden eine entsprechende Anpassung baurechtlicher Regelungen anzustreben.

Multiplikatoren

Verlage, Redaktionen und die in ihnen tätigen Journalisten sowie Pädagogen an allgemein bildenden Schulen wie auch Hochschullehrer und Dozenten an Fachschulen und Hochschulen verbindet das gemeinsame Ziel, vorhandenes Wissen und Botschaften an Dritte weiterzugeben. Für den Holzbau, der über einen langen Zeitraum aus der Wahrnehmung der Öffentlichkeit verschwunden war, stellt es eine unabdingbare Notwendigkeit dar, alle Multiplikatoren – insbesondere wegen ihrer Möglichkeit zur Verbreitung von Informationen mit großer Reich- und Tragweite - dabei zu unterstützen, Baulösungen in Holz als Leitbilder einer neuen und nachhaltigen Baukultur nach außen zu stellen.

Fachliche Meinungsmittler

Architekten und Tragwerksplaner spielen in vielen Fällen eine entscheidende Rolle in der Bauentscheidung. Auf ihre Bedeutung muss bereits schon im Zuge ihrer Sozialisation - d. h. vor ihrem eigentlichen Berufseinstieg - während der Ausbildung an der Hochschule hingewirkt werden (siehe auch die Wirkung der Lehrtätigkeit unter „Multiplikatoren“). Wird dies versäumt oder durch fehlende Einwirkung auf Lehrinhalte sowie Unterstützung von Lehrpersonal nur unzureichend erreicht, ist der technische Nachwuchs nach seinem Berufseinstieg kaum mehr in der Lage, technisches Holzbauwissen anzuwenden (MANTAU 2003a). Wie viele seiner Vorgänger ist er nur noch bedingt imstande, entsprechende Wissensdefizite und fehlende Erfahrungen zu kompensieren. Folgerichtig tritt er als Anwender von Bauweisen auf, die ihm im Zuge der Ausbildung vermittelt wurden und entwickelt Vorbehalte und Befürchtungen gegenüber Holz als Baumaterial, die im Grad ihrer Ausprägung sich kaum von denen potenzieller Bauherren unterscheiden (s. auch Kapitel 3.1). Untersuchungen belegen zudem, dass Fachplaner einen hohen Vertrauensvorschuss genießen und - zumal im erweiterten persönlichen Umfeld - in der Lage sind, ursprünglich pro Holz gefasste Entscheidungen ins Gegenteil zu verkehren (s. auch Kapitel 3.2). Generell verweisen Architekten auf die eigene Aufgeschlossenheit gegenüber der Holzverwendung, was jedoch im Gegensatz zu der von ihnen vorgenommenen Einzelbewertung von Holzeigenschaften sowie der oftmals gegen Holz gerichteten Beratungstätigkeit im Einzelfall steht, die sie eindeutig zum Auslöser für die Abwendung von einer zunächst positiv gefassten Bauentscheidung zugunsten von Holz werden lassen (COMPAGNON 2002). Dagegen bringen Planer selbst vor, dass anderslautende Investitionsentscheidungen auf entsprechend ablehnende Grundhaltungen von Bauherren zurückzuführen seien (COMPAGNON 2000). Diese vielfach widersprüchliche und unbestimmte Haltung gegenüber der Verwendung von Holz als Baustoff gibt Veranlassung, fachliche Meinungsmittler neben den Bauherren selbst - als Kernzielgruppe in der Materialentscheidung anzusehen. Fach-

technische Kommunikation, Beratung und Schulung muss hier bis auf Weiteres als Daueraufgabe angesehen werden.

Mitarbeiter von Holzbauunternehmen

Zielgruppen von Kommunikationsmaßnahmen sind auch im internen Bereich des Holzbaus selbst auszumachen. Mitarbeiter von Unternehmen im Kundenkontakt sind in Einzelfällen Auslöser für Änderungen in der Investitionsgegenscheidung gegen Holz. Zusammen mit Architekten wurden im Kundenkontakt agierende Unternehmensmitarbeiter als Hauptgrund für die Abkehr von der zuvor präferierten Holzbauweise im privaten Hausbau ausgemacht (COMPAGNON MARKTFORSCHUNG 2002). Durch Schulungsmaßnahmen zu Basiserwartungen von Bauherren gegenüber Baupartnern, intensives Sensibilitätstraining bezüglich bedürfnisgerechter Beratung und konsequente Beachtung einfacher Regeln der Kundenbeziehung können die Potenziale einer erfolgreichen Kundenakquise noch deutlicher ausgeschöpft werden.

Bauherren

Bauherren stehen bei Bauinvestitionen im Mittelpunkt. Auch wenn der Bauherr Souverän seiner Entscheidungen ist, ist er dennoch eng mit seinem sozialen Umfeld verbunden. Demzufolge ist es entscheidend, einerseits durch weitreichende Maßnahmen einen positiven Einfluss auf das Image in der Breite der Gesellschaft auszuüben, andererseits aber speziell Bauinteressenten umfassende Möglichkeiten für unverzerrte Darstellungen der Leistungsfähigkeit von Holz als Baustoff anzubieten. Da das Zielgruppensegment Bauherren nicht nur wegen des unterschiedlichen Bauhintergrundes sehr heterogen strukturiert ist, verlangt die Kommunikationsplanung eine genaue Kenntnis über Altersstruktur, Geschlecht, Bildungsgrad, Beruf, Familienstand, wirtschaftlichen Hintergrund und Kommunikationsgewohnheiten der Bauherren.

Am Beispiel des Altersbezugs wird das differenzierte Vorgehen leicht nachvollziehbar. Während drei Viertel aller Bauherren von Neubaumaßnahmen sich aus der Altersschicht zwischen 25 und 45 Jahren rekrutieren, verteilt sich die Zielgruppe der Modernisierer deutlich unabhängiger von der Altersstruktur und gleichmäßiger über alle relevanten Altersgruppen. Weiterhin verlangen Menschen höheren Alters - in ihrer Lebenslage als Best Ager oder Empty Nesters bezeichnet - in der Bereitstellung von Informationen eine besondere Behandlung. Von insgesamt 15 Mio. Eigenheimbesitzern ist die Hälfte zwischen 50 und 60 Jahren alt (MESTER 2013). Jeder Vierte der rund 18 Mio. deutschen Rentner, die alleine 20 % der Kaufkraft auf sich vereinigen, legt monatlich Geld für die Realisierung von Zukunftsplänen zur Seite, die sich auf bauliche Änderungen an ihrem Immobilienbesitz oder Neuausrichtung des persönlichen Wohnumfeldes beziehen (VuMA 2008). Diese Altersgruppe unterscheidet sich nicht nur durch ihre auf die spezifische Lebenssituation abgestellten Investitionspläne, bei denen nicht die Langlebigkeit des Materials, sondern Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an die jeweilige Lebenssituation gefragt ist. Gleichzeitig unterscheidet sie sich auch bezüglich der für sie relevanten Themen zur Gestaltung ihres

Wohnumfeldes, des Informationsverhaltens und der Mediennutzung von jüngeren Eigenheimbauern.

Über das Alter hinaus muss bei der Bereitstellung von Informationen zunehmend eine Segmentierung nach geschlechtsspezifischen Grundhaltungen und Entscheiderrollen berücksichtigt werden. Frauen nehmen für Investitionsentscheidungen mittlerweile eine bedeutende Rolle ein. In immer größerer Zahl werden sie zu Kunden von Holzprodukten im Einzelhandel und im Marktsegment "Holz im Garten". Hinsichtlich der Investitionsentscheidung im Baubereich zeigen sie eine kritische Grundhaltung bezüglich der Fassadengestaltung mit Holz, während Männer eine ausgeprägtere Skepsis bezüglich der konstruktiven Eigenschaften von Holz entwickeln. Vorbehalte finden sich bei Männern in den Bereichen Langlebigkeit, Sicherheit und Brandschutz, während es bei Frauen eher die Optik der Fassade zu sein scheint. Eine herausgehobene Bedeutung besitzen Frauen auch deswegen, weil sie in der Bewertung der Nachhaltigkeit und der generellen Nutzung von Holz starke Vorbehalte entwickeln. Darüber hinaus üben sie auf die junge Generation meist einen größeren erzieherischen Einfluss aus als Männer und sind somit wichtig für das Verständnis der jungen Generation im Umgang mit Wald und Holz. Sowohl die ökonomische Kompetenz als auch die herausgehobene Bedeutung in grundsätzlichen Entscheidungen sprechen somit dafür, Kommunikationsmaßnahmen stärker an den Bedürfnissen von Frauen auszurichten (MANTAU 2009).

Familien

Wenn man über Bauherren spricht, muss man sie grundsätzlich als Bauherrenfamilie ins Blickfeld nehmen. Allerdings unterliegt der Familienhintergrund einer fortschreitenden Erosion. Hohe Scheidungsraten, Lebenspartnerschaften auf Zeit und gleichzeitige Zunahme allein erziehender Personen lassen den Schluss zu, dass Baufamilien immer weniger eine typische Zielgruppe im Baubereich darstellen. Verschärft wird diese Entwicklung durch nicht hinreichend konstante Lebensläufe, instabile Erwerbsbiografien, prekäre Arbeitsverhältnisse, hohe Anforderungen an Mobilität, Flexibilität und unsichere Lebensschwerpunkte als Voraussetzung für den Wunsch nach Bau eines Eigenheims (INSTITUT FÜR ZUKUNFTSTUDIEN UND TECHNOLOGIEBEWERTUNG 2007). Diese Trends wirken dem Bau und Erwerb von Wohneigentum eher entgegen als dass sie ihn fördern. Gerade der Holzbau mit dem Bau von Eigenheimen als Marktschwerpunkt wird sich durch die Rückbildung des klassischen Familienbildes und den Folgen des demografischen Wandels einer besonderen Herausforderung gegenübersehen. In diesem Zusammenhang ist auch vermehrt auf neue Bau- und Erwerbertypen zu achten, die nicht „für die Ewigkeit“ bauen, sondern für die derzeitige Lebensphase. Diese neue Zielgruppe gilt es für den Holzbau zu erschließen.

5 Optimierung der Zielgruppenansprache

Eine Optimierung der Zielgruppenansprache berührt die Klärung von Fragen zur Effektivität und Effizienz der Marketingaktivitäten, beides sowohl auf der betrieblichen genauso wie auf der überbetrieblichen Ebene. Den Rahmen für eine Optimierung bilden Zielsetzungen, die sich die Holzwirtschaft generell und die Holzbaubranche im Besonderen wie auch einzelne Unternehmen gesteckt haben. Um die ausgerufenen Ziele zu erreichen bedarf es der Erfüllung quantitativer und qualitativer Erfordernisse, auf die im Folgenden eingegangen werden soll.

Dass hochgesteckte Marketingziele zur besseren Positionierung des Holzbaus, also effektives Handeln, nur mit einem dafür wirtschaftlich ausreichenden Hintergrund erreicht werden kann, steht sicherlich außer Frage. Dass dafür die geeigneten Mittel, Methoden, Instrumente und ihre zeitlich und räumlich angemessene Vernetzung, also ihr effizienter Einsatz, weiterhin dazugehören, wird spätestens dann klar, wenn Ziele nur suboptimal oder überhaupt nicht erreicht werden. Im Folgenden werden bevorzugt Optimierungspotenziale zur Ansprache von Zielgruppen betrachtet, von denen hinsichtlich der Investitionsentscheidung im Bauwesen eine besonders unmittelbare positive Wirkung zu erwarten ist: Bauherren, Planer und Holzbauunternehmen.

5.1 Zielgruppenansprache Bauherren

Funktion, Tätigkeit, ökonomischer und sozialer Hintergrund reichten in der Vergangenheit aus, Personen einer passenden Zielgruppe zuzuordnen. Die heute anzutreffenden Lebensstile sind jedoch mittlerweile so komplex geworden, dass sich Persönlichkeitsbilder nicht mehr auf eindimensionale Kriterien zurückführen lassen. Auf der Grundlage deutlich individuellerer Lebensentwürfe und Wertorientierungen entstehen Persönlichkeitsbilder neuer Art, die den Menschen und sein Lebensumfeld ganzheitlich ins Blickfeld rücken. Mehr als bisher kann die Zielgruppe Bauherren dadurch nochmals in soziokulturelle Grundmuster mit sich ähnelnden Merkmalen unterteilt werden. Als sogenannte soziale Milieus ermöglichen sie, den Menschen in seinen Wertdimensionen noch umfassender und genauer verstehen und damit anzusprechen zu können. Auch das von Menschen bevorzugte Wohnumfeld und seine Materialpräferenzen gehören zu den Elementarteilchen der Beschreibung seines Milieus (CHRIST 2012). Nach aktuellen Untersuchungen des SINUS-INSTITUTS FÜR MARKT- UND SOZIALFORSCHUNG, Heidelberg, können aktuell in Deutschland zehn Milieus unterschieden werden (s. Tabelle 5.1). In dieser "strategischen Landkarte" können Produkte, Marken und Medien sowie Themen wie das nachhaltige Bauen mit Holz positioniert werden. Holzaffine Milieus entstehen, wenn sich ein hoher Anteil der positiven Leistungsmerkmale aus dem Imageprofil von Holz bzw. Bauen mit Holz (s. Tabelle 3.1) auch in den Profilen der verschiedenen Milieus wiederfindet. Milieus mit dem höchsten Deckungsgrad verweisen auf diejenigen gesellschaftlichen Gruppen, die von den Erwartungen her gesehen die größte Affinität zu Holz aufweisen.

Insbesondere kommt durch Grundhaltungen wie

- Nachhaltigkeitsbewusstsein
- Gesundheitsorientierung
- Naturverbundenheit / Naturnähe
- Hohe Ansprüche hinsichtlich Wohnästhetik

eine besondere Aufgeschlossenheit gegenüber der Holzverwendung zum Ausdruck.

Das SINUS-Institut hat vier Zielgruppen in einer strategischen Milieu-Landkarte mit einer Affinität zum Bauen mit Holz identifiziert, indem es die Motive für eine Präferenz von nachhaltigem Bauen mit den Milieukriterien abgeglichen und gleichzeitig abprüft hat, welche Gruppierungen – aus sozialen und ökonomischen Gründen - einen Hausbau in Betracht ziehen. Die betreffenden Zielgruppen lassen sich der Studie zufolge wie folgt skizzieren (CHRIST 2012):

Tabelle 5.1: Sinus-Milieus im Bereich Bauen mit Holz

Holzaffine Milieus > Modernisierung / Individualisierung	Holzaffine Milieus > Neuorientierung
Liberal-Intellektuelle Aufgeklärte, weltoffene, bestens situierte Bildungselite; Affinität zur Bauhaus-Ästhetik: klare Formen und Linien; Leitsatz „form follows function“: Luxus in „schlichtem Gewand“; Balance funktionaler und ästhetisch-bedsürfnisorientierter Gestaltung; Aufgeschlossenheit gegenüber modernen, sinnvollen Baukonzepten; Nachhaltigkeits-, Umwelt- und Gesundheitsansprüche; Ablehnung herkömmlicher konventioneller Baustile; Starke Naturverbundenheit	Performer Global-ökonomisches Denken, Leistungs- und Effizienzorientierung, Streben nach materiellem Erfolg und intensivem Leben; Präsentation eines prestigeträchtigen Lebensstils; Außergewöhnliche, auch futuristisch anmutende, Gebäudeformen; Hoher Anspruch an Qualität der Haustechnik (Spielzeug und Effizienz); Haus als Ausweis einer zeitgemäßen Designkompetenz und Abgrenzung gegenüber einem verbreitetem konventionellem Geschmack; Überdurchschnittliche Gesundheits- und Nachhaltigkeitsfixierung
Sozialökologische Wachstums- und Globalisierungsskepsis fest verankert, postmateriellen Grundhaltung; Forderung nach Umdenken wegen globaler Herausforderungen; Offen gegenüber fremden Kulturen, Wichtigkeit von Political Correctness, Diversity, Prinzipien; Haus wichtiger Bestandteil eines konsequent ökologischen Lebensstils; Konventionelle Gebäudeformen, kein hochmodernes Design, aber innovative Technologien zur Energieeinsparung; Wichtigste Prinzipien: Ökologische Baumaterialien / Nachhaltigkeit; Ausgeprägte Naturverbundenheit	Expeditive Junges Milieu, hyperindividuelle postmoderne Avantgarde; Leistungsstreben gepaart mit unkonventioneller Lebensweise; Faible: neu erdachte, nie dagewesene Formen; stilistische Provokation; Inszeniert-nachlässige Außenwirkung, Anspruch auch an Hausdesign; Häufiger in stark urbanen Regionen; Hohe Mobilitätsfrequenz, gute Verkehrsanbindung; Freude an der Nutzung ehemals anders definierter Gebäude; Ablehnung des herkömmlichen Einfamilienhauses
Sonstige, weniger holzaffine Milieus: Konservativ-Etablierte, Traditionelle, Bürgerliche Mitte, Prekäre, Hedonisten, Adaptiv-Pragmatische	

Quelle: CHRIST (SINUS-INSTITUT) 2012

Mit der Kenntnis dieser vier Milieuhintergründe besteht die Möglichkeit, die zugrunde liegenden Marktpotenziale durch eine darauf abgestellte Marketingstrategie noch gezielter zu erschließen, zumal hier bereits eine besonders positive Voreingenommenheit für das Bauen mit Holz vorausgesetzt werden kann. Da man sich jedoch nicht darauf beschränken sollte, die Kommunikation nur auf ohnehin schon holzaffine Zielgruppen auszurichten, ist es ratsam, auch andere, zunächst nicht leicht zugängliche Milieubereiche in die Markterschließung mit einzubeziehen. Dies erscheint auch deshalb notwendig, da die mit den Milieus verbundenen Marktpotenziale bislang noch nicht näher quantifiziert sind. Eine entsprechende zahlenmäßige Darstellung könnte beispielsweise zum Ergebnis haben, dass die vier holzaffinen Milieus genau den Marktausschnitt abbilden, der bereits heute dem Holzbau einen Marktanteil im Wohnungsneubau von durchschnittlich 15 % eröffnet haben. Da aktuelle Leitziele der Holzbaubranche auf einen mittelfristigen Marktanteil von 30 % ausgerichtet sind, wäre ein umfassenderer Ansatz der Markterschließung anzustreben. Auch dafür bietet das Kollektiv der sozialen Milieus eine gute Grundlage zur Gestaltung der Kommunikationsansätze. Da Bauherren in ihrer Investitionsentscheidung jedoch nie alleine sind, sondern stets in einem soziologischen Umfeld Prägungen, Rechtfertigungszwang und nahezu ritualisierten Entscheidungsverläufen unterliegen, sind parallel dazu Kommunikationsansätze zu verfolgen, die stärker die gesamte Gesellschaft adressieren (s. auch Kap. 4.2).

5.2 Zielgruppenansprache Planer

In Deutschland gibt es 105.408 Architekten im Hochbau (BAK 2013) sowie etwa 66.000 im Bauwesen tätige Bauingenieure (BINGK 2012). Im Entscheidungs-dreieck Bauherr - Planer - Bau ausführender Betrieb haben beide Berufsgruppen eine wichtige Mittler- und Mitentscheiderfunktion, wobei Architekten in den überwiegenden Fällen im engeren Bauherrenkontakt stehen.

Auf der Grundlage einer Auswertung von 660 Architekten und Tragwerksplanern können die Planer hinsichtlich ihrer fachlichen Nähe zur Holzverwendung im Bauwesen in drei Gruppen eingeteilt werden (MANTAU 2003):

- "Holzmuffel": ziehen Holzverwendung nie oder so gut wie nie in Betracht
- Unentschiedene Holzverwender / Holzpräferierer: ziehen Holz als Baustofflösung "wenn es passt" / "häufiger als Andere" in Betracht
- "Holzenthusiasten": ziehen Holz vor und setzen es ein, wo immer es geht

Diese strukturelle Aufteilung dürfte selbst 10 Jahre nach Abschluss der zugrundeliegenden Studie eine gewisse Gültigkeit besitzen und ist es wert, insbesondere hinsichtlich ihrer Entstehungsgründe nochmals an dieser Stelle beleuchtet zu werden. Diese geben insbesondere deutliche Hinweise darauf, welche Ursachen für eine skeptische Grundhaltung gegenüber der Holzverwendung bestehen und auf welchen Wegen der Zielgruppenansprache diese überwunden werden kann.

Zielgruppenansprache der „Holzenthusiasten“

In der strategischen Abwägung der Zielgruppenansprache ist zunächst keine grundsätzliche Notwendigkeit mehr gegeben, „Holzenthusiasten“ für die Holzverwendung gewinnen zu müssen. Dennoch besteht in dieser Gruppe ein hoher Anspruch, sich auf hohem fachlichen Niveau auszutauschen, selbsterkannte Problemstellungen mit Hilfe Dritter lösen zu wollen sowie sich ästhetisch und stilistisch in die Reihe der Holzbegeisterten einzureihen und möglicherweise eine Rolle innerhalb der Avantgarde im Holzbau einzunehmen. Ohne Zweifel stellt sie das Reservoir und die Speerspitze für zeitgemäße und zukunftssträchtige Formen der Holzverwendung im Bauwesen dar. Insofern sollte dieser Gruppe ständig der Zugang zur unternehmerischen Praxis geöffnet, Plattformen zu intensivem fachlichen Austausch geboten sowie Wünsche bezüglich umfassender Teilhabe an technischen und gestalterischen Neuerungen erfüllt werden. Das Repertoire von Veranstaltungen, Informationsträgern und Datenbanken mit tiefreichenden Wissensdetails sollte daher für diese Zielgruppe entsprechend umfangreich ausfallen.

Zielgruppenansprache der „Holzmuffel“

Anders verhält es sich mit dem Zielgruppen-Pendant der „Holzmuffel“. Innerhalb des sehr unübersichtlichen Bereichs der Planer können keine abgrenzbaren Orte und Wege ausgemacht werden, über die diese Gruppe unmittelbar erreicht werden könnte. Insofern gibt es zunächst keine Veranlassung, strategische Optionen ihrer Erreichbarkeit zu prüfen. Die Vorbehalte gegenüber der Holzverwendung können in dieser Gruppe einer fachlich abgewogenen Überzeugung oder auch einer persönlichen, im Zuge der beruflichen Sozialisation gemachten Erfahrung entspringen. Beide Entwicklungshintergründe und deren Folgen sind grundsätzlich heilbar. Unabhängig von den fachlichen Vorbehalten dieser skeptisch eingestellten Gruppe der Planer besteht für diese die Möglichkeit, verfügbare fachtechnische Informationen zur Holzverwendung zu beziehen oder Beratungsleistungen in Anspruch zu nehmen. Dass diese Option möglicherweise nur relativ selten genutzt wird, hängt unmittelbar mit dem persönlichen Erfahrungshintergrund im Zuge der Ausbildung zusammen. Dieser hat dazu geführt, dass für den späteren Planer aus folgenden Gründen kein verwertbarer Informationsfundus und demzufolge keine Nähe zur Holzverwendung aufgebaut werden konnte (HEMMER 2004):

- Unzureichendes Bildungsangebot zum Holzbau an Hochschulen und Fachhochschulen
- Holzbaulehrstühle bestenfalls Teil materialfremder Lehrstühle
- Holzbau wird im Grund- oder Pflichtstudium häufig nicht mehr angeboten
- Vorlesungskontingente für Holzbau werden reduziert
- Vertiefungsstudium häufig nur noch mit Grundlagen zum Holzbau
- Besonderheiten des Materials Holz können nicht hinreichend kennen gelernt werden
- Bauweisen in Beton, Stahl und Mauerwerksbau stehen im Vordergrund
- Planen aufwändiger Holzbauweisen wird nicht ausreichend beherrscht

Mit Eintritt in die berufliche Praxis zeigt sich folgerichtig, dass bei Hochschulabgängern mit entsprechender Prägung das Zutrauen in die eigenen planerischen Fähigkeiten im Holzbau nicht vorhanden ist und von vorneherein davon Abstand genommen wird. Erschwerend kommt dabei die Erfahrung zum Tragen, dass Planungsarbeiten im Holzbau sehr aufwändig sind und Planer bei höherem Aufwand ein vergleichsweise geringeres Honorar erwarten dürfen. Planer im Entwurfs- und Konstruktionsbereich neigen allein aus diesem Grunde schon vielfach dazu, die Holzbauweise auch in Gesprächen mit Bauherren nicht zu favorisieren (HEMMER 2003).

Zusammenfassend lässt sich schlussfolgern, dass es der Gruppe der „Holzmuffel“ vielfach nicht an der Bereitschaft fehlt, sich dem Bauen mit Holz zuzuwenden, sondern dass sie aufgrund des o. g. Zusammenhangs oftmals nicht die Voraussetzungen besitzen, dieses zu tun. Gleichzeitig ist nicht davon auszugehen, dass diese Planer-Gruppe von sich aus Skepsis und Desinteresse an der Holzbauweise grundlegend ablegen wird. Vielmehr erscheint es sinnvoller, die Maßnahmen ursächlich an einer verbesserten Hochschulausbildung auszurichten und fachtechnische Kommunikation als grundlegendes Serviceangebot aufrecht zu erhalten.

Zielgruppenansprache der Unentschiedenen

Im Vergleich zu den skeptisch bis ablehnend eingestellten Planern erscheint es sinnvoll, Maßnahmen der Aufklärung und Beratung verstärkt auf die unentschiedenen Planer zu konzentrieren. Hier bestehen Aussichten, durch Qualifizierung, enge Anbindung an die Praxis und Zusammenarbeit mit wissenschaftliche Einrichtungen eine Präferenz für die Holzverwendung entstehen zu lassen. Entscheidend dafür wird sein, gerade im Vergleich mit Anbietern aus den Materialbereichen Beton, Stahl und Mauerwerksbau ein wettbewerbsfähiges Informationsangebot bereit zu stellen.

Hierfür sollten Informationen in schriftlicher und digitaler Form wie auch Veranstaltungsplattformen wie Themenseminare und Fachtagungen in Betracht gezogen werden. Eine besondere Bedeutung kommt der gleichermaßen flexiblen und kostengünstigen Informationsbereitstellung im Internet zu, die sich leicht zu einem Informationsnetzwerk mit anderen relevanten Themenportalen des Holzbaus ausbauen lässt. Ausgehend von Basisinformationen zur Holzverwendung im Bauwesen können insbesondere folgende Informationsangebote einschließlich Möglichkeiten des Download als Servicemaßnahmen von hohem Wert angesehen werden (HEMMER 2004):

- Literaturdatenbank (Fachliteratur, Forschungsergebnisse etc.)
- Hinweise über bevorstehende Änderungen von baurechtlichen Vorschriften
- Planungsdatenbank (Standardlösungen, Typenstatiken etc.)
- Arbeitshilfen (Präsentationen, digitale Lehrbildreihen, Bilder)
- Referenzobjektdatenbank (Bilder, Objektbeschreibungen)

Diese Maßnahmen tragen dazu bei, dass unentschiedene Planer ein adäquates Informationsangebot im Vergleich zu anderen Materialanbietern vorfinden, damit den Anschluss an den Stand

und die Entwicklung der Technik im Holzbau halten und eine entsprechende Planungs- und Rechtssicherheit im Zuge der Umsetzung von Lösungen in Holzbauweise entwickeln.

Zur Erreichung der Zielgruppe Planer wird es entscheidend darauf ankommen, dass die Informationsangebote aktiv in Fachzeitschriften, Tagungsbänden anlässlich Messen und Ausstellungen beworben werden und eine Platzierung auf ausgesuchten Suchmaschinen im Internet vorgesehen wird.

5.3 Zielgruppenansprache Holzbauunternehmen

Eine nach innen gerichtete Zielgruppenansprache mag überraschen, im Hinblick auf die Ergebnisse der Studie zur „Investitionsentscheidung im privaten Hausbau“ (Compagnon, 2002) erscheint sie erklärlich und geboten. Die Form der Ansprache greift dabei nicht auf klassische Formen des Marketings zurück, sondern kann als innere Mobilisierung bzw. Prozessoptimierung eines Unternehmens im Sinne des modernen Qualitätsmanagements begriffen werden. Ziel ist die weitere Professionalisierung des Kundenkontakts und der internen Aufstellung in allen Unternehmensteilen - nicht nur im technischen, sondern auch im administrativen Bereich, von der Telefonzentrale über den Key Account bis zum Montagetrupp. Die Ansprache hat betriebsintern zu erfolgen.

Grundsätzlich entwickelt der potenzielle Bauherr in der nicht selten durch Zeitdruck geprägten Entscheidungsphase eine besonders hohe Erwartungshaltung gegenüber Planern und Bau ausführenden Betrieben. Im Kontakt zwischen Bauinteressierten und Holzbauunternehmen ist Flexibilität und Einfühlungsvermögen gefragt, da im Reaktionsverhalten sehr viel falsch gemacht werden kann. Häufig sind es vermeintlich kleine Unterlassungen, die den Unmut der Bauwilligen hervorrufen oder gar als „Auftragskiller“ (COMPAGNON MARKTFORSCHUNG 2002) schnell zur Abkehr von einer pro Holz gefassten Entscheidung führen können:

- Schlecht vorbereitete Kundenberater
- Fehlende Grund- und Fachkenntnisse
- Zu spätes, zu aufdringliches, zu pauschales Reagieren auf Anfragen
- Keine oder seltene Erreichbarkeit
- Nichteinhalten, kurzfristiges Absagen, ständiges Verschieben von Terminen
- Regelmäßige Verspätungen
- Aufdringliche Berater
- Zuwenig Zeit für Beratungsgespräche, Nichtberücksichtigung individueller Wünsche
- Unvollständige, wenige detaillierte, fehlerhafte, unverständliche Angebote
- Plötzliche und nicht nachvollziehbare Preisnachlässe
- Drängen auf schnellen Verkaufsabschluss in Verbindung mit Preisnachlässen
- „Zusatzkosten durch die Hintertüre“

Umgekehrt gibt es in der Presales-Phase, während des Bauprozesses oder auch in der Aftersales-Phase nach Baubaschluss eine Reihe positiv wirkender Service-Angebote, die die Kundenbeziehung auf Dauer festigen. Die Zufriedenheit der Kunden zu erreichen scheint denkbar einfach, wenn man ihnen nicht die Gelegenheit gibt, dass sie im schnellläufigen Entscheidungsprozess Alternativlösungen von konkurrierenden Bauanbietern aus den Bereichen Beton, Stahl und Mauerwerksbau folgen. Eine Gewähr dafür, dass dies nicht geschieht, schafft ein in sich ausbalanciertes Programm, das vollständig auf die Erwartungen und Wünsche ab dem ersten Kundenkontakt eingeht. Dazu gehören nach COMPAGNON 2002, zum Beispiel

- Kontakte auf Messen und Ausstellungen
- Überlassung / Präsentation von Darstellungen vorbildlich ausgeführter Gebäude
- persönliche Einladungen zu Hausbesichtigungen
- Vorzeigen von Musterhäusern
- Angebote zum Probewohnen
- Einreichung des Bauantrages
- Hilfe bei der Sicherstellung der Baufinanzierung
- Hilfe bei der Bauplatzsuche

Diese Handreichungen, verbunden mit überzeugendem Leistungsversprechen und fachlicher Überzeugungskraft helfen, eine enge Bindung an den Betrieb aufzubauen. Sie haben dann eine besondere Wirkung, wenn sie gekoppelt sind mit Betriebs- und Werkbesichtigungen oder dem Besuch von Baustellen und Referenzobjekten, durch die eine einmal gefasste Vorentscheidung häufig abgesichert und bestätigt wird. Bauwillige präferieren ohnehin mit großem Abstand vor allen anderen Informationsangeboten den Kontakt mit Bau ausführenden Firmen. Wie aus Studien zur Kommunikationswirkung im Holzbereich hervorgeht, stoßen in Schwerpunktregionen von Kampagnen bei regionalen Veranstaltungen Aktionstage in den Betrieben auf das größte Interesse, gefolgt von Bauherrenberatung und Informationsveranstaltungen zum Thema Wald und Holz (IPSOS 2002). Das sichere Indiz für den Wunsch nach möglichst direktem Kontakt zu Holzbaufirmen sollte als Chance begriffen werden, interessante und auf die individuellen Bedürfnisse von Bauherren abgestellte Informationsangebote zu entwickeln. Wenn man weiterhin berücksichtigt, dass sich ein hoher Anteil der Bevölkerung vorstellen könnte, Bauwünsche mit Holz zu realisieren und der Baustoff Holz generell im Wettbewerbsvergleich einen Sympathievorsprung gegenüber Baumaterialien wie Ziegel, Kalksandstein, Stahl, Beton und PVC genießt (s. Kapitel 3.1), sind am zweifellos enger werdenden Markt künftig weiterhin bedeutende Chancen und Entwicklungspotenziale gegeben - Kundenservice und Qualitätssicherung vorausgesetzt.

Damit die Holzbauunternehmen mit dem aktuellen Regelwerk vertraut bleiben, muss die hierfür notwendige Bandbreite technischer Hintergrundinformationen bereit gestellt werden. Die Aktualisierung und Weiterentwicklung von dauerhaft verfügbaren Informationsangeboten ist nicht nur für Bau ausführende Unternehmen unverzichtbar. Sie vermittelt als Stand der Technik auch

bei Planern Handlungssicherheit (s. Kapitel 5.2) und erzeugt bei Genehmigungsbehörden sowie mit der Baugesetzgebung befassten Stellen nachweisbares Vertrauen in die technische Leistungsfähigkeit und Entwicklungsperspektiven von Holz als Baustoff.

5.4 Themen und Instrumente der Zielgruppenansprache

Die Themen-Matrix für die Zielgruppenansprache ist entsprechend den technischen, sozialen und ökologischen Aspekten zum Bauen mit Holz weit gespannt. Die Thematisierung erfolgt gegenüber der Zielgruppe der Planer, Hochschulen wie auch der Bau ausführenden Unternehmen durch fachtechnische Kommunikation, welche bis heute beispielsweise auf der Grundlage des Fachmediums INFORMATIONSDIENSTES HOLZ erfolgt. Für alle sonstigen Zielgruppen unter Einschluss von Bauherren und der breiten Öffentlichkeit erscheint es angemessen, dass Themen „spiegelbildlich“ zu den Fachthemen in leicht verständlicher Form aufgegriffen werden.

Der Zeitabschnitt der Planungs- und Entscheidungsphase im Investitionsentscheidungsprozess beinhaltet im Kern eine wichtige Schnittstelle für die Akteure der Zielgruppenansprache. Bereits vor Eintritt in diese Entscheidungsphase haben in den zurückliegenden beiden Jahrzehnten zeitlich, räumlich und inhaltlich abgestimmte und in die breite Öffentlichkeit zielende gemeinschaftlich organisierte überbetriebliche Informations- und Imagekampagnen dazu beigetragen, ein positives Stimmungsbild gegenüber dem Bauen mit Holz entstehen zu lassen (IPSOS 2002, COM.X INSTITUT 2005). Vor dem Eintritt in die eigentliche Planungsphase hat dies bei Bauwilligen dazu beigetragen, eine Präferenz für die Holzverwendung entstehen zu lassen. Aufgrund des weit tieferen und auf Details abzielenden Informationsbedarfs während der Planungs- und Entscheidungsphase treten solche Maßnahmen in ihrer Bedeutung hinter Maßnahmen des betrieblichen Kundenkontakts zurück. Für eine erfolgreiche Kundenakquisition erfolgt an dieser Stelle auf der Grundlage einer arbeitsteiligen Kommunikationsleistung eine Staffelübergabe an die Unternehmen, die im Kundenkontakt stehen. Wie ein einzelnes Holzbauunternehmen nicht in der Lage ist, eine weitreichende positive Voreingenommenheit in der Bevölkerung hervorzurufen, kann umgekehrt von überbetrieblicher Seite in der Investitionsphase kein Beitrag dazu geleistet werden, dass ein Kundenkontakt in einen Bauvertrag zum Bau eines Holzgebäudes mündet. Eine Vernachlässigung der funktionalen Arbeitsteilung auf der überbetrieblichen wie betrieblichen Ebene führt jedoch zwangsläufig zu Problemen bei der Akquisition von Bauherren (s. Kapitel 3.1).

Handlungsrahmen für ein Kommunikationskonzept

Während das Zielgruppenspektrum in seiner Detailausprägung laufend in Bewegung ist und stetig anwächst (s. Kapitel 5.1), haben sich die medialen Möglichkeiten in den beiden letzten Jahrzehnten in einem starken Maße erweitert. Die Formate für Lesen, Hören, Sehen, Lernen sowie Teilen von Information und Unterhaltung einschließlich der Nutzung von Dateninformationen ist zu einer geradezu unüberschaubaren medialen Flut angewachsen. Sie machen die Media-Selektion im Zuge der Zielgruppenansprache nicht nur zu einer Herausforderung, sondern bei beschränkt verfügbaren Mitteln ohne Schwerpunktsetzung unerschwinglich und somit nicht durchführbar.

Tabelle 5.2: Übersicht der Medien in Deutschland

Print	Hörfunk	TV / Kino	Außenwerbung	Online
383 Zeitungen 11.500 Zeitschriften 1.435 Anzeigenblätter Zahl digitaler Zeitschriften ständig wachsend	>383 Hörfunkstationen öffentl.-rechtliche (63) private 226) Sonstige (94)	> 80 TV-Sender - öffentl. –rechtlich - privat - Sonstige 1.850 Kinospielstätten	Großflächen Ganzsäulen Megaposter City-Light-Poster Verkehrswerbung Video-Screens Event-Medien Ambient-Medien / POS	Internet Customer Networks Videosharing Lifestreams Social Networks Micromedia Blog Communities

Quelle: MARTINS 2013; STATISTA 2013B, C, D

Da der Umfang der Zielgruppenansprache (Anzahl der Zielgruppen, Themenspektrum, mediale Ebenen, Ausschöpfung von Cross-Media-Möglichkeiten etc.) die erfahrungsgemäß zentrale Frage der finanziellen Möglichkeiten berührt, sollte bei entsprechend engen Handlungsspielräumen eine Schwerpunktsetzung erfolgen, die den Kern der Investitionsentscheidung in den Fokus nimmt. Dabei sollten die über viele Jahre gewonnenen Erkenntnisse zum Image von Holz, zu zentralen Forderungen und Erwartungen an den Baustoff Holz sowie Erfahrungshintergründe zur Nutzung von Medien und technischen Hilfsmitteln herangezogen werden. In der folgenden Übersicht werden die als besonders bedeutungsvoll angenommenen Zielgruppen Bauherren, Planer, Hochschulen und Unternehmen (s. Kapitel 5.1 – 5.3) mit thematischen Handlungserfordernissen und instrumentellen Möglichkeiten zu einem Kommunikationsplan verknüpft (unter Bezugnahme auf HEMMER 2004). Aufgrund ähnlicher Kommunikationserfordernisse erscheinen einzelne Themen, Medien und Hilfsmittel gleichzeitig bei verschiedenen Zielgruppen.

Tabelle 5.3: Übersicht einer thematischen und instrumentellen Zielgruppenansprache *

	Bauherren	Planer	Hochschulen	Unternehmen
Themen	Haltbarkeit / Lebensdauer Wertbeständigkeit Bau- und Erhaltungskosten Bauphysikalische Leistungsfähigkeit Ästhetik Wohngesundheit	Bauphysik, Tragwerksplanung Bauschadenvermeidung Kostenvergleich Holz/and. Materialien Information über neue Baumaterialien Verbindungstechniken Ausführungsbeispiele Informat. ohne komplexe Berechnung Sonderkonstruktionen Normen: aktueller Stand	Basisinformation Holz / Holzbau Bauphysik, Konstruktion, Holzschutz Management, Betriebswirtschaft Ausführungsbeispiele Normen: aktueller Stand	Information über neue Baumaterialien Verbindungstechniken Tragwerksplanung Ausführungsbeispiele Bauschadenvermeidung Informat. ohne komplexe Berechnung Sonderkonstruktionen Normen: aktueller Stand
Medien	Basismagazin Internet	INFORMATIONSDIENST HOLZ Internet Objekt- und Bilddatenbank	Internet (pdf-Dateien) INFORMATIONSDIENST HOLZ Prospektmaterial, Exponate Objekt- und Bilddatenbank	INFORMATIONSDIENST HOLZ Internet
Sonstige Hilfsmittel	Maßnahmenspektrum der Holzbauunternehmen	Holzbaufachberatung Material- und Bauteildatenbank Geprüfte, standardisierte Lösungen Berechnungsprogramme Datenbank Typenstatik Ausschreibungshilfen Literaturdatenbank Fachveranstaltungen	Holzbaufachberatung(regional) Kontaktbörse Holzwirtschaft Kooperation Wirtschaft (Patenschaften) Literaturdatenbank Exkursionen	Holzbaufachberatung Material- und Bauteildatenbank Datenbank Typenstatik Literaturdatenbank Praktikerseminare

* Zusammenstellung unter Bezugnahme auf HEMMER 2004; MANTAU UND HEINZE 2003 A und B

Die Zielgruppenfokussierung erfolgt mit besonderem Blick auf Akteure, die

- selbst Bauentscheidungen treffen
- negative Sichtweisen zur Eignung der der Holzbauweise vermitteln
- Auslöser zur Umkehr von Investitionsentscheidungen zuungunsten von Holz sein können
- für die Holzverwendung im Bauwesen noch gewonnen werden müssen
- Investitionsentscheidungen im Kundenkontakt steuern

Die Themenausrichtung sollte sich schwerpunktmäßig - gegebenenfalls forschungsbasiert - auf der überzeugenden Aufarbeitung von massiven Vorbehalten gegenüber der Holzverwendung und entscheidungsrelevanten Kriterien konzentrieren, wobei dauerhaft positiv bewertete Sachverhalte in der Argumentation mitgeführt werden, aber nicht im Zentrum der Kommunikation stehen sollten. Da nach Ergebnissen qualitativer Marktstudien der Verwendungsaspekt Holzhausbau gegenüber dem „Bauen mit Holz“ im nichtkonstruktiven Bereich (s. Kapitel 3.1) deutlich schlechter abschneidet, sollte die Kommunikation die sachgerechte Widerlegung der konstruktiven Nachteile von Holz bei der Errichtung von Gebäuden in den Mittelpunkt stellen.

Die Verbreitung abgefasster Schriften kann auf ein elektronisches Format zum Download beschränkt bleiben, welches zunehmend dem Nutzerverhalten der Zielgruppen entspricht. Der Verzicht auf Druckformate und ihre Verteilung über große Verteiler wirkt kostendämpfend und schafft neue finanzielle Spielräume.

Nutzung moderner Kommunikationsformen

Die Nutzung digitaler Informationsplattformen und entsprechender Informationsträger stellt eine Entwicklung dar, die im Hinblick auf alle Zielgruppen zukünftig nicht außer Acht gelassen werden darf. Nahezu zwei Drittel aller Bauherren besitzen einen Internetzugang. 90 % der Bundesbürger im Alter zwischen dem 30. und 49. Lebensjahr, somit die Altersspanne der potenziellen Neubauer, sind regelmäßig online. Etwa jeder zweite Bauherr hat schon einmal von „Wer-kennt-wen“ gehört. Bauherren informieren sich häufig (5 %) bzw. manchmal (27 %) in sozialen Netzwerken über Bauprodukte. Mit steigendem Alter der Bauherren/Modernisierer steigt sogar das Interesse, sich über Social-Media-Kanäle über Bauprodukte zu informieren (HEINZE 2011).

Architekten finden zunehmend Zugang zu Social-Media-Applikationen. 16 % aller Architekten kennen nahezu alle relevanten Kanäle und nutzen diese auch aktiv. Jeder zweite Architekt nutzt ein Smartphone beruflich, 19 % setzen für ihre Arbeit und im Kundenkontakt Tablet-PCs ein. Dabei arbeitet etwa jeder Dritte mit speziellen Apps (z. B. HOAI-Rechner, AutoCAD WS, Design Dimensions u.a.m.) (HEINZE 2012A). Drei Viertel aller Architekten nutzen mittlerweile Notebooks/Laptops zur Bauherrenberatung. Mobile Geräte liegen damit in ihrer Bedeutung schon über stationär eingesetzten Geräten, über die 69 % der Befragten verfügen. Alle anderen Geräte (Smartphone, TV/Video, Netbooks, Tablet-PCs) liegen demgegenüber in der Nutzung deutlich zurück. Nutzungsschwerpunkte von Tablet-PCs sind beispielsweise das Bereithalten von Fotos realisierter Objekte, Produktsuche, Berechnungen vor Ort per App, die Dokumentation von Projekten oder auch virtuelle Rundgänge durch geplante Gebäude (HEINZE 2012B).

Es erscheint wichtig, die digitalen Nutzungsgewohnheiten wichtiger Zielgruppen im Auge zu behalten. Die Anpassung von fachlichen Anwendungen und Demonstrations-Apps wird dabei sicherlich an Bedeutung gewinnen. Auch diesbezüglich, wie für alle Kommunikationsformen, gilt jedoch, das Mögliche mit dem Machbaren abzugleichen.

6 Handlungserfordernisse der Marktbearbeitung

Vor der Anstellung von Betrachtungen über eine Marktbearbeitung der Holzverwendung im Bauwesen ist zunächst noch ein Blick auf die Ausgangssituation zu werfen. Während der Holzbau - im Wohnungsbau und mehr noch im Nichtwohnbau - noch Anfang der 90er Jahre ein singuläres Ereignis darstellte oder in einzelnen Regionen weitgehend nicht vorhanden war, sind die Baufertigstellungen im Eigenheimbau mit überwiegendem Einsatz von Holz im konstruktiven Bereich kontinuierlich angestiegen und haben sich mittlerweile bundesweit deutlich über einem Marktanteil von 15 % etabliert. Der positive Entwicklungstrend hat sich demnach fortgesetzt und bestätigt Erwartungen aus der Vergangenheit. Gleichzeitig fallen die Wachstumsschübe gerade im Vergleich zu den deutlich höheren Marktpotenzialen noch sehr gering aus.

Bei Neubaumaßnahmen im Mehrgeschosswohnbau in Holzbauweise hat die bislang erreichte Niveaulinie von weniger als 3 % Marktanteil bis zum Jahr 2012 nicht verlassen können. In diesem Marktsegment dürften für Holzbauunternehmen im Vergleich zu Neubaumaßnahmen zunehmend Baumaßnahmen im Bestand in den Vordergrund treten.

Die Baufertigstellungen im Nichtwohnbau bewegen sich seit 2005 in einem engen Korridor des Marktanteils zwischen 17 % und 19 %. Hier bestehen weiterhin noch deutliche Steigerungspotenziale in der Marktausschöpfung, insbesondere im Industriebau (KNAUF UND MANTAU 2008A; MANTAU ET AL. 2013A).

Weiterhin bestehen deutliche regionale Unterschiede in der Holzbautätigkeit, insbesondere zwischen den nord- und ostdeutschen Flächenländern sowie Stadtstaaten und den süddeutschen Bundesländern, in denen ein großer Marktanteil im Holzbau realisiert wird (MANTAU ET AL. 2013). Aufgrund einer marktgegebenen Eigendynamik scheinen Länder wie Bayern und Baden-Württemberg immer mehr von den bereits erreichten guten Ausgangsbedingungen am Markt zu profitieren.

Das, gemessen am Marktpotenzial, immer noch geringe Wachstum, die bei verschiedenen Gebäudekategorien bestehende Stagnation in der Marktentwicklung und der Rückgang in den absoluten Baufertigstellungen legen folgende Schlüsse nahe:

- Die Marktaufstellung im Holzbau ist gegenwärtig noch nicht in der Lage, die Lücke zwischen gegebener Marktsituation und dem deutlich höheren Marktpotenzial zu schließen
- Das bisherige Marktwachstum wird weitgehend durch Gewinnung von holzaffinen Bauherren erreicht, schwerer erreichbare Zielgruppen zeigen sich noch weitgehend abgeneigt, eine Entscheidung für die Holzbauweise zu fällen
- Die über lange Zeit unveränderte Bewertung der Vor- und Nachteile des Baustoffes Holz und seine Eignung zum Bauen hemmt die Weiterentwicklung des Holzbaus
- Vorbehalte gegen die konstruktive Holzverwendung scheinen in weiten Teilen der Gesellschaft noch so tief verwurzelt, dass ohne konstant und flächendeckend gute Voraussetzungen zur Umsetzung von Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit und fachtechnischen Beratung ein weiterer Bedeutungszuwachs nur schwer erreicht werden kann
- Offensichtlich reichen einfach strukturierte Kampagnen nicht aus, um einen tiefgreifenden Stimmungswandel herbeizuführen
- Eine flächendeckend in ganz Deutschland wahrnehmbare Präsenz des Holzbaus konnte noch nicht erreicht werden, was wiederum Schwungmasse für weiteres Wachstum darstellen könnte

Den nach wie vor spürbaren Hemmnissen regulativer Art stehen jedoch mindestens gleich große Entwicklungschancen gegenüber:

- Früher nicht gegebene günstige Rahmenbedingungen (s. Kapitel 1) verschaffen der Holzverwendung als Trends und Treiber im gesellschaftlichen Raum insbesondere im Zuge der Erhaltung und Gestaltung menschlicher Lebensräume neue Entwicklungschancen
- Politische Rahmensetzungen zur Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung und Energieeffizienz lassen die Stärken von Holz besonders zum Tragen kommen
- Holz erhält in wichtigen sozialen Milieus einen neuen Stellenwert und legt zugleich frühere Vorbehalte eines biedereren und wenig zeitgemäßen Materials ab
- Administrative Hemmnisse gegen die Verwendung von Holz im Bauwesen sind vorhanden, werden jedoch im Zuge des erfolgreichen Nachweises technischer Lösungen zunehmend schneller und selbstverständlicher beseitigt.

6.1 Förderung von Marktperspektiven im Wohnungsbau

Laut STATISTISCHEM BUNDESAMT wurde im Jahr 2012 der Bau von 239.500 Wohnungen genehmigt. Dies sind 4,8 % mehr als im Vorjahr. Dabei wurden mit +13,3 % mehr Wohnungen in Mehrfamilienhäusern genehmigt. Der Anstieg der Genehmigungen von Zweifamilienhäusern fiel dabei mit 3,6 % vergleichsweise geringer aus, die Genehmigungszahlen im Einfamilienhausbau gingen sogar um -5,8 % zurück (STBA 2013b).

Möglicherweise gibt diese zahlenmäßige Entwicklung im Wohnungsneubau bereits einen Richtungswechsel wieder, der wichtigen Grunddaten der demografischen Entwicklung (Rückgang der Bevölkerung, insbesondere der im Neubau von Eigenheimen aktiven Bevölkerung, Abnahme der Mehrpersonenhaushalte) wie auch politischen Vorgaben (Anhebung der Sanierungsrate von Gebäuden, Forcierung der Innenentwicklung von Siedlungsflächen anstatt Neuland-Inanspruchnahme, Urbanisierung) folgt (s. auch FILIPPI 2013).

Insgesamt dürfen moderate Steigerungsraten im Wohnungsbau erwartet werden, die jedoch keinen neuen Bauboom auslösen werden. Marktwachstum für den Holzbau wird dabei nur durch Verdrängungswettbewerb zu realisieren sein. Bestätigt sich eine Tendenz im Wohnungsbau mit einem Rückgang im Eigenheim-Neubau und einer Zunahme im mehrgeschossigen Wohnungsbau, wären die Holzbauunternehmen in doppelter Hinsicht gefordert. Einerseits müssten Marktentwicklungen im Eigenheimbau an anderer Stelle - gegebenenfalls im Modernisierungsbereich - kompensiert werden. Andererseits ist mit dem Mehrfamilienhausbau ein Marktsegment zu bearbeiten, in dem - abgesehen von Projekten mit Leuchtturmcharakter - die Entwicklung zunächst noch auf der Stelle tritt.

Abbildung 6.1: Mehrgeschossbau „Holz 8“, City of Wood, Bad Aibling



Quelle: DEDERICH 2013

Auch wenn im mehrgeschossigen Bauen - dies betrifft den Wohn- und Nichtwohnbau gleichermaßen - in jüngerer Zeit zahlreiche Erfahrungen und Fortschritte gemacht werden konnten, stehen Holzbauunternehmen zur weiteren Erschließung dieses Marktfeldes vor einer Reihe zusätzlicher Herausforderungen. Dies betrifft die Klärung und Lösung noch offenstehender Fragen mit bauphysikalischem Hintergrund sowie Konstruktion und Tragwerksplanung genauso wie neue Formen der Akteurskooperationen, Planungs- und Bauprozesse, Workflow und Ausführungsqualität und damit zusammenhängende Fragen des Qualitätsmanagements. Dabei ist anzuknüpfen an bestehende Erfahrungen aus Pilot- und Modellprojekten der jüngeren Zeit (z. B. Woodcube auf der Internationalen Bauausstellung in Hamburg, diverse Projekte der Nachverdichtung in städtischen Siedlungsbereichen, Weiterentwicklung langjähriger Entwicklungsarbeit in Skandinavien wie das Stadtquartier Limnologen in Vaxjö). Aus Praxisprojekten der Immobilienwirtschaft wird für Bau ausführende Unternehmen des Holzbaus im Mehrgeschossbau folgender weiterführender Handlungsbedarf gesehen (EITNER 2013):

- Senkung der Planungs- und Herstellkosten
- Weiterentwicklung vollautomatischer Fertigungsstraßen
- Standardisierung mit Systemlösungen höchster Ausführungsqualität
- Stärkere Einbindung der Hybridbauweise in Baulösungen
- Politische Initiative zur Änderung der Vergaberichtlinien geförderter öffentlicher Bauten
- Gemeinsame Forschung, Entwicklung und Normung
- Verbesserte Zusammenarbeit von Wissenschaft, Industrie und Handwerk

Gleichzeitig ist der Imageverbesserung zu Themen des Brandschutzes, der Dauerhaftigkeit und des Feuchteschutzes Beachtung zu schenken, um bei Investoren der Immobilienwirtschaft noch immer bestehende gewichtige Vorbehalte gegenüber dem mehrgeschossigen Bauen in Holzbauweise die Grundlage zu entziehen.

6.2 Förderung von Marktperspektiven im Nichtwohnbau

Der Nichtwohnbau stellt für den Holzbau ein großes Entwicklungspotenzial dar, das in einzelnen Bereichen allerdings derzeit nur mit großen Widerständen erschlossen werden kann. Von den drei Gebäudekategorien des Nichtwohnbaus haben sich Landwirtschaftliche Betriebsgebäude hinsichtlich des Marktanteils von Holzgebäuden am weitesten entwickelt. Dagegen liegt der sonstige Nichtwohnbau in seiner Marktentwicklung noch weiter zurück. Eine Steigerung der Holzverwendung bei wohnähnlichen Betriebsgebäuden unterliegt trotz deutlich höherer Holzbauquote den gleichen Herausforderungen wie der mehrgeschossige Holzbau (s. Kapitel 6.1). Märkte wie der Schul- und Kindergartenbau sind kleine Märkte für den Holzabsatz, aber mit Wachstumspotential und enormer Signalwirkung. Pädagogische Einrichtungen rücken schnell in den Blick der Öffentlichkeit und sind durch ihre Bestimmung als Aufenthaltsort für den Nachwuchs zugleich auch Referenzbauten für das eigene bauliche Wohnumfeld. Auch für An- und Umbauten als Ergänzung zu bestehenden Gebäuden im Bereich von Kindertagesstätten kann die Holzbauweise ihre Leistungsfähigkeit und einen Multiplikatoreffekt für den gesamten Holzbau entfalten.

Der Industriebau besitzt für den Holzbau ausgehend von einem geringen Marktanteil allein wegen seiner absoluten Größe das größte Entwicklungspotenzial im Nichtwohnbau. Ergebnisse einer Marktuntersuchung über die Holzbauweise im Industrie- und Gewerbebau belegen, dass die Zustimmung zum Holzbau bei den befragten Entscheidungsträgern deutlich höher liegt als der derzeit gegebene Marktanteil. Der Holzverbrauch im Industriebau betrug im Zeitraum von 2003 - 2007 im jährlichen Durchschnitt etwa 1 Mio. m³, wovon etwa jeweils die Hälfte auf Neubau und Modernisierung entfielen. Pro 1.000 m³ umbauter Raum war der Holzverbrauch in Gebäuden in Holzbauweise mit 35,4 m³ fast zehn Mal so hoch wie in anderen Gebäuden (3,6 m³). Dennoch entfielen nur 19 % auf Gebäude, die überwiegend mit dem Baustoff Holz gebaut wurden, und 81 % auf Gebäude, die überwiegend mit anderen Baustoffen gebaut wurden. 58 % der Industriebauwerke wurden in Fertigteilbauweise erstellt. Gebäude mit einer Holzgrundkonstruktion hatten im Industriebau aber nur einen Anteil von knapp 2,3 % am umbauten Raum (KNAUF UND MANTAU 2008A).

Wenn der Holzbau im Industriebau insgesamt noch nicht stärker zum Einsatz kommt, ist zu vermuten, dass dies an der traditionellen Bauweise mit anderen Baustoffen im Nichtwohnbau und der damit einhergehenden Unkenntnis bei den Entscheidern liegt. Der Holzbau steht in diesem Marktsegment im Wettbewerb mit industriell strukturierten Systemanbietern aus dem Massiv- und Stahlbereich, die mit einer ganzheitlichen Herangehensweise an Planung, Gebäudetechnik und bauphysikalischen Prozessen die Ausführung der Baumaßnahmen aus einer Hand bieten kön-

nen. Als Kriterien für die Auftragsvergabe stehen dabei zentrale Anforderungen wie Schnelligkeit, Zuverlässigkeit, Preis (Baukosten) und Pflegeaufwand im Vordergrund. Die Baukosten sind der mit Abstand wichtigste Faktor, wobei der Holzbau gegenüber den Bauweisen in Beton/Stahl den vor Jahren noch bestehenden großen Kostennachteil mehr als wettgemacht hat und heute von der Kostenseite deutlich konkurrenzfähiger auftritt. Dennoch besitzt das Bauen mit Holz aus Sicht der Entscheider oftmals noch den früher gekannten Preisnachteil. Dieser Sichtweise kann nur durch fundierte Information Abhilfe geschaffen werden (KNAUF UND MANTAU 2008A).

Die Überwindung bestehender Hemmnisse der Marktentfaltung aufgrund traditioneller Gewohnheiten wird auch deshalb nicht einfach sein, da die Größe der Bauaufgaben vielfach durchschnittlich große Holzbauunternehmen mit beschränkten Kapazitäten noch überfordert. Der Anschluss an die derzeitigen Marktführer des konventionellen Industriebaus lässt sich daher nur dadurch erreichen, dass kooperative Leistungsverbünde entstehen, die moderne Planungsansätze des Industriebaus aufgreifen und auf die Verhältnisse des Holzbaus übertragen können (DOMBROWSKI ET AL. 2011).

Hierzu sind

- Szenarien für Industriegebäude der Zukunft zu entwickeln
- Innovative und standardisierte Industriegebäudestrukturen zu entwickeln
- Planungssystematiken festzulegen
- Verfahrenstechnische Maßnahmen zum Bauprozess zu untersuchen
- Pilotprojekte in der Praxis zu validieren
- Lebenszykluskosten als Argumentationsbasis gegenüber Investoren zu erstellen

Die vielfältigen Marktperspektiven für das Bauen mit Holz im Nichtwohnbau und im mehrgeschossigen Wohnungsbau liegen auf der Hand. Dies zeigt sich auch darin, dass zwischenzeitlich von einigen wenigen national und international in konventioneller Bauweise agierenden Unternehmen der Markteintritt über weiterführende Angebote auf Basis von Holz forciert wird.

6.3 Förderung von Marktperspektiven der Modernisierung

Mitte der 80er Jahre des vergangenen Jahrhunderts überstieg erstmals der Umfang der Bauleistungen in bestehenden Gebäuden den des Neubaus. Die Bedeutung des Modernisierungsmarkts hat in der Folge weiter zugenommen. Angesichts der nach wie vor schwachen Impulse im Neubau und des weiterhin hohen Gebäudebestandes wird seine Bedeutung für Bauprodukte nochmals ansteigen (s. FILIPPI 2013). Waren bereits im Jahr 2000 rund 40 % der im Inland verwendeten Schnittholzprodukte in den Modernisierungsmarkt geflossen, zeigen die Stichprobenergebnisse des quantitativen Untersuchungsteils zur Holzverwendung im Bauwesen, dass mittlerweile knapp

zwei Drittel (63,7 %) der verbauten Holzprodukte im Modernisierungsbereich Verwendung finden (MANTAU ET AL. 2013A).

Aufgrund dieser Erkenntnis könnte man von der Entwicklung im Modernisierungsmarkt von einem Selbstläufer für den Holzbau ausgehen. Allerdings handelt es sich zunächst nur um eine bloße Verlagerung von der Bautätigkeit im Neubau in den Bestandsbau. Nicht vermittelt wird damit jedoch eine Kenntnis darüber, inwieweit die Möglichkeiten bei der Wahrnehmung von Marktchancen bei der Ausführung von Baumaßnahmen im Bestand überhaupt vollständig ausgeschöpft werden. Baumaßnahmen an bestehenden Gebäuden sind als Teilaspekt der insgesamt steigenden Bedeutung der Innenentwicklung von Städten und Gemeinden zu sehen (FILIPPI 2013). Auch wegen der gleichgerichteten Dynamik der Modernisierung von Gebäuden und Maßnahmen der Innenentwicklung im Siedlungsbereich erscheint es geboten, für beide Bereiche ein Gesamtkonzept von Maßnahmen der Marktbearbeitung vorzusehen. Dieses könnte auf längere Sicht ein zentrales Element der künftigen Markterschließung durch den Holzbau bilden.

6.4 Ausgangssituation und Weiterentwicklung des Holzbaumarketings

6.4.1 Ausgangssituation

Forst- und Holzwirtschaft sind klein- bis mittelständisch geprägt und verfügen in der Regel über ein nur geringes Aktionspotenzial auf betrieblicher Ebene. Nicht nur auf Unternehmensebene, sondern auch auf Branchenebene und für den gesamten Wirtschaftsbereich fehlen Funktionen zur Abdeckung aller Erfordernisse einer dauerhaften und umfassenden Marktbearbeitung auf der Grundlage einer gemeinsamen und abgestimmten Sprachregelung.

Die Bauwirtschaft wird nach wie vor dominiert vor allem durch die mit mineralischen Bauprodukten ausgeführte Massivbauweise. Dies beruht neben der zwischenzeitlich langjährigen Marktdominanz auch auf gut organisierten, zentralen Marketingorganisationen mit beträchtlicher Etatausstattung. Verstreute, unterschiedlich starke und wenig vernetzte Clusterstandorte sowie Aktivitäten von einzelbetrieblicher Seite im Holzbau können dieser Situation selbst in den südlichen Bundesländern mit entwickelter Holzbaukultur keine vergleichbaren Maßnahmen zur Einflussnahme auf Teilmärkte des Bauwesens entgegensetzen.

Durch nicht vorhandene überbetriebliche und gleichzeitig überregionale Einrichtungen fehlt gegenwärtig die bundesweite und flächendeckende Präsenz zur Information der breiten Öffentlichkeit und relevanter Zielgruppen sowie entsprechende Imagepflege.

Einrichtungen für die Koordinierung von Forschung und Entwicklung, Innovationstransfer, Normungskoordination, Holzbau-Fachberatung sowie zur systematischen Erarbeitung und Pflege wichtiger Themenfelder und nachhaltig organisierter Zielgruppenansprache fehlen entweder

oder sind nur in Teilfunktionen aktiv bzw. für die Aufgabenstellungen vergleichsweise unzureichend ausgestattet. Dies ist bedeutsam, da sie einen maßgeblichen Einfluss darauf ausüben, inwieweit sich die Holzbauweise gegenüber Konkurrenzbaustoffen und -bauweisen durchsetzen kann.

6.4.2 Handlungsbedarf

Einzelne Empfehlungen und Vorschläge über den Handlungsbedarf im Bereich Marketing wurden zum Teil bereits im Zuge von kritischen Betrachtungen zu einzelnen Sachverhalten in den vorausgehenden Kapiteln gegeben. Nachstehende Ausführungen fassen den Handlungsbedarf nochmals in einer Gesamtbetrachtung vor dem Hintergrund verschiedener Handlungsfelder zusammen.

Marktforschung

Die Durchführung qualitativer Markt- und Strukturuntersuchungen liegt bereits mindestens fünf Jahre zurück (IFAK 2008), ohne dass zwischenzeitlich wiederholende und ergänzende Studien zum Meinungsbild erfolgt wären. Es ist wichtig, dass Grundhaltungen und Meinungsbilder zur Holzverwendung in der Gesellschaft und bei relevanten Zielgruppen regelmäßig erhoben werden. Diese sind die Voraussetzung dafür, Informationen zur Ausrichtung gezielter Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit zu gewinnen. Eine Erhebung von Imageprofilen in einem Abstand von höchstens 5 Jahren ist zwingend erforderlich und sollte weitgehend identische Untersuchungsinhalte aufweisen, um gerade aus der Entwicklung der Meinungsbilder im zeitlichen Verlauf Schlussfolgerungen über Einstellungen wichtiger Entscheider im Bauwesen ziehen zu können.

Trends und Treiber

Trends und Treiber sind hinsichtlich ihrer Marktbedeutung umfassend hinsichtlich ihrer Chancen und Risiken zu erheben und zu bewerten, um daraus kurz-, mittel- und langfristige Handlungserfordernisse abzuleiten. Ein aktuelles Beispiel bietet hierzu die kürzlich erfolgte öffentliche Konsultation der EU-Kommission zum Themenfeld „Sustainable Buildings“ (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2013b), in der Aspekte wie Rückbau- und Recyclingfähigkeit von Gebäuden, eine auf Wiederverwendbarkeit von Baumaterialien abgestellte Planung, freiwillige oder verpflichtenden Einführung von Nachhaltigkeitsindikatoren von Gebäuden, die Anwendung einer auf Förderung umweltfreundlichen Bauens abgestellte öffentliche Beschaffungsrichtlinie (Green Public Procurement), die End-of-Life-Bewertung als Basis für Baugenehmigungen und Geschäftsmodelle für den Erhalt und die Entwicklung von Gebäuden Handlungsfelder und politische Szenarien darstellen, die in Branchen und Unternehmen des Holzbausektors Beachtung finden sollten. Zeitgleich mit der politischen Abwägung sollte bei allen Akteuren der Holzwirtschaft damit begonnen werden, aus bekannten Trends und Treibern ableitbare Handlungsperspektiven, Betätigungsfelder und Entwicklungschancen zu prüfen.

Produkt- und Bauforschung

Forschung und Entwicklung in dauerhaft wichtigen Handlungsfeldern zur Förderung der Holzverwendung im Bauwesen ist unverzichtbar. Forschung liefert Wissen, Innovation überführt dieses Wissen in marktgerechte Lösungen, Normung schafft darauf aufbauendes rechtssicheres Handeln und auf Bauausführende abgestellte Regelwerke weisen Unternehmen Wege zu sachgerechten Anwendungen auf betrieblicher Ebene. Die zeitlichen und finanziellen Aufwendungen für Forschungsaktivitäten sind nicht unerheblich und am ehesten durch Einbindung in bestehende Forschungsnetzwerke und -konsortien zu bewältigen.

Ohne den Anspruch zu verfolgen, bestehende Übersichten über den aktuell bestehenden Forschungsbedarf wie die Deutsche Forschungsagenda oder die Strategic Research Agenda (FTP DEUTSCHLAND 2008, FOREST-BASED SECTOR TECHNOLOGY PLATFORM 2013) zu ersetzen, werden beschränkt auf die Themenzusammenhänge der vorausgehenden Kapitel nachstehend FuE-Handlungserfordernisse abgeleitet und kurz skizziert:

- Klimaschutz / Energieeffizienz: Bauen mit Holz zur Erreichung des Plusenergiestandards
- Bauprozesse und Qualitätsmanagement im mehrgeschossigen Holzbau
- Verbesserung von Basisinformationen zum urbanen Holzbau auf der Grundlage von Daten aus Geoinformationssystemen
- Erarbeitung umfassender Lösungen zur Wiedernutzung von Materialressourcen (Trennbarkeit hybrider Materialien, vorausschauendes Produktdesign, Up- und Downcycling, Sekundärmarkt für Baumaterialien, Aufbau von Materialkataster)
- Materialforschung: Neue Werkstoffe zur Verbesserung bauphysikalischer Eigenschaften
- Standardisierung und Systemlösungen als Grundlage einer flexiblen Gebäudenutzung
- Analyse des Nutzungspotenzials von Laubholz für bauliche Zwecke und Priorisierung von Produktentwicklungen für den Holzbau
- Industriebau: Planung, Gebäudetechnik, bauphysikalische Prozesse zur Entwicklung innovativer und standardisierter Industriegebäude
- Forschungsgestützte Aufarbeitung baurechtlicher Hemmnisse

Allgemeine Kommunikation

Die Bereitstellung von Basisinformationen für die allgemeine Öffentlichkeit, politische Entscheidungsträger und Multiplikatoren/Meinungsmittler im Bereich der Medien sollte einer gemeinsamen Sprachregelung folgen. Auf kooperativer Basis könnten durch die holzwirtschaftliche Wertschöpfungskette folgende Themen vorrangig in die Bearbeitung genommen werden:

- Bauen mit Holz als Antwort auf die aktuellen gesellschaftlichen Herausforderungen
- Holzbau als Lösungsperspektive im urbanen Raum (zur Ansprache kommunaler Akteure)
- Nachhaltiges Bauen mit Holz als Antwort auf individuelle Bedürfnisse

Fachtechnische Kommunikation

In Anbetracht der Bedeutung zentraler Zielgruppen wie Planer, Studenten, Lehrende an Hochschulen und Bau ausführende Unternehmen sind Möglichkeiten für die Weitergabe und den Austausch des Fachwissens zum Bauen mit Holz zu eröffnen. Dabei sind folgende Maßnahmen in den Vordergrund zu stellen:

- Einrichten eines zentralen fachtechnischen Informationsportals mit definierten Informationsangeboten für Aufsichtsbehörden, Entscheider und Multiplikatoren im Holzbau
- Aktualisierung verfügbarer Informationen zum Stand der Technik im Holzbau unter einem von fachlich relevanten Zielgruppen anerkannten Leitmedium
- Basisinformationen für Bauherren und die interessierte Öffentlichkeit mit Schwerpunkt einer überzeugenden Aufarbeitung von Vorbehalten gegenüber der Holzverwendung im Bauwesen sowie emotional überzeugenden Lösungsperspektiven für alle Gebäudekategorien
- Bundesweite fachliche Beratung von Planern mit technischen Hintergrundinformationen
- Entwicklung und Ausweitung der Holzbaufachberatung in regionalen Netzwerken

Netzwerkarbeit

Gelingt es, die Kräfte entlang der Wertschöpfungsebene zu bündeln und gleichzeitig auch das flächendeckende Netzwerk von Unternehmen, Betrieben und Organisationen für gleichgerichtete überbetriebliche Maßnahmen der Marktbearbeitung zu gewinnen, können die Herausforderungen einer gezielten Marktbearbeitung bestanden werden. Umgekehrt werden einzelne Sparten oder Unternehmen nur schwer in der Lage sein, den Erfordernissen zur Stärkung der Holzverwendung im Bauwesen als dem bedeutendsten Bereich der Holzverwendung im erhofften Maße gerecht zu werden. Daher ist es unverzichtbar, nachstehend beschriebene Handlungserfordernisse und möglichst weitere, in die gleiche Richtung zielende Maßnahmen mit einer hohen Bereitschaft zur Zusammenarbeit dauerhaft zu verwirklichen:

- Gemeinsame Initiativen zur Beseitigung bestehender baurechtlicher Hemmnisse
- Verstärkung verbandspolitischer Initiativen zur Erweiterung von Bildungs- und Lehrangeboten zum Holzbau an Universitäten / Fachhochschulen
- Zusammenarbeit in Forschungsnetzwerken unter besonderer Beachtung der Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft zur Verwirklichung marktorientierter Lösungen
- Normungskoordination
- Aufbau und Pflege gemeinsam nutzbarer Datenbanken
- Entwicklung von inhaltlich, zeitlich und räumlich abgestimmten Initiativen und Kampagnen
- Verstärkte bundesweite Kooperation der regionalen Cluster Forst & Holz

7 Zusammenfassung

Mehr als die Hälfte des Verbrauchs an Holzprodukten (52 %) und fast zwei Drittel des Nadel-schnittholzes (64,7 %) finden Verwendung im Baubereich, ein gutes Viertel wird in die Möbeldustrie (28 %) und nahezu ein Sechstel (16 %) im Verpackungssektor verarbeitet (ALBRECHT ET AL. 2008). Das Bauwesen ist somit der Absatzbereich mit der größten Aufnahmekapazität für Holzprodukte.

Ob die Verwendung von Holz als Baustoff als gesellschaftlich, ökonomisch und ökologisch relevant erachtet wird, entscheidet sich daran, inwieweit es Lösungsbeiträge für die großen gesellschaftlichen Herausforderungen Klimaschutz, Energie- und Ressourceneffizienz, zunehmender Urbanisierung sowie den individuellen Bedürfnissen des Menschen bieten kann. Die Auseinandersetzung mit diesen vielfach auch politisch unterlegten Handlungsfeldern ist von erheblicher Bedeutung für die Zielgruppenansprache wie auch die wirtschaftliche Gesamtausrichtung der Holzbaubranche. Durch sie erwachsen Handlungsperspektiven und Betätigungsfelder im Sinne der betrieblichen Diversifizierung, die vor zwei Jahrzehnten als konkrete Handlungsoptionen noch undenkbar erschienen.

Hinsichtlich der Bewertung von Holz und der Holzbauweise in der öffentlichen Meinung - im Besonderen bei wichtigen Zielgruppen wie Planern und Bauherren - liegen über einen mehrjährigen Zeitraum hinweg umfangreiche Erkenntnisse aus Marktstudien vor. Diese weisen hinsichtlich positiver und negativer Leistungsmerkmale der Holzverwendung im Bauwesen sich wiederholende Grundmuster und Imageprofile auf. Soweit Untersuchungen Fragen spezifisch auf die Eignung von Holz als Baumaterial abgestellt haben, wurden - gleichermaßen bei Holz-Laien wie auch privaten und gewerblichen Anwendern - zunächst positive Vorstellungsbilder zunehmend mit Befürchtungen, Vorbehalten und Ängsten relativiert. Auffällig ist eine weitgehende Zweiteilung der Leistungsbewertung, in der insbesondere ökologische und auf die Befindlichkeit des Menschen zielende Leistungsmerkmale eher positiv mit dem Baustoff Holz verknüpft werden, während wirtschaftliche und technische Merkmale der Holzverwendung im Bauwesen vergleichsweise weniger gut bewertet werden. Trotz vorgetragener Bedenken gegenüber der Holzbauweise würde nach einer Befragung ein hoher Prozentsatz bei Modernisierungs- und Neubaumaßnahmen von Wohngebäuden Holz bevorzugen. In einer zuletzt durchgeführten Erhebung im Jahr 2008 liegt Holz - ähnlich wie in mehreren vorausgehenden Studien - in der Wertschätzung vor allen anderen mineralischen Baustoffen sowie Beton und Stahl, wobei sogar 60 % der Befragten erklärten, dass der Bau eines Hauses in Holzbauweise für sie eine vorstellbare Option darstellen würde. Dagegen fällt die Grundhaltung im Industriebau- und Gewerbebau als einem der wichtigsten Bereiche des Nichtwohnbaus vergleichsweise indifferenter aus.

Eine Untersuchung über den Verlauf der Investitionsentscheidung privater Bauherren lieferte wichtige Erkenntnisse über die Entwicklung von Einstellungen während des Bauprozesses. Demnach wurde die Entscheidung für den Materialeinsatz im konstruktiven Bereich von Bauherren bereits in einer frühen Phase getroffen. Allerdings revidierte ein auffallend hoher Anteil von Bau-

herren - ausgelöst durch skeptische und abratende Planer, aber auch aufgrund eines unzureichenden Anbieterverhaltens - während der Planungs- und Entscheidungsphase eine zunächst zugunsten der Holzbauweise gefällte Entscheidung.

Qualitative Marktstudien liefern wichtige Erkenntnisse über Grundhaltungen und Einstellungen in der Gesellschaft gegenüber Holz und der Holzverwendung im Bauwesen. Die Ansprache bedeutender Zielgruppen auf sicherer Konzeptgrundlage setzt allerdings voraus, dass entsprechende Imageprofile laufend aktualisiert werden. Die Schaffung einer neuen Baukultur unter verstärkter Verwendung des nachwachsenden und umweltverträglichen Bau- und Werkstoffes Holz verlangt eine dauerhafte Kommunikation mit der allgemeinen Öffentlichkeit, politischen Entscheidungsträgern sowie Meinungsmittlern und Multiplikatoren im Bereich der Medien. Bedeutsamer im Hinblick auf die unmittelbare Verbesserung der Marktpositionierung der Holzbaubranche ist jedoch zunächst eine Fokussierung auf Bauherren, Planer, Bau ausführende Unternehmen und Hochschulen als Bildungsstätten für spätere Akteure im Planungs- und Baubereich.

Themen und Marketinginstrumente der Zielgruppenansprache bedürfen aufgrund der Breite des Themenansatzes, im Hinblick auf das große Spektrum der medialen Möglichkeiten sowie aus Gründen der finanziellen Machbarkeit einer sorgfältigen Abwägung. Diese wird allerdings dadurch erleichtert, als die Grundhaltungen und Einstellungen in Frage kommender Zielgruppen ohnehin eine Konzentration der Aktivitäten auf die Auflösung von Vorbehalten bei Bauherren und Planern sowie hinsichtlich der Verbesserung der Grundbedingungen in der Ausbildung des fachlichen Nachwuchses an Hochschulen und Fachhochschulen nahelegen. Insbesondere Bemühungen zur Ausweitung des Ausbildungsangebots zur Holzverwendung im Bauwesen an technischen Hochschulen könnte sich als eine Schlüsselstelle für die grundlegende Verbesserung der Akzeptanz von Holz und Anwendung der Holzbauweise im Baubereich erweisen.

Vorteilhaft ist, fachtechnische Themenstellungen auch in leichtverständlicher Form zur Ansprache der allgemeinen Bevölkerung sowie von Bauherren aufzugreifen. Da während der Planungs- und Entscheidungsphase weitaus tiefere und detaillierte Informationen bereitgestellt werden müssen, erfolgt im Zuge der Kundenakquisition eine Art von Staffelübergabe an die Unternehmen, die an vorausgehende allgemeine und überbetriebliche Kommunikationsleistungen anknüpfen müssen. Von Bedeutung ist darüber hinaus, wie Holzbauunternehmen den Kundenkontakt und Service gegenüber potenziellen Bauherren gestalten.

Hinsichtlich der verschiedenen Marktfelder muss der Holzbau sich darauf einstellen, dass sich sein Tätigkeitsschwerpunkt vom Ein- und Zweifamilienwohnbau hin zu Baumaßnahmen verschieben wird, wie sie sich mit dem urbanen und damit eher mehrgeschossigen Wohnungsbau abzeichnen. Der Modernisierungsbereich, der bereits aktuell zwei Drittel aller verbauten Holzprodukte aufnimmt, wird in seiner hohen Bedeutung für den Holzbau erhalten bleiben. Im Nichtwohnbau sind insbesondere im Industrie- und Gewerbebau die Anstrengungen zur Ausschöpfung der Marktmöglichkeiten noch zu verstärken.

Der Weiterentwicklung des Holzbaumarketings kann größtmöglicher Erfolg nur dann beschieden sein, wenn es im Rahmen einer verstärkten Netzwerktätigkeit der forst- und holzwirtschaftlichen Wertschöpfungskette gelingt, die Handlungserfordernisse für das Erkennen von Trends und Treibern, Marktforschung, Produkt- und Bauforschung und darauf aufbauend Maßnahmen der allgemeinen und fachtechnischen Kommunikation gemeinsam zu schultern.

Literaturverzeichnis

- ALBRECHT S, RÜTER S, WELLING J, KNAUF M, MANTAU U, BRAUNE A, BAITZ M, WEIMARH, SÖRGEL S, KREISSIG J, DEIMLING J, HELLWIG S(2008): ÖkoPot - Ökologische Potenziale durch Holznutzung gezielt fördern. Verbundvorhaben im BMBF-Förderschwerpunkt „Forschung für eine nachhaltige Waldwirtschaft“. 298 S.
- BAK / BUNDESARCHITEKTENKAMMER (2013): Bundeskammerstatistik zum 01.01.2013.<http://www.bak.de/w/files/bak/07-daten-und-fakten/architektenbefragungen/bundeskammerstatistik/bundeskammerstatistik-zum-01.01.2013-gesamt.pdf>. Abrufdatum: 31.10.2013.
- BIERTER W, CLAUSEN J, FICHTER K (2006): Innovativer Nichtwohn- und Siedlungsbau in Holz: Entwicklungschancen und Akteure. Verbundvorhaben im BMBF-Förderschwerpunkt „Forschung für eine nachhaltige Waldwirtschaft“. 46 S.
- BINGK / BUNDESINGENIEURKAMMER (2012): Ingenieurstatistik der Bundesingenieurkammer. 2. Erwerbstätigenstatistik 2011.
http://www.bingk.de/images/Bundesingenieurkammer_2.5_EW-Statistik_Stand_September_2012.pdf. Abrufdatum 31.10.2013.
- BBSR / BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG (2010): Wohnungsmärkte im Wandel. Zentrale Ergebnisse der Wohnungsmarktprognose 2025. BBSR-Berichte KOMPAKT 1/2010. 16 S.
- BLUMER H (2013): Interview: Unsere Branche muss Neues wagen. In: mikado. Unternehmermagazin für Holzbau und Ausbau. Ausgabe 7.2013.
- BMU / BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. 178 S.
- BMU / BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT(2013): 100 Prozent Klimaschutz. Die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums. 28 S.
- BMVBS / BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (2013): Effizienzhaus Plus: Jahresbilanz. http://www.bmvbs.de/DE/EffizienzhausPlus/effizienzhaus-plus_node.html. Abrufdatum: 11.10.2013
- BMWi / BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (2013): Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung. 67 S.
- BUNDESREGIERUNG (2008): Fortschrittsbericht zur nationalen Nachhaltigkeitsstrategie. 224 S.
- BUNDESREGIERUNG (2012): Nationale Nachhaltigkeitsstrategie. Fortschrittsbericht 2012. 264 S.

- CHRIST T (2012): Bauen im Kontext der Nachhaltigkeit. Vortrag auf dem 18. Internationalen Holzbau-Forum, Garmisch-Partenkirchen. 9 S.
- COMPAGNON MARKTFORSCHUNG (2000): Marktuntersuchung zum Imageprofil von Holz an der Schwelle zum neuen Jahrtausend. 96 S.
- COMPAGNON MARKTFORSCHUNG (2002): Investitionsentscheidungen im privaten Hausbau. Studie im Auftrag des Holzabsatzfonds. 62 S.
- COM.X INSTITUT (2005): Nutzung und Image des Baustoffs Holz sowie Wahrnehmung der Kampagne. Ergebnisbericht zu einer bevölkerungsweiten Kernzielgruppenbefragung von Haus-Neubauern und Modernisierern im Auftrag von Holzabsatzfonds.
- DIW (2013): Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe – Berechnungen für das Jahr 2012, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin, AZ 10.08.17.7-11.55 (S. 32, 36).
- DOMBROWSKI U, HENNERSDORF S, CELIK C, WECKENBORG S, MIELKE T, ROTH C, VOIGT V, SONNTAG R, KAAG W, LAVIOLA C, RUSTOM S (2011): Planungsleitfaden Zukunft Industriebau. Ganzheitliche Integration und Optimierung des Planungs- und Realisierungsprozesses für zukunftsweisende und nachhaltige Industriegebäude. Fraunhofer IRB Verlag.
- EITNER J (2013): in: PraxisCheck Architektur, Ausgabe 01+02/2013, Holzbau in der Immobilienwirtschaft/Bauen in Zeiten des Generationenwechsels. WEKA-Verlag.
- EMNID (2006): Wohnen und Leben mit Holz im privaten und öffentlichen Raum. 34 S.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION, GD FORSCHUNG (2013A): Strategic objectives for the European standardization system to 2020;
ftp://ftp.cencenelec.eu/EN/News/SectorNews/2013/DraftStrategy2020_PublicConsultation.pdf, Abrufdatum: 14.08.2013.
- EUROPÄISCHEKOMMISSION (2013B): Consultation on Sustainable Buildings.
http://ec.europa.eu/environment/consultations/buildings_en.htm. Abrufdatum: 12.07.2013.
- FILIPPI M (2013): Innenentwicklung von Städten als Marktperspektive für die Holzverwendung. In: Weimar H, Jochem D (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Hamburg 2013
- FOREST-BASED SECTOR TECHNOLOGY PLATFORM (2013): Strategic Research and Innovation Agenda for 2020 and Annex. 67 S.
- FTP DEUTSCHLAND (2008): Deutsche Forschungsagenda ForstHolzPapier. 27 S.
- HEINZE (2011): Social-Media. Wie weit sind Bauherren und Modernisierer? 36 S.
- HEINZE (2012A): Apps. Welche Anwendungen werden von Architekten und Planern genutzt? 24 S.
- HEINZE (2012B): Multimedia. Welche technischen Geräte setzen Architekten in der Beratung ein? 17 S.
- HEMMER (2004): Arbeitshilfen für Planer. Analysen im Auftrag des Holzabsatzfonds. 41 S.

- HENSELING C (2006): Bauherrenbegleitforschung. Motive, Hemmnisse und Optionen für das Bauen mit Holz aus Sicht privater Bauherren. Teilstudie innerhalb des BMBF-Verbundprojekts „Holzwende2020“.
- IFAK MARKT- UND SOZIALFORSCHUNG (2008): Imagebarometer Forst & Holz. Untersuchung im Auftrag des Holzabsatzabsatzfonds, Bonn. 68 S.
- INFORMATIONSDIENST HOLZ: Schriftenreihe mit laufenden fachtechnischen Informationen zur Holzverwendung.
- INSTITUT FÜR ZUKUNFTSSTUDIEN UND TECHNOLOGIEBEWERTUNG (2007): Holzwende 2020 plus. Trendreport – Zukunftstrends für das Bauen mit Holz. Verbundvorhaben im BMBF-Förderschwerpunkt „Forschung für eine nachhaltige Waldwirtschaft“. 81 S.
- IPSOS (2002): Werbettracking !Offensive Holz. Null-Messung und Messung nach dem ersten Kampagneneinsatz Sept. 2001 – März 2002. Unveröffentlichter Report.
- KAUFFMANN H (2013): Interview: Fit machen für systemisches Bauen. In: mikado. Unternehmermagazin für Holzbau und Ausbau. Ausgabe 7.2013.
- KNAUF M UND MANTAU U (2008A): Die Holzbauweise im Industrie- und Gewerbebau. Abschlussbericht einer Marktstudie von Knauf Consulting in Zusammenarbeit mit INFRO im Auftrag des Holzabsatzfonds (HAF), Bielefeld/Celle.
- KNAUF M UND MANTAU U (2008B): Die Holzbauweise im Schul- und Kindergartenbau. Abschlussbericht einer Marktstudie von Knauf Consulting in Zusammenarbeit mit INFRO im Auftrag des Holzabsatzfonds (HAF), Bielefeld/Celle, 140 S.
- KNAUF M UND FRÜHWALD A (2013): Beitrag des nordrhein-westfälischen Clusters ForstHolz zum Klimaschutz. Studie von KNAUF CONSULTING und PROF. ARNO FRÜHWALD (Zentrum Holzwirtschaft der Universität Hamburg) in Kooperation mit PROF. DR. MICHAEL KÖHL (Zentrum Holzwirtschaft der Universität Hamburg) im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen und des Landesbetriebs Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, Hrsg. Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, Münster, Mai 2003. Landeshauptstadt München (2013): Münchner Förderprogramm Energieeinsparung. 34 S.
- LANDESFORSTEN RHEINLAND-PFALZ (2013): Wege zum Holz. Holzdatenbank – Zeitgenössische Holzbauten. <http://www.wegezumholz.de/index.php?id=41>. Abrufdatum: 28.10.2013.
- MANTAU U UND HEINZE (2003A): Holzbaufachberatung: Herausforderungen-Inhalte-Instrumente. 32 S.
- MANTAU U UND HEINZE (2003B): Holzbaufachberatung. Beratungsbedarf der Architekten, Tragwerksplaner und Fachdozenten. Kommentierter Bericht. 78 S.
- MANTAU U (2004): Die Bedeutung der Bauträger für den Holzbau.
- MANTAU U UND BILITEWSKI B (2005): Stoffstrom-Modell- Holz, Bestimmung des Aufkommens, der Verwendung und des Verbleibs von Holzprodukten, Forschungsbericht für den Verband Deutscher Papierfabriken e.V. (VDP), Celle, 65 S.
- MANTAU U (2006): Entwicklung des Baumarktes in Deutschland. Abschlussbericht im Auftrag des Holzabsatzfonds. Celle, 101 S.

- MANTAU U (2009): Positionierungsstudie Forst und Holz. Ergebnisdarstellung von Marktforschungsstudien des Holzabsatzfonds aus den Jahren 2005 bis 2008. 205 S.
- MANTAU U UND BILITEWSKI B (2010): Stoffstrom-Modell- Holz 2007, Rohstoffströme und CO₂-Speicherung in der Holzverwendung, Forschungsbericht für das Kuratorium für Forschung und Technik des Verbandes der Deutschen Papierfabriken e.V. (VDP), Celle, 75 S.
- MANTAU U, DÖRING P, HILLER D (2013A): Holzeinsatz im Bauwesen – Verwendungsstrukturen nach Gebäuden und Gewerken. In: Weimar H, Jochem D (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Hamburg 2013
- MANTAU U UND KAISER C (2013B): Konjunkturelle Entwicklungen im Bauwesen und künftige Marktchancen im Holzbau. In: Weimar H, Jochem D (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Hamburg 2013
- MARTINS E (2013): Blog on Media + Marketing. <http://blog.hemartin.net/2012/07/wie-viele-zeitungen-und-zeitschriften.html>. Abrufdatum: 12.10.13
- MESTER M (2013): Raus aus dem Preiskampf. In: mikado 3.2013, Seite 36.
- PÖYRY (2007): Zukünftiges Potenzial der Laubholzindustrie in Europa. 65 S.
- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (2009): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung), Anpassung aufgrund des Inkrafttretens des Vertrages über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV), Brüssel, 14. Dezember 2009, URL: <http://www.enev-online.de/epbd/>, Abrufdatum: 25.07.2013
- RAT FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG (2011): Wie Deutschland zum Rohstoffland wird. Empfehlungen des Rates für Nachhaltige Entwicklung an die Bundesregierung. Texte Nr. 39. 41 S.
- STATISTA (2013A): Bevölkerung in Deutschland.
<http://de.statista.com/statistik/faktenbuch/338/a/laender/deutschland/bevoelkerung-in-deutschland/>. Abrufdatum: 14.08.2013.
- STATISTA (2013B): Entwicklung der Anzahl der öffentlich-rechtlichen und privaten Radiosender in Deutschland von 1987 bis 2013.
<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/36329/umfrage/radiosender-anzahl-oeffentlich-rechtliche-und-private-seit-1987/>. Abrufdatum: 12.10.2013.
- STATISTA (2013C): Statistiken und Studien zum Thema Fernsehsender.
<http://de.statista.com/themen/765/fernsehsender/#chapter1>. Abrufdatum: 12.10.2013.
- STATISTA (2013D): Anzahl der Kinos in Deutschland.
<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/3077/umfrage/anzahl-der-kinos-in-deutschland-seit-dem-jahr-2002/>. Abrufdatum: 12.10.2013.
- STBA / STATISTISCHES BUNDESAMT (2013A): Zensus 2011. Gebäude und Wohnungen Bundesrepublik Deutschland am 9. Mai 2011. 24 S.
- STBA / STATISTISCHES BUNDESAMT (2013B): Pressemitteilung vom 14. März 2013 – 101/13.

- SUSTAINUM – INSTITUT FÜR ZUKÜNFTIGES WIRTSCHAFTEN BERLIN (2011): Graue Energie.
<http://www.gutebaustoffe.de/gute-baustoffe/graue-energie.html>. Abrufdatum: 08.10.2013.
- TES ENERGYFACADE (2013): <http://www.tesenergyfacade.com/>. Abrufdatum: 08.10.2013.
- TICHELMANN K UND HELLER H (2011): Vergleichende Ökobilanzbetrachtung und Lebenszyklusanalyse für Konstruktionen nichttragender Innenwände und tragender Außenwände. Technische Universität Darmstadt / VHT Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau.
- UMWELTBUNDESAMT (2008): Neubau- und Umnutzungspotenziale auf Stadtbrachen für künftige Wohnungsnachfrage: Umweltwirkungen, soziale, wirtschaftliche und fiskalische Folgen sowie Instrumente einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung: Zwischenberichte Mai 2008, Dezember 2008, Juni 2008, Juni 2009. Bearbeiter: ECOLOG-Institut; Planersocietät (unveröff.).
- UMWELTBUNDESAMT (2011): Energieeffizienz in Zahlen.
- UNITED NATIONS (2008): UN World Urbanization Prospects. The 2007 Revision. Highlights. New York. 244 S.
- VUMA (2008): Verbrauchs- und Medienanalyse 2009.
http://www.vuma.de/fileadmin/user_upload/Berichtsb%3%A4nde/VuMA_2008_Berichtsband.pdf. Abrufdatum: 11.10.2013.
- WEIMAR H, JOCHEM D (HRSG.) (2013): Holzverwendung im Bauwesen. Eine Marktstudie im Rahmen der „Charta für Holz“. Hamburg: Johann Heinrich von Thünen-Institut, Thünen Rep 9
- WINTER S (2013): Energieeffiziente Holzbauten. In: Holzbau- Die neue Quadriga, 2/2013.
- ZUKUNFTSINSTITUT (2007): Zielgruppe LOHAS: Wie der grüne Lifestyle die Märkte erobert. 132 S.
- ZUKUNFTSINSTITUT (2009): LOHAS – Lifestyle of Health and Sustainability. Zukunftschancen für die Forst- und Holzwirtschaft. 72 S.

Das Bauwesen als Zugpferd der Holzverwendung – Resümee zur Marktstudie Holzverwendung im Bauwesen

von Udo Mantau, Ludger Dederich, Manfred Filippi, Dominik Jochem, Matthias Dieter
und Holger Weimar

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	342
2	Zusammenfassung der Ergebnisse	342
3	Schlussfolgerungen zur Marktstudie	345
	Literaturverzeichnis	347

Udo Mantau, Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft,
Leuschnerstraße 91, 21031 Hamburg, Telefon: 040 73962 133 E-Mail: udo.mantau@uni-hamburg.de

Ludger Dederich, Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg, Studiengang Holzwirtschaft,
Schadenweilerhof, 72108 Rottenburg/Neckar, Tel.: 07472 951 147, E-Mail: dederich@hs-rottenburg.de

Manfred Filippi, BASISTEMA Consulting,
Frohnhardter Str. 63, 53639 Königswinter, Telefon: 02244 9278920, E Mail: info@basistema.de

Dominik Jochem, Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie,
Leuschnerstraße 91, 21031 Hamburg, Telefon: 040 73962 325 E-Mail: dominik.jochem@ti.bund.de

Matthias Dieter, Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie,
Leuschnerstraße 91, 21031 Hamburg, Telefon: 040 73962 300 E-Mail: matthias.dieter@ti.bund.de

Holger Weimar, Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie,
Leuschnerstraße 91, 21031 Hamburg, Telefon: 040 73962 314 E-Mail: holger.weimar@ti.bund.de

1 Einleitung

Das Bauwesen ist nach wie vor der wichtigste Einsatzbereich für die stoffliche Verwendung von Holzprodukten. Das zeigen die Ergebnisse der Marktstudie „Holzverwendung im Bauwesen“ deutlich auf. Sowohl in der umfassenden Darstellung als auch Detailtiefe bieten die Ergebnisse der Studie wichtige Entscheidungsgrundlagen für Politik und Wirtschaft, um Ziel gerichtet Maßnahmen hinsichtlich des Bundesprogramms „Charta für Holz“ oder für betriebliche Entscheidungen treffen zu können.

Die Marktstudie „Holzverwendung im Bauwesen“ untergliedert sich in sieben Artikel, die sich wiederum zu zwei Hauptaspekten zusammenfassen lassen: die Analyse der Holzverwendung im Bauwesen und die Analyse der Rahmenbedingungen. Die Analyse des Holzeinsatzes erfolgt zunächst in einer differenzierten Detailbetrachtung nach Gebäudetypen, Gewerken und Holzprodukten (MANTAU ET AL. 2013). Es schließen sich eine Regionalbetrachtung (KAISER UND MANTAU 2013) und eine Analyse der konjunkturellen Entwicklung und sich daraus ableitender Marktchancen (MANTAU UND KAISER 2013) an. Bei den Rahmenbedingungen werden die preisliche Situation von Holzbaustoffen (JOCHEM 2013), baurechtliche Hemmnisse (DEDERICH 2013), Marktperspektiven durch spezielle Trends bei der Stadtentwicklung (FILIPPI 2013A) sowie allgemeine Marketingaspekte zum Einsatz von Holz (FILIPPI 2013B) behandelt.

Dieser Beitrag zieht ein Resümee der Gesamtstudie „Holzverwendung im Bauwesen“ (WEIMAR UND JOCHEM 2013). Es werden zunächst die wesentlichen Ergebnisse in komprimierter Form zusammengeführt und schließlich Schlussfolgerungen zur Gesamtstudie gezogen. Der Artikel ist Teil der Marktstudie zur „Holzverwendung im Bauwesen“, die im Rahmen der „Charta für Holz“ der Bundesregierung gefördert wurde.

2 Zusammenfassung der Ergebnisse

Grundlage für eine Vielzahl von Entscheidungen über Maßnahmen in Politik und Wirtschaft ist die Kenntnis der Märkte in tiefer sachlicher und räumlicher Untergliederung. Das gilt auch für Entscheidungen im Bereich des Bauwesens. Im vorliegenden Fall konnte für das Jahr 2012 ein Holzverwendungsvolumen im Hochbau von insgesamt 13,4 Millionen m³(b) Holz ermittelt werden. Die genannten Kubikmeter (m³(b)) entsprechen dabei dem Volumen, das die Produkte im Gebäude einnehmen. Etwa 64 % der ermittelten Holzverwendung entfallen auf die Modernisierung, rund 36 % werden im Neubau eingesetzt. Die Modernisierung von Wohngebäuden dominiert dabei mit einem Anteil ca. 51 % an der gesamten Holzverwendung im Hochbau. Insgesamt (d. h. Neubau und Modernisierung zusammengefasst) entfallen im Hochbau etwa 80 % der Holzverwendung auf den Wohnbau und ca. 20 % auf den Nichtwohnbau (MANTAU ET AL. 2013).

Da es bis zum endgültigen Einsatz der Holzprodukte im Objekt zu verschiedenen Zeitpunkten – bei der Herstellung der Holzbauprodukte und während des Bauprozesses – zu Verschnitt kommt,

bedarf es eines ursprünglichen Einsatzes von 16,6 Millionen $\text{m}^3(\text{b})$ an Holzhalbwaren. Die einzelnen Holzprodukte unterscheiden sich wiederum hinsichtlich ihrer Dichte zum Teil erheblich. Bei Umrechnung der Verwendungsmengen in die Vergleichseinheit Festmeteräquivalent entspricht dies 16,3 Millionen $\text{m}^3(\text{s})$. Mehr als 85 % des eingesetzten Holzes entfallen dabei auf Nadelholz und nur ein geringer Teil (1,8 %) auf Tropenholz. Laubholz aus den gemäßigten Breiten hat einen Anteil von 13 %. Ein Großteil des Tropenholzes wird bei Modernisierungsvorhaben im Wohnbau in den Gewerken Innenausstattung und Außenbereich eingesetzt. Strukturelle Unterschiede gibt es auch bei der Differenzierung nach Holzhalbwaren. So ist der Schnittholzanteil mit ca. 55 % in der Modernisierung des Wohnbaus am geringsten. Im Neubau entfallen etwa zwei Drittel der Holzprodukte auf Schnittholz. Dies ist auf die größere Menge an konstruktiven Arbeiten in diesem Bereich zurückzuführen. Bei der Verbrauchsentwicklung der letzten Jahre sind besonders neuere Produkte der Holzfaserdämmung hervorzuheben, die im Bereich der Wärmedämmung mittlerweile in einer Größenordnung von 1,5 Mio. $\text{m}^3(\text{b})$ pro Jahr eingesetzt werden (MANTAU ET AL. 2013).

Die Holzverwendung im Neubau erfolgte in Eigenheimen zu einem etwas größeren Anteil in Eigenheimen in konventioneller Bauweise als in Eigenheimen in Holzbauweise. Besonders deutlich wird bei diesem Vergleich die Relevanz der Holzbauhäuser. Während lediglich 17 % der Eigenheime in Holzbauweise errichtet wurden, wird in diesen knapp die Hälfte (47 %) des in Eigenheimen insgesamt verwendeten Holzes eingesetzt. Verdeutlicht wird dies auch durch einen Vergleich des Holzeinsatzes in den Gebäudearten des Eigenheimbaus. In einem konventionellen Eigenheim aus Mauerstein werden im Durchschnitt etwa 26,7 $\text{m}^3(\text{b})$ Holz pro 1000 m^3 umbautem Raum eingesetzt, während der Holzverbrauch bei Häusern mit überwiegend verwendetem Baustoff Holz mit durchschnittlich 126,7 $\text{m}^3(\text{b})$ deutlich höher liegt. Holzmassivhäuser haben je nach Bauweise einen Holzeinsatz von mehr als 225 $\text{m}^3(\text{b})$ pro 1000 m^3 umbautem Raum (MANTAU ET AL. 2013).

Die Regionalanalyse zum Einsatz von Holz im Bauwesen zeigt zum Teil erhebliche Unterschiede. Während die Holzbauquote, in Bezug auf den Anteil der Gebäude in Holzbauweise an allen Gebäuden, bei Eigenheimen im Jahr bundesweit im Mittel bei 17 % lag, beträgt sie in einem Stadtstaat wie beispielsweise Bremen lediglich 3 %. In den süddeutschen Bundesländern dagegen werden bis zu einem Drittel aller Eigenheime in Holzbauweise errichtet. Bei Mehrfamilienhäusern offenbart sich eine andere Situation. Die Holzbauquote in Deutschland insgesamt lag im Jahr 2012 bei etwa 2 %. Interessanterweise liegen hier die Werte in den beiden nördlichen Bundesländern Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern höher als der Bundesschnitt (KAISER UND MANTAU 2013).

Im Nichtwohnbau zeigen sich ähnliche regionale Tendenzen. Eine Auswertung nach Kreistypen zeigt einen deutlichen Zusammenhang zwischen Struktur des Kreises und Holzpräferenz. Je ländlicher die Struktur des Kreises ist und je südlicher der Kreis liegt, desto höher ist die Präferenz, in Holz zu bauen oder Produkte auf Basis von Holz zu verwenden. Die Höhe der Holzverwendung zeigt also eine hohe Korrelation mit dem Vorkommen des Rohstoffes. Die Art der Holzverwen-

derung ist jedoch nicht gleichmäßig über die Baubereiche verteilt ist. Dies verdeutlicht die Zusammenfassung der Regionalaspekte: Im Norden hält der Neubau im Nichtwohnbau größere Anteile, im Osten die Modernisierung im Nichtwohnbau. Im Süden hat der Wohnungsneubau überproportionale Anteile, und im Westen die Wohnungsmodernisierung (KAISER UND MANTAU 2013).

Die Abschätzungen zur Entwicklung der Holznachfrage lassen im Wohnungsbau in den Jahren 2013 und 2014 einen deutlichen Zuwachs erwarten, getrieben vor allen Dingen durch den Eigenheimbau. Nach 2014 wird der Mehrfamilienhausbau der wichtigste Treiber der Entwicklung sein. Die wesentliche Dynamik ist daher auch für 2013 und 2014 festzustellen, da die Holzverwendung in Eigenheimen deutlich größer ausfällt. Insgesamt ist im Wohnbau im Zeitraum 2012 bis 2018 mit einer Verbrauchssteigerung von gut 2 Mio. m³(b) Holz zu rechnen. Im Nichtwohnbau sind hingegen deutliche geringere Mengensteigerungen für Holz zu erwarten. Generell ist der Nichtwohnbau stärker als der Wohnungsbau von Konjunkturzyklen beeinflusst. Nach dem derzeitigen Konjunkturaufschwung wird voraussichtlich ab 2015 oder 2016 mit einem Einbruch zu rechnen sein. Für den Holzeinsatz im Nichtwohnbau bedeutet dies, dass ausgehend von einem Volumen von 2,7 Mio. m³(b) Holz in 2012, in 2015/2016 mit 3 Mio. m³(b) ein Hoch erreicht wird, das sich durch eine nachlassende Konjunktur bis 2018 wieder auf ein Volumen von etwa 2,9 Mio. m³(b) reduziert (MANTAU UND KAISER 2013).

Die Analyse der Rahmenbedingungen im zweiten Teil der Studie zeigt, dass sich besonders in den letzten Jahren Preise von Holzprodukten und Holzbauleistungen dynamischer entwickelt haben, als vergleichbare konkurrierende Baustoffe und Bauleistungen. Diese nachteilige Entwicklung im preislichen Wettbewerb hat bislang jedoch nicht verhindert, dass die Holzbauquote weiter angestiegen ist. Da diese Entwicklung nur für die letzten Jahre erkennbar ist, sind zeitlich verzögerte Wirkungen auf den Holzeinsatz nicht auszuschließen (JOCHEM 2013).

Die Untersuchung des baurechtlichen Rahmens zeigt keine systematisch bedingten Hemmnisse für den Holzbau. Das Baurecht ist in den Landesbauordnungen geregelt. Die Musterbauordnung, Vorlage für alle Bundesländer, wurde von diesen aber nicht einheitlich übernommen. Wenngleich nur wenige Länder wirklich gravierend davon abweichen, fehlt somit ein bundesweit einheitliches Baurecht. Defizite gibt es in diesem Zusammenhang vor allen Dingen bezüglich der Holzbau bezogenen Normungsarbeit. Die Holzwirtschaft tritt derzeit nur wenig koordiniert auf. Sie ist damit kaum in der Position, offensiv und eigenständig ihre Bedürfnisse und Forderungen gegenüber den Regelgebern zu formulieren (DEDERICH 2013).

Dieser Mangel an Koordination zeigt sich in Teilen auch im Verhalten von Entscheidern wie Bauherren und Planern. Sie haben oftmals zunächst eine positive Grundhaltung gegenüber dem Baustoff Holz im Wohnbau. Gesundheit und Ökologie sehen die Verbraucher überwiegend als Leistungsmerkmale des Baustoffs Holz. Im Laufe des Entscheidungsprozesses führen zunehmende Befürchtungen, Vorbehalte und Ängste vor allem hinsichtlich wirtschaftlicher und technischer Merkmale, oft auch ausgelöst durch skeptische und abratende Planer, zur Revidierung der Ent-

scheidung zugunsten einer Holzbauweise. Im Nichtwohnbau fällt diese Grundhaltung vergleichsweise indifferenter aus (FILIPPI 2013B).

Im Hinblick auf die demografische Entwicklung ergeben sich durch den anhaltend starken Trend zu urbanem Bauen besondere Perspektiven für den Holzbau. Noch vor wenigen Jahren wurde der Holzbau als ungeeignet für städtische Bauvorhaben angesehen. Daher herrschte bei den Unternehmen der Branche über viele Jahre eine Distanz zum städtischen Baugeschehen vor. Zum einen sind jedoch mittlerweile bei bauphysikalischen Problemstellungen Lösungen gefunden, zum anderen bieten die zunehmende Bedeutung von Baumaßnahmen im Bestand und die gestiegene Bedeutung des Baustoffes Holz in gesamtökologischer Sicht gute Perspektiven für die Holzbaubranche (FILIPPI 2013A).

3 Schlussfolgerungen zur Marktstudie

Die Holzverwendung im Bauwesen folgt keinen homogenen Mustern, sondern muss differenziert betrachtet werden, will man Maßnahmen zur Steigerung des Holzeinsatz ableiten. Für derartige Initiativen kann die aktuelle Studie als Ausgangspunkt dienen. Sie hat gezeigt, dass sich sowohl nach regionaler Lage als auch nach Gebäudetyp und Gewerk unterschiedliche Ausgangssituationen darstellen.

Als zunächst effektivste Möglichkeit zur Steigerung der Holzverwendung im Bauwesen erscheint die Steigerung der Holzbauquote. Auf den Neubau von Eigenheimen entfällt ein Viertel der Holzverwendung. Die Nachfrage nach Eigenheimen hat aber nur noch wenig Wachstumspotenzial, so dass eine Ausweitung dieses Nachfragesegmentes nur durch Marktanteilsgewinne möglich sein wird. Im Hinblick auf die verschiedenen Marktfelder muss sich der Holzbau darauf einstellen, dass sich sein Einsatzschwerpunkt vom Ein- und Zweifamilienwohnbau hin zu Baumaßnahmen verschieben wird, wie sie sich mit dem urbanen und damit eher mehrgeschossigen Wohnungsbau abzeichnen. Im Mehrfamilienhausbau sind derzeit und in den kommenden Jahren aufgrund des anhaltenden Trends zu urbanen Wohnformen die größten Chancen auf Mengenwachstum gegeben. Auf den Neubau von Mehrfamilienhäusern entfallen derzeit nur knapp vier Prozent des Holzverbrauchs. Aktuell ist die Holzbauquote der Mehrfamilienhäuser 2012 sogar noch leicht gesunken. Das heißt, der Holzhausbau profitiert vom aktuellen Boom nur unterproportional, trotz erheblicher Vorteile bei der Nachverdichtung von Ballungsräumen. Zieht man die zahlreich entstandenen Musterbauten in Betracht, so mangelt es nicht an technischen Lösungen, möglicherweise aber an der Vernetzung der Branche in diesen kaum penetrierten Markt (MANTAU ET AL. 2013, MANTAU UND KAISER 2013, FILIPPI 2013A).

Im Nichtwohnbau sind insbesondere im Industrie- und Gewerbebau die Anstrengungen zur Ausschöpfung der Marktmöglichkeiten noch zu verstärken. Durch neue Problemlösungen (Trägermaterial) konnte die Holzbauweise im Neubau des Nichtwohnbaus deutlich an Boden gewinnen und erreicht gut sieben Prozent des Holzverbrauchs. Diese Entwicklung gibt Hoffnung, dass der tradi-

tionell von Stein- und Stahlbau geprägte Bereich sich zunehmend dem Holzbau öffnet (MANTAU UND KAISER 2013, FILIPPI 2013A).

Der Modernisierungsbereich, der bereits aktuell zwei Drittel aller verbauten Holzprodukte aufnimmt, wird in seiner hohen Bedeutung für den Holzbau erhalten bleiben. In diesem Zusammenhang ist von Bedeutung, dass die Holzverwendung in einzelnen Gewerken durch Produktinnovationen erhöht werden kann. Ein aktuelles Beispiel hierfür ist die Innovation im Bereich der Wärmedämmung, welche zu einem stark wachsenden Einsatz von Holzfaserdämmstoffen geführt hat. Innovative Produktentwicklungen wie diese sind auch aus dem Grund erforderlich, weil sich zumindest in den letzten Jahren die Preisentwicklung beim Ausgangsrohstoff Holz eher zuungunsten von Holzbauprodukten entwickelt hat. Bei weiterhin steigenden Preisen für den Rohstoff sind Produktinnovationen eine wichtige Basis für die Steigerung des Holzabsatzes. Wie die Berechnungen zur mittelfristigen Nachfrageentwicklung von Mantau und Kaiser (2013) zeigen, ist durch die Entwicklung des Bauvolumens grundsätzlich von einer Steigerung der Holzverwendung im Bau auszugehen. Diese Überlegungen setzen allerdings eine wahrnehmbarere Interessenvertretung für Holz voraus, wie sie vergleichsweise von anderen Branchen für Substitute verwirklicht werden. Eine Verschlechterung dieser Situation, wie sie sich in den letzten Jahren leicht abzeichnet, kann signifikante Auswirkungen auf den Einsatz von Holz haben (MANTAU ET AL. 2013, MANTAU UND KAISER 2013, JOCHEM 2013, FILIPPI 2013A).

Wenn der Holzbau an der Dynamik der innerstädtischen Entwicklung teilhaben möchte, ist dringender Handlungsbedarf geboten. Die Wahrnehmung der errichteten Referenzgebäude spiegelt sich in der Bauwirklichkeit nicht in entsprechenden Mengen wider. Für die Bauschaffenden in diesem Bereich bedeutet dies, sich auf einen Wandel der Tätigkeitsschwerpunkte vom Eigenheimbau zum Mehrfamilienhausbau einzulassen. Noch vor wenigen Jahren galt der Holzhausbau allgemein als ungeeignet für das urbane Baugeschehen. Der Holzbau ist aufgrund der natürlichen und technischen Eigenschaften von Holz für die Nachverdichtung im städtischen Gebiet geradezu prädestiniert. Durch die industrielle Vorfertigung und damit verbundene weitestgehende Auslagerung der Bauprozesse wird ein verhältnismäßig schneller Baufortschritt ermöglicht, der mögliche Kostennachteile auszugleichen vermag. Das geringe Gewicht des Baustoffes ermöglicht in vielen Fällen Aufstockungen, ohne dass kostenintensive Eingriffe in die Statik der Gebäude nötig wären. Zusätzlich sind die Umweltleistungen des Baustoffes Holz beachtenswert: Gebäude in Holzbauweise sind in allen Lebensphasen demontier- und rückbaubar sowie recyclebar. Die Errichtung und Nutzung von Holzgebäuden zeichnen sich somit durch eine hohe Ressourcen- und Energieeffizienz aus (MANTAU UND KAISER 2013, FILIPPI 2013A).

Im Holzbau tätige Betriebe und Unternehmen sind im Zuge des urbanen Bauens mit mehreren Herausforderungen konfrontiert. Fehlende Markttransparenz, schwierige Identifizierung von Baupotenzialen und das vergleichsweise größere Netzwerk der Akteure im Rahmen der städtischen Innenentwicklung im Hinblick auf die Markterschließung verlangt neben den ohnehin vorauszusetzenden technisch und wirtschaftlich überzeugenden Baukonzepten eine kontinuierliche Präsenz sowie eine hohe soziale Kompetenz. Urbane Bauaufgaben sind in vielen Fällen komple-

xer, in ihrem Umfang größer als bislang bekannte Auftragsarbeiten. In nicht wenigen Fällen wird auch eine Loslösung von einer einseitigen Marktausrichtung auf regionaler und örtlicher Ebene erforderlich. Unternehmen ohne Hinwendung auf die neuen Handlungsherausforderungen im städtischen Baugeschehen droht, den Marktanschluss in einem künftigen Schwerpunkt des Bauwesens zu verlieren. Vor allem für überregional tätige Bauschaffende bedeutet das Fehlen einer einheitlichen Übernahme von Struktur und Inhalt der Musterbauordnung in die Landesbauordnungen einen erheblichen zusätzlichen Aufwand (FILIPPI 2013A, DEDERICH 2013).

Für die Branche als Ganzes gilt, auf Dauer eine beständige Kommunikation mit der allgemeinen Öffentlichkeit, politischen Entscheidungsträgern sowie Meinungsmittlern und Multiplikatoren im Bereich der Medien zu etablieren. Für die kurzfristige Verbesserung der Marktposition ist eine Fokussierung auf Bauherren, Planer, Bau ausführende Unternehmen und Hochschulen erforderlich. In diesem Zusammenhang ist ebenfalls eine Verbesserung der holzbezogenen Normungsarbeit anzustreben. Dies gilt besonders für die Gewährleistung neuer oder weiterentwickelter Holzbauprodukte. Ein koordiniertes Auftreten der Branche ist vor diesem Hintergrund wünschenswert. Überzeugt werden müssen aber die Verbraucher mit attraktiven Preis-Leistungsangeboten und kundenfreundlichem Service (FILIPPI 2013B, DEDERICH 2013).

In Hinblick auf die politische Zielsetzung der Charta für Holz, den Holzverbrauch zu steigern, sollte sich die Branche in der Position sehen, von den politischen Entscheidungsträgern entsprechende Maßnahmen oder zumindest eine indirekte Unterstützung einzufordern. Wie aufgezeigt wurde, bestehen hinsichtlich Normungsarbeit und der Harmonisierung der Länderbauverordnungen durchaus Chancen, diese Zielsetzungen zu unterstützen. Angesichts der gewaltigen Herausforderungen bei der Gebäudesanierung sollte der Kohlenstoffbindungseffekt von Holz politischen Rückenwind möglich machen. Denkbar ist beispielsweise, im Zuge der Novellierung der Energieeinsparverordnung die ausschließliche Bilanzierung des Primärenergiebedarfs um die Berücksichtigung des langfristigen Kohlenstoffspeicherpotenzials und des Lebenszyklus der verwendeten Baustoffe zu erweitern (FILIPPI 2013B, DEDERICH 2013).

Literaturverzeichnis

- MANTAU U, DÖRING P, HILLER D (2013): Holzeinsatz im Bauwesen – Verwendungsstrukturen nach Gebäuden und Gewerken. In: Weimar H, Jochem D (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Hamburg 2013
- KAISER C, MANTAU U (2013): Regionale Schwerpunkte der Holzverwendung. In: Weimar H, Jochem D (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Hamburg 2013
- MANTAU U, KAISER C (2013): Konjunkturelle Entwicklungen im Bauwesen und künftige Marktchancen im Holzbau. In: Weimar H, Jochem D (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Hamburg 2013

- JOCHEM D (2013): Wettbewerb und preisliche Relationen von Baustoffen und Bauleistungen. In: Weimar H, Jochem D (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Hamburg 2013
- DEDERICH L (2013): Baurechtliche Hemmnisse und Ansatzpunkte zur Überwindung. In: Weimar H, Jochem D (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Hamburg 2013
- FILIPPI M (2013A): Innenentwicklung von Städten als Marktperspektive für die Holzverwendung. In: Weimar H, Jochem D (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Hamburg 2013
- FILIPPI M (2013B): Marketingaspekte der Holzverwendung im Bauwesen. In: Weimar H, Jochem D (Hrsg.): Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz". Hamburg 2013
- WEIMAR H, JOCHEM D (HRSG.) (2013): Holzverwendung im Bauwesen. Eine Marktstudie im Rahmen der „Charta für Holz“. Hamburg: Johann Heinrich von Thünen-Institut, Thünen Rep 9

Thünen Report

Bereits in dieser Reihe erschienene Hefte – *Volumes already published in this series*

- | | |
|---|---|
| 1 | Claus Rösemann, Hans-Dieter Haenel, Ulrich Dämmgen, Eike Poddey, Annette Freibauer, Sebastian Wulf, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler, Carsten Schreiner, Beate Bauer und Bernhard Osterburg
Calculation of gaseous and particulate emissions from Germany agriculture 1990 - 2011
Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 - 2011 |
| 2 | Walter Dirksmeyer und Katrin Fluck
Wirtschaftliche Bedeutung des Gartenbausektors in Deutschland 2. überarbeitete Auflage |
| 3 | Heike Kuhnert, Gesine Behrens, Ulrich Hamm, Henriette Müller, Hiltrud Nieberg, Jörn Sanders und Renate Strohm
Ausstiege aus dem ökologischen Landbau: Umfang – Gründe – Handlungsoptionen |
| 4 | Peter Mehl
Agrarstrukturelle Wirkungen der Hofabgabeklausel – Zielerreichung und mögliche Folgen einer Abschaffung dieser Leistungsvoraussetzung in der Alterssicherung der Landwirte |
| 5 | Bernhard Forstner und Andreas Tietz
Kapitalbeteiligung nichtlandwirtschaftlicher und überregional ausgerichteter Investoren an landwirtschaftlichen Unternehmen in Deutschland |
| 6 | Janina Krug
Perspektiven ackerbaulicher Grenzstandorte in Nordostdeutschland – Übertragbarkeit extensiver Produktionssysteme überseeischer Trockenstandorte |
| 7 | M. Liesebach, B. Degen, H. Grotehusmann, A. Janßen, M. Konnert, H.-M. Rau, R. Schirmer, D. Schneck, V. Schneck, W. Steiner, H. Wolf
Strategie zur mittel- und langfristigen Versorgung mit hochwertigem forstlichem Vermehrungsgut durch Züchtung in Deutschland |
| 8 | Kurt-Jürgen Hülsbergen, Gerold Rahmann (Hrsg.)
Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme - Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben |
| 9 | Holger Weimar und Dominik Jochem (Hrsg.)
Holzverwendung im Bauwesen – Eine Marktstudie im Rahmen der „Charta für Holz“ |





THÜNEN

Thünen Report 9

Herausgeber/Redaktionsanschrift

Johann Heinrich von Thünen-Institut

Bundesallee 50

38116 Braunschweig

Germany

www.ti.bund.de

