Schlussbericht

zum Vorhaben

Thema:

Vorhabenbezeichnung: Monitoring und Verwendung von Holzprodukten im Bausektor und Bestimmung der Potenziale für CO2-Bindung

Gemeinsamer inhaltlicher Schlussbericht
Getrennte Zusendung mit jeweiligen Finanzdaten

Zuwendungsempfänger:

INFRO e.K.
Informationssysteme für Rohstoffe

Förderkennzeichen:

28WB403201

Laufzeit:

01.11.2014 bis **31.10.2017**
Verlängerung 01.11.2017 bis 31.03.2018

Berichtszeitraum: 01.11.2014 bis 31.03.2018

Monat der Erstellung:

09/2018

Gefördert durch:

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde durch den Waldklimafonds gefördert. Der Waldklimafonds ist Programmbestandteil des Sondervermögens Energie- und Klimafonds und wird auf der Grundlage eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter gemeinsamer Federführung des Bundeslandwirtschafts- (BMEL) und des Bundesumweltministeriums (BMU) errichtet.

Schlussbericht

I. Kurze Darstellungen zu

1 Aufgabenstellung - Beitrag zu den förderpolitischen Zielen

Die Ergebnisse des Projektes unterstützen die Erreichung der Förderziele des Förderprogramms "Waldklimafonds" in folgender Weise:

2.3 a) Optimierung der klimafreundlichen, stofflichen Verwendung

*Mit der Bestimmung der Holzverwendung nach Baubereichen (Neubau, Modernisierung), Gebäudearten im Neubau (Eigenheime, Mehrfamilienhäuser, wohnähnliche, industrielle und landwirtschaftliche Betriebsgebäude) und 15 Bauteilen (z.B. Dach, Boden) werden die im Baukörper vorhandenen CO_2-Speicher sehr differenziert dargestellt. In einem speziellen **CO2-Bericht zur Holzverwendung** im Baubereich wird die Verwendung nach Holzarten berücksichtigt.*

2.3 b) Effizienzsteigerung (Mengen- und Wachstumspotenziale)

Die bisherigen Erkenntnisse zur Holzverwendung im Baubereich basierten auf einer Studie aus dem Jahr 2012. Darin wurde der Neubau durch eine Befragung und die Modernisierung durch Literaturrecherche und Expertenschätzung bestimmt. Die aktuelle Studie erweitert die Analyse im Neubau um die Zahl der Fälle und die Differenzierung der Holzverwendung. In der Modernisierung wurde eine Befragung bei 10.000 Haushalten durchgeführt. Damit wurde die Genauigkeit erheblich erweitert, was eine effizientere Bewertung der Potenziale ermöglicht.

2.3 d) Effizienzsteigerung (Produktstruktur)

*Die Ergebnisse der Studie ermöglichen einen sehr detaillierten Überblick zur Holzverwendung im Bausektor nach Baubereichen, Gebäudearten im Neubau und Bauteilen. Die Ergebnisse werden in einem **Strukturbericht zur Holzverwendung** im Baubereich dargestellt. Damit erhalten Entscheider in Politik und Wirtschaft differenzierte Informationen über die Produktstrukturen im Baubereich.*

2.4 b) Optimierung der effizienten, stofflichen Holzverwendung

*Aus den gewonnenen Erkenntnissen und in Verbindung mit den Baumarktprognosen der Heinze-Marktforschung wurde ein **Informationsprodukt „Holz im Bau“** entwickelt. Der vierteljährlich erscheinende Bericht gibt einen Überblick über wichtige Baumarktentwicklungen und enthält eine Prognose (aktuell 2018 und 2019) für die laufenden Produktions- und Absatzplanungen von Holzproduktherstellern. Dabei geht er ähnlich differenziert vor wie die zuvor genannten Berichte. Die Prognosen behandeln die Entwicklungen des Holzbaus und die Verwendung von Holz nach Neubau und Modernisierung, Gebäudearten und Baubereichen, sowie nach eingesetzten Holzprodukten.*

2.4 c) Substitutionspotenziale von Nadel- durch Laubholz

Die Erkenntnisse zur Verwendung von Holz im Baubereich wurden nach Nadelholz, Laubholz und Tropenholz differenziert. Damit lassen sie einerseits erkennen wie das Verhältnis von Holz und anderen Baumaterialien nach Baubereichen, Gebäudearten und Bauteilen ist. Das ermöglicht eine erheblich bessere Einschätzung der Substitutionspotenziale.

2. Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Der Baubereich ist mit Abstand der Wirtschaftsbereich mit der höchsten Holzverwendung. Somit kommt ihm auch für die CO_2-Bindung in Holzprodukten eine vorrangige Bedeutung zu. Der Baubereich gliedert sich in zahlreiche Bauteile. Die Holzverwendung ist nach Bauteilen sehr unterschiedlich. Somit ist die Verwendungsstruktur von Holz im Baubereich eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Akteure in Politik und Wirtschaft zur richtigen Weichenstellung für eine erhöhte CO_2-Bindung. Es ist das Ziel dieses Projektes dafür die entsprechenden Informationsgrundlagen bereitzustellen.

Dreizehn Jahre nach der letzten, umfassenden Studie zur Holzverwendung im Bau (HOLZ im BAU) erfolgte im Jahr 2013 eine Aktualisierung. In dem Projekt wurden 550 Neubauvorhaben dokumentiert. Angesichts der Bedeutung der CO_2-Bindung im Bauwesen bedarf es eines zeitnahen und gut fundierten Monitorings, das auf breite Akzeptanz stößt. Für den Neubau wurde mit dem Projekt „Holzverwendung im Baubereich (HiB)“ eine gute Grundlage gelegt. Für die Holzverwendung im Gebäudebestand (Modernisierung) lag die letzte empirische Erhebung aus dem Jahr 2002 vor. Es entfallen aber größere Mengen des Holzverbrauchs auf die Modernisierung als auf den Neubau. Die Aktualisierung der Datengrundlagen erfolgte in dieser Studie mit einer Befragung bei 10.000 Haushalten (Mailpanel).

Aber auch im Neubau gibt es Handlungsbedarf. Die vorhandenen 550 Fragebogen zur Holzverwendung würden im Zeitverlauf an Aktualität verlieren. Die Erfahrung der Studie 2012 zeigte auch, dass eine Befragung bei Architekten Grenzen in Bezug auf die Antwortbereitschaft, den Umfang der Informationen und damit auch auf die Qualität der erhaltenen Informationen hat.

Das Projekt sollte somit prüfen, ob die Datenbeschaffung über die Produktverwendung besser über Leistungsverzeichnisse erfolgen kann. Die Erfassung der Verwendung von Holzprodukten über Leistungsverzeichnisse stellte einen völlig neuen Weg der Datenerfassung dar. Somit entwickelten sich die Herausforderungen des Projektes zum Teil anders als geplant.

Die Beschaffung und Erfassung der Leistungsverzeichnisse blieb, wie erwartet, die größte Herausforderung. 250 Objekte und ihre Leistungsverzeichnisse war das gesteckte Ziel dieser Erkundungsstudie wovon 200 auf den Bereich Neubau und weitere 50 auf den Bereich Modernisierung im Nichtwohnbau entfielen.

Im Antrag wurden vor allem die Beschaffung und gezielte Gewichtung der eingehenden Datensätze sowie die Qualitätsbewertung als Herausforderung gesehen. Das stellte sich als weniger problematisch dar. Vielmehr erforderte die technologische Zusammenführung der Datensätze erheblichen Aufwand, weil die Datenstruktur der Leistungsverzeichnisse eine andere ist, als die vergangene Befragung über die Fragebögen. Die Komplexität der Informationsstrukturen, sowie die Aufgabe diese zu korrekt und zielführend zu verarbeiten war die größte Herausforderung.

3. Planung und Ablauf des Vorhabens

a) Koordination und Organisation der Erhebungen der Leistungsverzeichnisse

b) Erfassung der Leistungsverzeichnisse in einer datenverarbeitungsfähigen Form

c) Übertragung der Erfassungsmaske in ein statistisches Analyseprogramm (SAS)

d) Plausibilitätsprüfungen und Korrekturen

e) Imputation von „missing values“

f) Vervollständigung der Maßeinheiten und Fokussierung auf m³(b) (Baukubikmeter)

g) Erstellung der Auswertungsprogramme und Berechnung der Kennziffer (m³ Holz / 1.000 m³ Rauminhalt)

h) Harmonisierung der Kennziffernstruktur aus der Studie 2012 (Holz im Bau; HiB) und der aktuellen Erhebung von Leistungsverzeichnissen; LV)

i) Aufbau eines Hochrechnungsrahmens und Prognosemodells

j) Zusammenfassung zu anwendungsorientierten Tabellen

k) Umrechnung in CO_2-Gehalte

l) Erstellung eines Strukturberichtes

m) Erstellung eines CO_2-Berichtes

n) Erstellung eines Marktberichtes „Holz im Bau“ und Vertriebskonzept

o) Dokumentation aller Arbeitsschritte und abgeleiteten Annahmen in einem Methodenbericht

4. Wissenschaftlicher und technischer Stand

Die bis zum Projekt erschienenen Publikationen zum Thema waren:

Kuittinen M., Ludvig A., Weiss G. (2013) Wood in Carbon efficient Construction. Tools, methods and applications. Cei-Bois, Brüssel; ISBN 978-9-0820-9080-2

Mantau U, Kaiser C, (2002): Holzeinsatz im Modernisierungsmarkt, Studie in 5 Teilberichten, Heinze Marktforschung und INFRO, Celle Februar 2002.

Mantau U, Döring P, Hiller D (2013) Holzeinsatz im Bauwesen – Verwendungsstrukturen nach Gebäuden und Gewerken. In: Weimar H, Jochem D. Holzverwendung im Bauwesen - Ein Projekt der "Charta für Holz". Hamburg 2013

Mantau, U., Bilitewski, B.: 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.

Holzverwendung im Bauwesen - Ein Projekt der Charta für Holz (2013) Hrsg. Dieter, Matthias & Weimer, Holger 2013 Thünen Institut; Koordinaten und redaktionelle Leitung Udo Mantau. Beiträge:

1. Mantau, Udo; Döring, Przemko; Hiller, Dirk: Holzeinsatz im Bauwesen – Verwendungsstrukturen nach Gebäuden und Gewerken.
2. Mantau, U.: Konjunkturelle Entwicklungen im Bauwesen unter besonderer Berücksichtigung des Holzhausbaus (folgt später)

Rüter, S. (2011b): Welchen Beitrag leisten Holzprodukte zur CO2-Bilanz? AFZ - Der Wald 66 (15), S. 15-18.

Rüter, S. (2012): Kohlenstoffspeicherung in Holz: die verzögerte Freisetzung von biogenem CO2 als Beitrag zum Klimaschutz. HOLZBAU - die neue quadriga 1 (2), S. 20-22.

Vis, M.W., P. Reumerman, P., Gärtner, S. (2014). Cascading wood sector. Final report BTG March 2014. http://www.platformhout.nl/Cascading_wood_sector_final_report_BTG_March_2014.pdf.

5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Das Projekt wurde in enger Zusammenarbeit zwischen INFRO und HEINZE durchgeführt, wobei die Beschaffung der LV's über eine intensive Kooperation zwischen Heinze und ibau verlief. Regelmäßige Treffen zwischen der Heinze GmbH, INFRO e.K. und zum Teil auch ibau stellten einen lückenlosen Abgleich der gesteckten Ziele und Aufgaben, sowie erreichter Arbeitspakete sicher. Die Beschaffung der Leistungsverzeichnisse führte zu intensiven Kontakten mit den Architekturbüros. Dabei war den Architekten die Nutzung der Daten im Rahmen eines Forschungsvorhabens von großer Bedeutung für die Bereitschaft zur Mitwirkung. Dabei ist der konstruktive und flexible Dialog im Projektteam hervorzuheben. Viele unvorhergesehene Hürden, wie z.B. die sich stets verändernde Datenstruktur und Variablensystematik konnten so überwunden werden.

Das Projekt bietet gute Anschlussmöglichkeiten für anstehende Fragestellungen. INFRO ist Projektpartner im der Dimension 3 des Bioökonomieprojektes der Ministerien BMEL, BMWi und BMU. INFRO entwickelt in dem Bereich eine Stoffstromanalyse für Holz. Im Endwarenbereich wird INFRO somit auf aktuelle Daten dieser Studie zugreifen können.

INFRO bewirbt sich aktuell aussichtsreich um eine Fortsetzung des Rohstoffmonitoring. Darin soll in Zukunft auch ein größerer Schwerpunkt auf Endwaren gelegt werden. Ein Projektteil befasst sich mit ähnlichen Erhebungen im Bereich der Möbelbranche. In diesem Zusammenhang ergänzen sich die Arbeiten und es schließt sich der Kreis der Endwarensektoren.

Diese Endwarensektoren können als Volumenstrom nicht einfach aus der Statistik entnommen werden, wie z.B. Holzwerkstoffplatten, Schnittholz oder Zellstoff, da sie aus mehreren dieser Vorprodukte mit verschiedenen Materialien bestehen. somit ist zunächst der Holzanteil zu analysieren, dann die Halbwaren-Zusammensetzung zu quantifizieren und schließlich Halbwaren auf die Rohstoff-Zusammensetzung zurückrechnen. Das ist bereits in diesem Projekt erfolgreich durchgeführt worden.

Im Bereich des klimafreundlichen Bauens wird das Projekt wichtige Informationsgrundlagen schaffen. In diesem Bereich werden jedoch noch Entwicklungsmöglichkeiten gesehen. Derzeit war es noch nicht möglich in dem erforderlichen Umfang mit elektronischen Erfassungen zu arbeiten. Es lagen nicht für alle Bauvorhaben GAEB-Datei vor und das BIM-System entstand gerade erst. In die Richtung könnte sich aber die Erfassung entwickeln. Es ist auch denkbar, die quantitativen Datengrundlagen mit EPD-Informationen zu verbinden, um eine breitere Umweltwirkungsanalyse zu erstellen. Schließlich könnte man den Fokus auf andere Baustoffe erweitern, um vergleichende Analysen zu erstellen.

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Projektes werden sich die Projektpartner um entsprechende Finanzierungsmöglichkeiten bemühen.

II. Eingehende Darstellung

Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

Gegenüberstellung der Arbeitspakete und der erreichten Ergebnisse	
Arbeitspaket	**Bearbeitung**
AP1: Projektkoordination	Die Projektpartner standen in ständigem Austausch zu den Arbeiten. Es wurden insgesamt 13 Arbeitstreffen abgehalten, in denen Herausforderungen gelöst werden konnten. Aller Meetings wurden protokolliert und stehen zur Einsicht zur Verfügung.
AP2a: Beschaffung von Bauobjektunterlagen, Erfassung und systematische Verarbeitung, sowie Qualitätsverbesserungskonzept. (Heinze)	Dies war zweifellos die größte Herausforderung und wurde durch zahlreiche Abstimmungen erfolgreich abgeschlossen.
AP2b: Gewichtungsmethode zur Gewährleistung der Repräsentativität	Dies konnte nicht in der ursprünglichen Form durchgeführt werden, weil das zu Informationsverlusten geführt hätte. Es wurde eine Lösung gefunden, die nach Meinung der Autoren besser ist, als die geplante Vorgehensweise.
AP3: Erhebung der Modernisierungsmaßnahmen im Wohnungsbau	Die Befragung konnte wie geplant durchgeführt werden. Die Ergebnisse flossen wie geplant in die Berichte ein.
AP4a: Beschaffung von Bauobjektunterlagen, Erfassung und systematische Verarbeitung. (Heinze)	Die Erfassung der Leistungsverzeichnisse stellte sowohl in inhaltlicher Hinsicht als auch durch den Umfang der Unterlagen als Herausforderung dar, in die erheblich mehr Aufwand gesteckt wurde als geplant.
AP4b: Modellierung der Modernisierung im Nichtwohnbau aus verschiedenen Sekundärquellen und AP3a	Die Erhebung von Modernisierungsmaßnahmen im Nichtwohnbau ist über Leistungsverzeichnisse vor allem für größere Vorhaben machbar. Die Verbindung zu früheren Arbeiten und anderen Quellen wurde wie geplant durchgeführt.
AP5: Dynamischer CO2-Holzspeicher-Zusammenführung der Ergebnisse zur direkten CO2-Speicherung im Baubereich (INFRO)	Die Auswertungen der Datensätze stellten aufgrund der großen Variablenzahl (über 20.000) eine Herausforderung in der Analyse und schließlich in der Verdichtung zu den Berichten dar, die gelöst werden konnte.
Die Pilotstudie vor Antragstellung hatte bereits gezeigt, dass die Herausforderungen groß sein werden. Sie waren schließlich noch größer als erwartet, aber sie konnten mit hoher Motivation der Projektpartner bewältigt werden. Die Ergebnisse des Projektes zeigen, dass sich der große Einsatz gelohnt hat.	

Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Die Arbeiten des Projektteils wurden im Rahmen der geplanten Mittel durchgeführt.

KlimaBau	Gesamtvorkalkulation	Zuwendung	Eigenmittel	Gesamt
Pos.	Ausgaben	197.959,30	84.839,70	282.799,00
823	FE-Fremdleistungen	24.348,90	10.435,24	34.784,14
812	Personalaufwendungen	173.471,27	74.344,83	247.816,10
846	Dienstreisen	139,14	59,63	198,77
KlimaBau	nachgewiesen	Zuwendung	Eigenmittel	Gesamt
Pos.	Ausgaben	196.753,05	84.322,73	281.075,78
823	FE-Fremdleistungen	24.500,00	10.500,00	35.000,00
812	Personalaufwendungen	172.253,05	73.822,73	246.075,78
846	Dienstreisen	0,00	0,00	0,00
	Überschüsse und Defizite der Mittelanforderungen			Reste
823	FE-Fremdleistungen	-151,10	-64,76	-215,86
812	Personalaufwendungen	1.218,22	522,10	1.740,32
846	Dienstreisen	139,14	59,63	198,77
	Insgesamt verbleiben	1.206,26	516,97	1.723,23

Die Zeitplanung konnte eingehalten werden.

Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die geleisteten Arbeiten erwiesen sich grundsätzlich als notwendig und angemessen. Die Herausforderungen überstiegen die ursprünglichen Erwartungen, aber konnten erfolgreich bewältigt werden.

Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere die Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans

Das Projekt wird durch die Veröffentlichungen:

Strukturbericht: Informationen zur Holzverwendung für ein breites Fachpublikum und die allgemeine Öffentlichkeit

CO_2-Bericht: Spezifische Informationen zur direkten CO2-Speicherung von Holz im Baukörper durch Holzverwendung

Marktbericht: Prognosen für die Holzverwendung im Baubereich für das laufende und das folgende Jahr für die Produktions- und Absatzplanung von Holzproduktherstellern auf halbjährlicher Grundlage (Oktober und April)

Methodenbericht: dieser Bericht ist nicht öffentlich, aber dokumentiert die Arbeiten in ausführlicher Weise, so dass sie weiter fortgesetzt werden können.

Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Den Projektbearbeitern sind keine neuen wissenschaftlichen Ergebnisse bekannt, die für die Erhebungen und Auswertungen relevant sind und nicht vor Projektstart bereits vorgelegen haben.

Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses

Bis Ende des Jahres 2018 werden Strukturbericht, CO_2-Bericht und Marktbericht veröffentlicht sein.

Der Mitarbeiter Christian Blanke wird eine Publikation im Rahmen seiner Promotion zu den Forschungsergebnissen veröffentlichen.

Es gibt bereits Anfragen zu Vorträgen zu dem Thema. Es ist davon auszugehen, dass weitere folgen, wenn die Publikationen fertig sind. Es lag nicht im Interesse des Projektes schon während der Projektlaufzeit Zwischenergebnisse zu publizieren.

Die Ergebnisse verdichten sich in dem Marktbericht „Holz im Bau“, der als gewerbliches Marktinformationssystem angeboten wird. Die Bereitstellung erfolgt mindestens bis Ende des Jahres 2019. Bis dahin muss sich gezeigt haben, ob die laufenden Kosten der Berichterstellung gedeckt werden können.

Auswertungen aus dem Datensatz für Marktforschungszwecke wären wünschenswert. Dazu ist die Zahl der neuen Datensätze (213 Leistungsverzeichnisse) noch nicht ausreichend. Das Projekt hat zeigen können, das die Vorgehensweise möglich und erfolgreich ist. Die Projektpartner werden sowohl gewerblich als auch durch weitere Forschungsprojekte versuchen die Basis zu erweitern.

IV. Ergebnisse

Erzielte Ergebnisse

Die Ergebnisse werden in verschiedenen Berichten aufbereitet:

Strukturbericht: Im Strukturbericht werden die wesentlichen Informationen über die Holzverwendung im Bausektor aufbereitet und veranschaulicht. Er ist zudem die Grundlage für die weiteren Berichte. Die Holzverwendung im Bauwesen wird insgesamt dargestellt und nach verschiedenen Elementen aufgelöst. Dazu gehört die Sicht aus verschiedenen Perspektiven, wie zum Beispiel die Sicht auf die Verteilung des verbauten Holzvolumens nach Gebäudeteilen, Holzhalbwaren, Gebäudearten, oder deren volumenmäßige Beziehungen zueinander. Somit kann die Bedeutung von verschiedenen Gebäudeteilen oder Halbwaren in Bezug auf die Gebäudeart besonders herausgestellt werden.

Die Nutzung der Daten dieses Berichtes ist für den Meinungsbildungsprozess gestattet. Die Nutzung für gewerbliche Zwecke oder finanzierte Forschungsvorhaben bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung. Dies gilt auch für die Verwendung der Daten nach Umrechnung oder daraus gewonnener Kennziffern.

Vorgehensweise

Die Berichte zum Projekt KlimaBau basieren auf mehreren empirischen Grundlagen. Am Beginn der Arbeiten stand die Überlegung, die aufwändig erhobenen Grundlagen des Projektes „Holz im Bau“ (552 Fragebögen) aus dem Jahr 2013 weiter zu nutzen, zu aktualisieren und weiter zu entwickeln. Im Projekt KlimaBau wurde über die Erfassung von Gebäudedaten über Leistungsverzeichnisse (213 Neubauten) getestet. Das führte bezüglich des Umfangs und der Struktur der Datenbasis aus 2013 zu einer Ergänzung für den Neubaubereich. Durch Befragung von privaten Haushalten wurde eine aktuelle empirische Grundlage für die Holzverwendung in der Modernisierung des Wohnungsbaus geschaffen. Für Modernisierungen im Nichtwohnbau wurde mittels eines Pilotprojektes untersucht, ob ebenfalls die Erfassung über Leistungsverzeichnisse und Baubeschreibungen möglich ist. Schließlich erfolgte die Zusammenführung der unterschiedlich gesammelten Stichproben zum Zwecke der Hochrechnung auf die Marktmengen.

Die Befragung zum Jahr 2012 („Holz im Bauwesen“ aus dem Jahr 2013) hatte gezeigt, dass es schwierig ist, Fragebögen mit komplexen Inhalten von Architekten beantwortet zu bekommen. Es mussten ca. 20.000 Fragebögen verschickt werden, um 552 nutzbare Rückläufer zu erhalten, was einem Rücklauf von knapp drei Promille entsprach. Da Architekten die abgefragten Werte fundiert schätzen, kann in einer bestimmten Anzahl von Fällen die Genauigkeit der Angaben ebenfalls eine zu überwindende Herausforderung darstellen. Die Fragebögen aus dem Projekt „Holz im Bau“ wurden etwa zu einem Drittel der Rückläufer durch einen Bausachverständigen zur Qualitätssicherung inhaltlich überarbeitet, weil es für die Architekten

teilweise zu aufwändig war, die technischen Daten vollständig anzugeben. Andererseits sind Bauvorhaben so komplex, dass nur die komplexen Bauunterlagen des Architekten ein genaues Bild ermöglich.

Aus diesem Grunde sollte im KlimaBau-Projekt sollte abgewogen werden, ob durch die Datenerhebung über Leistungsverzeichnisse von Architekten bessere Ergebnisse erzielt werden können. Unsicherheit bestand in der Frage, ob die Leistungsverzeichnisse in genügender Zahl beschafft werden und ob aus der Datenfülle die gewünschten Kennzahlen zielgerecht erfasst werden können. Gegen die Verwendung der Leistungsverzeichnisse sprach, dass es im Bauprozess zu zwischenzeitlichen Veränderungen kommen kann und die Leistungsverzeichnisse somit nicht das Bild widergeben, welches das Gebäude nach seiner Fertigstellung tatsächlich aufweist. Andererseits sehen z. B. öffentliche Ausschreibungen vor, dass diese ungeplanten Veränderungen nur 5 % betragen dürfen. Selbst wenn die Veränderungen außerhalb des öffentlichen Bereichs größer wären, ist dieser Nachteil nicht mit der absoluten Wahrheit, sondern mit dem Qualitätsvorteil gegenüber anderer Verfahren abzuwägen. Es ist zu erwarten, dass sich die Datengrundlage durch die Verwendung der Leistungsverzeichnisse gegenüber der früher durchgeführten Befragung von Architekten verbessert hat.

Der Modernisierungsmarkt ist für die Verwendung von Bauprodukten i. d. R. bedeutender als der Neubaumarkt. So entfallen 69 % des Bauvolumens im Wohnungsbau und 63 % im Nichtwohnbau (Hochbau) auf Modernisierungsmaßnahmen (DIW 2018). Zur Verbesserung der Datenbasis zur Holzverwendung in der Wohnungsmodernisierung wurde ein Mailpanel eingesetzt. Dabei handelt es sich um ein Befragungsfeld, in dem die Teilnehmer sich gegen eine Entschädigung verpflichtet haben an den Befragungen teilzunehmen. Im Wohnungsbau werden deutlich mehr Modernisierungsmaßnahmen ohne Leistungsverzeichnisse durchgeführt als im Nichtwohnbau. Auch wenn die Anzahl der abgefragten Bauteile ebenso groß ist wie im Neubau, sind Modernisierungsmaßnahmen i. d. R. auf wenige Bauteile beschränkt, so dass der Aufwand für die einzelnen Befragten deutlich geringer ist als bei Neubauvorhaben. Im vorliegenden Fall wurden ca. 10.000 private Haushalte zu ihrer Holzverwendung bei Modernisierungen befragt.

Die Modernisierung im Nichtwohnbau ist mengenmäßig nicht so relevant (7,6 %). Zudem sind Erhebungen im Nichtwohnbau deutlich schwieriger durchzuführen als im Wohnungsbau, was zu einem sehr ungünstigen Preis-Relevanz-Verhältnis führt. Das monetäre Modernisierungsvolumen im Nichtwohnbau kann über die Bauvolumenberechnung des DIW-Instituts ermittelt werden. Im Projekt wurde nicht der Anspruch erhoben, eine dem Wohnungsneubau entsprechende Erhebung durchzuführen. Es sollte aber anhand von Leistungsverzeichnissen zur Modernisierung von Nichtwohngebäuden geprüft werden, ob dies ein möglicher Erfassungsweg ist. Die hier dargestellten Ergebnisse wurden über Vergleiche der erfassten 52 Leistungsverzeichnisse von Vorhaben im Nichtwohnbau, den Berechnungen der Studie Holz im Bau aus dem Jahr 2013 und Vergleiche zum Neubau ermittelt. Analytisch gesehen ist dieses Segment somit das schwächste in der Untersuchung, aber auch das mit der geringsten Holzverwendungsmenge. Bei der vergleichenden Analyse mit den Modellrechnungen der Studie „Holz im Bau“ erwies sich die aktuelle Stichprobe jedoch bereits als nützliche Informationsquelle.

Ursprünglich war beabsichtigt, die 552 Datensätze aus der Studie 2013 mit den 213 Datensätzen aus Leistungsverzeichnissen zusammenzuführen. Das Problem bestand darin, dass ein vierseitiger Fragebogen nur einen Teil der Tiefe eines Leistungsverzeichnisses aufweist. Auch weist ein Leistungsverzeichnis eine verwendungskonformere Struktur auf als ein Fragebogen. Bei einer Anpassung an den damals abgefragten Fragebogen wären somit Informationen und Strukturen verloren gegangen, die in den Leistungsverzeichnissen besser auf die Holzverwendung im Baubereich abgestimmt waren. Zwecks Anpassung auf die Datenstruktur der Leistungsverzeichnisse mussten abgefragte Variablen der Holzverwendung weiter differenziert oder auch neu strukturiert werden. Es wurden verschiedene Ansätze gerechnet, die aber stets zu unbefriedigenden Ergebnissen führten. Schließlich wurde eine Vorgehensweise gewählt, die vor allem zukunftsorientiert sein sollte.

Aus den 552 Datensätzen der Befragung zum Jahr 2012 wurden Verwendungskoeffizienten pro umbauten Raum entsprechend der Struktur 2012 gebildet.

Aus 213 Datensätzen der Leistungsverzeichnisse 2015-2017 wurden ebenfalls Verwendungskoeffizienten pro umbauten Raum entsprechend der Struktur 2016 gebildet.

Die Strukturen der Verwendungskennziffern wurden gegenübergestellt und die Struktur 2012 weitgehend an die Struktur 2016 angepasst.

Anhand der Datensatzanzahlen (2012 und 2016) wurden gewogene Durchschnitte der Verwendungskoeffizienten gebildet.

Die Ergebnisse wurden für jede Holzware in den verschiedenen Bauteilen einer Plausibilitätsprüfung unterzogen, wobei der Wert aus den Leistungsverzeichnissen 2016 eher zum Zuge kam.

Das Ergebnis wurde für das Jahr 2016 als konsolidiertes Ergebnis unterstellt.

Letztlich bietet das Verfahren Vorteile. So sind die Koeffizienten der Verwendung transparent und können im direkten Vergleich einer Plausibilitätsprüfung unterzogen werden. Sie können bei einer zukünftigen Fortsetzung des Projektes als vergleichende Bewertungsgrundlage herangezogen werden.

Die folgende Tabelle zeigt den Rücklauf der Erhebungen. Insgesamt wurden 765 Gebäude erfasst. Davon entfallen 552 Gebäude auf die Fragebögen der Studie Holz im Bau aus dem Jahr 2013 und 213 Gebäude auf Leistungsverzeichnisse. Insgesamt wurden 136 Gebäude untersucht, die in der Konstruktion überwiegend aus dem Baustoff Holz bestehen, was einem Anteil von 21,6 % entspricht.

Tabelle 1: Stichprobenumfang zum Neubau getrennt nach Gebäudearten und überwiegend verwendetem Baustoff

Gebäudegruppe	Überwiegend verwendeter Bautoff									
	Holzbau				Andere Baustoffe					
	Holz im Bau		KlimaBau		Holz im Bau		KlimaBau		Insgesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Eigenheime	36	4,7	12	1,6	133	17,4	49	6,4	230	30,1
Mehrfamilienhäuser	10	1,3	3	0,4	108	14,1	25	3,3	146	19,1
Industrielle BG	24	3,1	9	1,2	96	12,5	45	5,9	174	22,7
Wohnähnliche BG	19	2,5	4	0,5	107	14,0	36	4,7	166	21,7
Landwirtschaftl. BG	8	1,0	11	1,4	11	1,4	19	2,5	49	6,4
Insgesamt	97	12,7	39	5,1	455	59,5	174	22,7	765	100,0

Auf die Gruppe der Gebäude mit überwiegend anderen Baustoffen entfielen 629 Gebäude, was einem Anteil von 78,4 % entspricht. Die Hochrechnung erfolgte nicht über alle Datensätze insgesamt, sondern getrennt nach Gebäudegruppen und überwiegend verwendetem Baustoff (Holz bzw. andere Baustoffe). Daraus ergeben sich für den Neubau insgesamt zehn Hochrechnungsgruppen (fünf Gebäudearten, zwei Baustoffgruppen).

Die Hochrechnung erfolgte nicht über die Anzahl der Gebäude, sondern über den umbauten Raum. Dies hat zum Vorteil, dass innerhalb der zehn Hochrechnungsgruppen eine Gewichtung nach der Größe der Gebäude erfolgen kann. Insgesamt wurden in beiden Befragungen Gebäude mit einem umbauten Raum von ca. 5 Mio. m³ erfasst. Bezogen auf den insgesamt umbauten Raum im Jahr 2016 (312,8 Millionen m³) entspricht die Stichprobe somit einem Anteil von 1,6 %. Innerhalb der Stichprobe beträgt der umbaute Raum der Gebäude in Holzbauweise 349.000 m³ und hat somit einen Anteil von 7,0 %. Der geringere Anteil des umbauten Raums in Holzbauweise im Vergleich zum entsprechenden Anteil der Gebäudeanzahl ergibt sich daraus, dass die Holzbauweise vor allem im Eigenheimbau und in den übrigen Gebäudegruppen eher in kleineren Gebäuden erfolgt.

Tabelle 2: Umbauter Raum der Stichprobe zum Neubau getrennt nach Gebäudearten und überwiegend verwendetem Baustoff

Gebäudegruppe	Überwiegend verwendeter Bautoff									
	Holzbau				Andere Baustoffe					
	1.000 m³	%	1.000 m³	%	1.000 m³	%	1.000 m³	%	1.000 m³	%
Eigenheime	33	0,7	11	0,2	130	2,6	52	1,0	226	4,6
Mehrfamilienhäuser	42	0,8	13	0,3	410	8,3	170	3,4	635	12,8
Industrielle BG	64	1,3	38	0,8	806	16,2	515	10,4	1.423	28,6
Wohnähnliche BG	50	1,0	15	0,3	1.782	35,9	474	9,5	2.322	46,7
Landwirtschaftl. BG	37	0,8	45	0,9	67	1,3	213	4,3	362	7,3
Insgesamt	227	4,6	122	2,5	3.195	64,3	1.424	28,7	4.968	100,0

Zur Hochrechnung wurde ein Baufortschrittsmodell entwickelt. Je nach konjunktureller Situation und Gebäudegruppe werden etwa fünf Prozent der genehmigten Bauvorhaben nicht realisiert. Somit ist die Anzahl der Genehmigungen als Hochrechnungsbasis zu hoch. Die tatsächlich fertig gestellten Gebäude repräsentieren wiederrum nicht die Nachfragesituation, da sie nur den Endpunkt eines Bauvorhabens beschreiben. Das Baufortschrittsmodell geht davon aus, dass die Anzahl der Fertigstellungen weitgehend auch die Anzahl der Bauaktivitäten bestimmt, die Genehmigungsentwicklung aber stärker auf den konjunkturellen Verlauf Einfluss nimmt.

Für die Berechnung der Holzmengen ergibt sich neben der Erhebung und Hochrechnung der Stichprobe noch eine weitere Herausforderung. Die Verarbeitung von Holz im Baubereich 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 z. B. in laufenden Metern (lfm), Stückzahlen (Anzahl), Quadratmetern (m^2) oder auch direkt in Kubikmetern (m^3). Für jede einzelne der knapp 143 Hochrechnungspositionen wurden über technische Analysen Umrechnungsfaktoren gebildet.

Der Einsatz von Holzhalbwaren (z.B. Schnittholz, Spanplatte) im Gebäude entspricht nicht der gleichen Halbwarenmenge, die das Produktionswerk verlässt. Holzhalbwaren können für die Verwendung im Bauobjekt weiterverarbeitet werden oder auf der Baustelle angepasst werden. Somit kommt es zu Verschnitt in der Produktion und auf der Baustelle, die in der Summe fast 18 % des Holzeinsatzes im Baubereich ausmachen. Mit Hilfe der Untersuchungsergebnisse werden diese Aspekte an späterer Stelle noch näher erläutert.

Zur Ermittlung der Holzverwendungen bei Modernisierungen in Wohngebäuden wurden 10.007 Haushalte über ein Mailpanel befragt. Die Holzverwendung der Haushalte unterschied sich in Abhängigkeit von der Bewohnergruppe (Eigentümer oder Mieter) und Gebäudeart (Ein- bzw. Zwei- oder Mehrfamilienhaus). Um die Repräsentativität zu erhöhen, wurde die untersuchte Stichprobe getrennt nach diesen Merkmalen hochgerechnet. Es wurde zwischen den folgenden Hochrechnungsgruppen unterschieden:

1. Eigentümer in Ein- und Zweifamilienhäusern
2. Mieter in Ein- und Zweifamilienhäusern
3. Eigentümer in Mehrfamilienhäusern
4. Mieter in Mehrfamilienhäusern

8.631 der 10.007 Haushalte ließen sich eindeutig den genannten Gruppen zuordnen. Alle anderen Haushalte wurden aus der Stichprobe entfernt. Die folgende Tabelle weist die Anzahl der Haushalte der Stichprobe aus und vergleicht sie mit den Daten des Statistischen Bundesamtes, die der Volkszählung 2011 und der Fortschreibung durch den Mikrozensus basieren.

Tabelle 3: Haushaltsanzahl der Stichprobe und Grundgesamtheit für Modernisierungen in Wohngebäuden nach Hochrechnungsgruppen

	Stichprobe		Grundgesamtheit	
Gebäudegruppe	Anzahl	%	Anzahl in 1.000	%
Wohnungen	8.631	100,0	36.089	100,0
Eigenheime	4.501	52,1	17.253	47,8
Eigentümer	3.608	41,8	13.288	36,8
Mieter	893	10,3	3.965	11,0
Mehrfamilienhäuser	4.130	47,9	18.836	52,2
Eigentümer	719	8,3	3.206	8,9
Mieter	3.411	39,5	15.630	43,3

Die Hochrechnung im Modernisierungsbereich erfolgt über das Modernisierungsvolumen. Für die Verwendungsbereiche werden aus der Befragung Koeefizienten des verwendeten Baukubikmeters ermittelt und anschließend mit dem Bauvolumen insgesamt hochgerechnet. Das Bauvolumen insgesamt ergibt sich aus den Berechnungen des DIW-Insituts und der Heinze-Marktforschung (DIW 2018).

Marktvolumen und Marktstrukturen der Holzverwendung im Baubereich

Im vorliegenden Bericht wird die Menge der Holzverwendung, falls nicht anders ausgewiesen, in dem Volumenmaß Baukubikmeter (m^3(b)) ausgedrückt. Der Baukubikmeter ist das Volumen, den ein Produkt im Baukörper ausfüllt. Grundsätzlich ist der Kubikmeter ein allgemeines, verständliches Maß. Darin und insbesondere im Baukubikmeter können sich jedoch sehr unterschiedliche Materialien befinden. Im Baukubikmeter sind teilweise sehr unterschiedliche Produkte mit unterschiedlichen Holzmengen (Holzanteil, Holzdichte) enthalten. Beispielsweise hat eine Dämmstoffplatte (LDF) deutlich mehr Luftanteile als ein massives Brett. Am Ende dieses Kapitels werden die Baukubikmeter daher auch in Festmeteräquivalente (m^3(s)) umgerechnet und deren Verteilung nach den unterschiedlichen Holzressourcen ausgewiesen.

Insgesamt wurden im Baubereich im Jahr 2016 20,4 Mio. m^3(b) Holz eingesetzt. Der größte Teil davon entfällt auf die Modernisierung im Wohnungsbau (61,1 %). Auf den Nichtwohnbau entfallen insgesamt nur 14,0 % der Holzverwendung. Die restlichen 24,8 % werden im Wohnungsneubau genutzt.

Tabelle 1: Holzverwendung nach Holzwaren und Baubereichen in 1.000 m³(b) (Verbaut + Verschnitt)

	Wohnbau				Nichtwohnbau				Gesamter Hochbau	
	Neubau		Modernisierung		Neubau		Modernisierung		Insgesamt	
Schnittholz	3.189	28,6%	5.977	53,6%	897	8,0%	1.095	9,8%	11.157	100%
Spanplatte	92	20,7%	246	55,5%	37	8,3%	69	15,6%	444	100%
MDF/ HDF	66	5,9%	1.021	91,1%	14	1,2%	21	1,8%	1.121	100%
OSB	213	31,1%	305	44,5%	51	7,5%	116	16,9%	684	100%
LDF	905	31,8%	1.710	60,1%	139	4,9%	93	3,3%	2.847	100%
Furnier	29	20,1%	98	68,7%	7	4,9%	9	6,3%	143	100%
Sperrholz	85	29,4%	125	43,4%	39	13,6%	39	13,6%	288	100%
Sonstiges	519	13,6%	3.052	79,7%	134	3,5%	123	3,2%	3.829	100%
Insgesamt	**5.096**	**24,8%**	**12.535**	**61,1%**	**1.317**	**6,4%**	**1.565**	**7,6%**	**20.513**	**100%**

Abbildung 1: Holzverwendung nach Baubereichen

In %

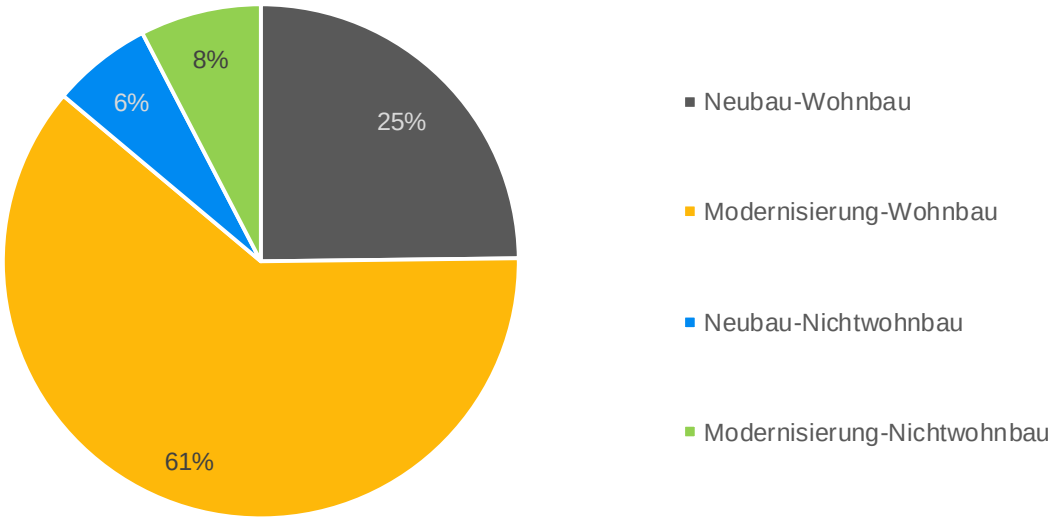
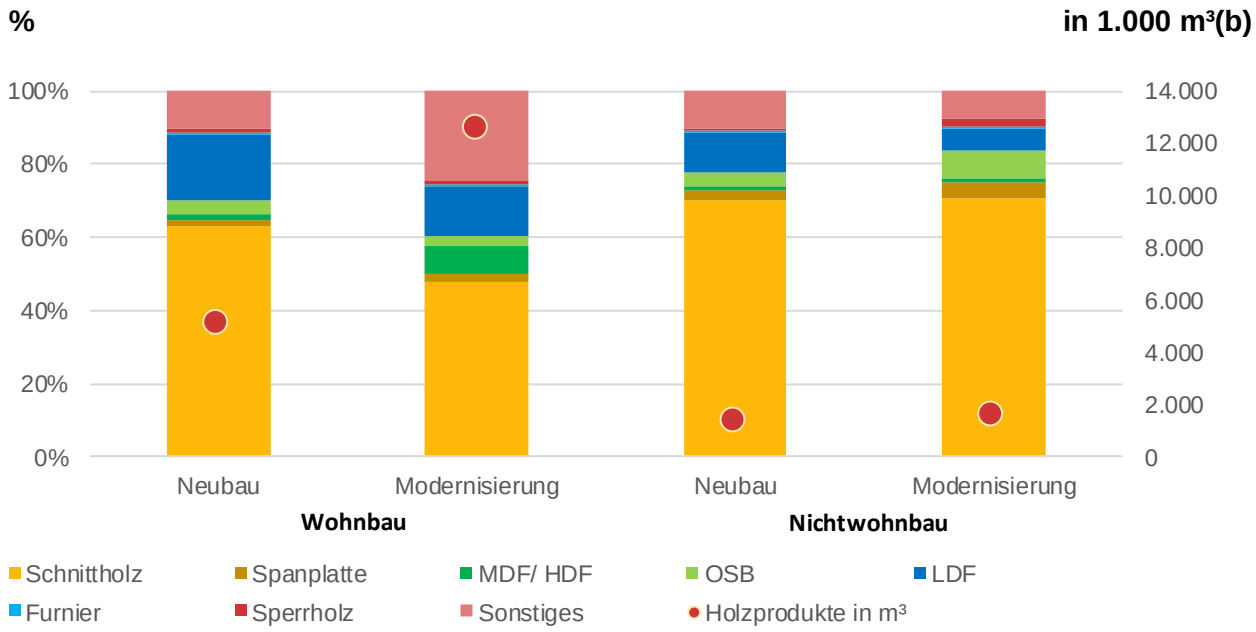


Abbildung 2: Holzverwendung nach Holzwaren getrennt für die Baubereiche (Verbaut + Verschnitt)



Durch Verschnitt entsteht im Baubereich zusätzlich zum im Baukubikmeter enthaltenen Holz eine weitere Holzverwendungsmenge. So können bei der Herstellung eines Holzfensters von der Bohle über die Kantel bis zum gefrästen Rahmen 40 % bis 50 % Verschnitt entstehen. Beim Fenstereinbau auf der Baustelle geht der Verschnitt gegen Null. Beim Schalungsmaterial kann der Verschnitt ähnlich hoch sein, nur verteilt er sich etwa gleichermaßen auf die beiden Bereiche Produktion und Baustelle. Für jede Holzware wurden über Literatur- und Internetrecherchen und im Zweifelsfall auch durch Expertenbefragungen ein Verschnittfaktor in der Produktion und ein Verschnittfaktor auf der Baustelle ermittelt.

Befragungen als auch Erfassungen erfolgten nach den Maßeinheiten, die im Befragungsobjekt geläufig sind. Das können z. B. Stückzahlen, laufende Meter oder auch Kubikmetern sein. Maßeinheiten wie z. B. Stückzahlen und Quadratmeter wurden als solche erfasst und anschließend über technische Koeffizienten in Kubikmeter umgerechnet. Beispielsweise ist eine OSB-Platte durchschnittlich 18 mm stark. Somit entsprechen OSB-Platten mit einer Gesamtfläche von 55,6 m² durchschnittlich einem Kubikmeter Holz mit der Beschaffenheit einer OSB-Platte. Die Holzfaserdämmplatte enthält 120 kg bis 250 kg Holzmasse, während der Kubikmeter OSB 1.300 kg Holzmasse enthält. Eine Verbundstofftür umfasst ein Volumen von etwa 0,0680 m³, bzw. 14,7 Verbundstofftüren füllen einen m³ aus, was allerdings nicht identisch ist mit einem Kubikmeter Holz im Festmaß. Anschließend ist auch eine Rückrechnung auf das genutzte Waldholz (Efm oder VFm) möglich.

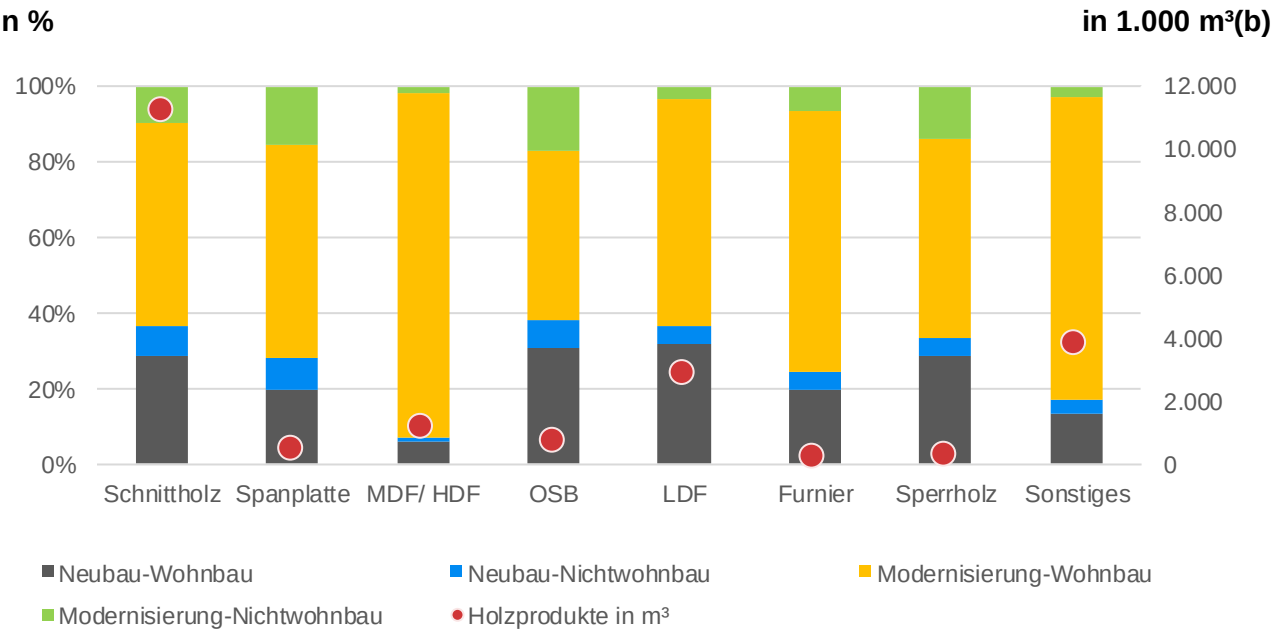
Wenn man weiß wie viel Holz in einer Verbundstofftür enthalten ist, weiß man noch nicht, um welches Holz es sich handelt bzw. wie dieses beschaffen ist. Es gibt Wabentüren im Leichtbau und massive schwere Verbundstofftüren. In beiden Fällen machen 14,7 Verbundstofftüren einen m³ Tür aus, aber sie enthalten unterschiedliche Holzhalbwaren. 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 jedoch eine Ausnahme unter den Holzfertigwaren. 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 war wichtig, um die Daten richtig interpretieren zu können. Der mit holzwirtschaftlichen Fragen vertraute Leser kennt bereits den m³(r) (Rohholzäquivalent) (Ollmann 1997), den m³(s) (Festmeteräquivalent; solid wood; Mantau 2004), das Holzfaseräquivalent m³(f) (Weimar 2011) und nun auch noch den m³(b) das „Baukubikmeteräquivalent“, die ausgewiesenen Kubikmeter, die das Holz im Gebäude einnimmt.

Über die Verteilung der in den Bauteilen enthaltenen Holzwaren kommt man zu dem Volumen, das die verschiedenen Holzwaren im Baubereich einnehmen. Der bedeutendste Anteil entfällt mit 60,3 % auf Schnittholz. Holzwerkstoffe machen 28,1 % aus. Der Anteil der Holzfaserdämmplatten beträgt 14,2 %. 11,7 % sind sonstige Materialien oder Volumenbestandteile, die sich nicht oder nicht eindeutig den Holzwaren zuordnen lassen.

Während die vorangegangene Abbildung die Marktanteile der Holzmärkte nach Zielmärkten dargestellt hat, illustriert die folgende Abbildung die Bedeutung der Zielmärkte für die einzelnen Holzwaren. Die Marktanteile von Schnittholz, OSB, LDF und Sperrholz sind vor allem im Wohnungsneubau von relativ großer Bedeutung. Da die Modernisierung in Wohngebäuden die größte Rolle im Baubereich einnimmt, entfällt auf sie auch für alle Holzwaren der größte Holzverwendungsanteil.

Abbildung 3: Holzverwendung nach Baubereichen getrennt für die Holzwaren (Verbaut + Verschnitt)



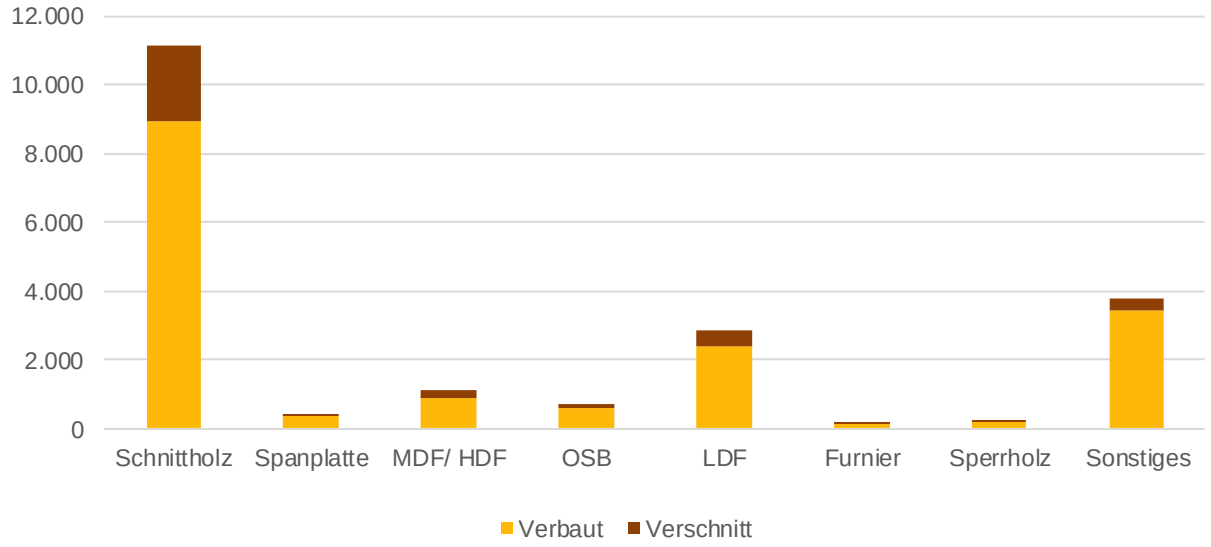
Bevor eine Holzware ihren Platz im Gebäude einnimmt, kommt es zum Verschnitt im Produktionsprozess und auf der Baustelle. Dass der Verschnittanteil nicht unerheblich ist, zeigt die folgende Tabelle. Um 16,9 Mio. m³ Holz zu verbauen, bedarf es eines Einsatzes von 20,5 Mio. m³ Holz. Der Verschnitt beträgt somit 17,7 % oder 3,6 Mio. m³.

Tabelle 2: Verbautes Volumen und Verschnitt nach Holzwaren in 1.000 m³(b)

	Verbaut		Verschnitt		Insgesamt	
Schnittholz	8.857	79,4%	2.300	20,6%	11.157	100,0%
Furnier	114	79,4%	30	20,6%	143	100,0%
Sperrholz	218	75,8%	70	24,2%	288	100,0%
Spanplatte	386	87,0%	58	13,0%	444	100,0%
MDF/ HDF	901	80,4%	220	19,6%	1.121	100,0%
OSB	615	89,9%	69	10,1%	684	100,0%
LDF / ULDF	2.384	83,7%	463	16,3%	2.847	100,0%
Sonstiges	3.407	89,0%	422	11,0%	3.829	100,0%
Insgesamt	**16.882**	**82,3%**	**3.631**	**17,7%**	**20.513**	**100,0%**

Abbildung 4: Verbautes Volumen und Verschnitt nach Holzwaren

in 1.000 m³(b)



Die Beschaffenheit des verbauten Holzes variiert in Abhängigkeit der verbauten Holzware und weicht teilweise stark von der Beschaffenheit von Holz in seiner natürlichen Form ab. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Werkstoff Holz z. B. durch Verdichtung in der Plattenpresse oder durch Herauslösung einzelner Holzbestandteile seine ursprüngliche Volumen bzw. seine ursprüngliche Masse verändert hat. Holz liegt in einer Holzwerkstoffplatte stark verdichtet vor, wo hingegen Holz in einer leichten Faserplatte in aufgelockerter Form gebunden wird. Zur Darstellung der unmittelbaren Ausgangsressourcen muss daher die Rückrechnung in Festmeter erfolgen. Für die Umrechnung von im Gebäude verbauten Kubikmetern auf festmeteräquivalente Kubikmeter werden die Umrechnungsfaktoren der Holzrohstoffbilanz (Mantau 2012) verwendet. Ein Kubikmeter Schnittholz entspricht einem Festmeter Holz (1 m³(b) : 1 m³(s)). Ein m³ Spanplatte enthält aufgrund der Verdichtung 1,3 m³ Holz (1 m³(b) : 1,3 m³(s)), während ein m³ Holzfaserdämmstoffplatte (LDF) lediglich 0,3 m³ Holz enthält.

Nach der Umrechnung der Baukubikmeter in Festmeter reduziert sich die im Baubereich verwendete Holzmenge von 20.513 tsd. m³(b) auf 18.577 tsd. m³(s). Es sei noch angemerkt, dass der Verschnitt (Restholz) der ersten Verarbeitungsstufe der Halbwaren (z. B. Stammholz zu Schnittholz oder Sperrholz) hier bewusst nicht berücksichtigt wird. Es wird von der produzierten Halbware ausgegangen und nur der Verschnitt im weiteren Verarbeitungsprozess (Produktion der Fertigware und Baustelle) berücksichtigt, weil zunächst die Verwendung im Bau betrachtet wird. In einem folgenden Schritt wird auf den Rohstoff geschlossen. Dabei sind auch Verschnittmengen zu berücksichtigen, die bei der Produktion der Holzwaren entstehen. Mit der Berechnung des Festmeteräquivalents ist aber noch nicht die Menge des eingesetzten Waldholzes berechnet, weil zur Produktion z. B. einer Spanplatte auch Sägenebenprodukte und Gebrauchtholz (Altholz) verwendet werden. Die folgende Tabelle weist zu diesem Zweck die Mengen der Holzressourcen getrennt für die Holzwaren aus.

Tabelle 3: Verwendete Faserrohstoffe nach Holzwaren in 1.000 m³(b) (Verbaut + Verschnitt)

Holzressourcen in 1.000 m³(b)						
Holzware	Industrie-holz	Sägeneben-produkte	Altholz/-papier	Sonstiges Industrie-restholz	Rinde	Insgesamt
Schnittholz	11.157	0	0	0	0	11.157
Spanplatte	111	198	109	19	8	444
MDF/ HDF	629	433	15	2	42	1.121
OSB	684	0	0	0	0	684
LDF	0	2.649	198	0	0	2.847
Furnier	143	0	0	0	0	143
Sperrholz	288	0	0	0	0	288
Sonstiges	911	624	2.293	0	0	3.829
Insgesamt	**13.924**	**3.904**	**2.615**	**20**	**49**	**20.513**

Tabelle 4: Verwendete Faserrohstoffe nach Holzwaren in 1.000 m³(s) (Verbaut + Verschnitt)

Holzressourcen in 1.000 m³(s)						
Holzware	Industrie-holz	Sägeneben-produkte	Altholz/-papier	Sonstiges Industrie-restholz	Rinde	Insgesamt
Schnittholz	11.157	0	0	0	0	11.157
Spanplatte	144	257	141	24	10	577
MDF/ HDF	1.069	737	26	3	71	1.906
OSB	889	0	0	0	0	889
LDF	0	795	59	0	0	854
Furnier	143	0	0	0	0	143
Sperrholz	288	0	0	0	0	288
Sonstiges	454	311	1.143	0	0	1.909
Insgesamt	**14.146**	**2.100**	**1.370**	**27**	**81**	**17.723**

Insgesamt werden im Baubereich 14,1 Mio. m³ Industrieholz eingesetzt. Dieser Wert entspricht der Menge Waldholz, die in den obigen Holzwaren enthalten ist. Nach der Sägewerksstudie (Döring und Mantau 2016) beträgt der Ausbeutegrad für Nadelschnittholz 59,7 % bzw. es müssen 1,675 m³ Stammholz eingeschnitten werden, um einen m³ Schnittholz zu produzieren. Also wurden für das verwendete Schnittholz im Baubereich 18,7 Mio. m³ Rundholz verarbeitet. Nach der Holzrohstoffbilanz (Mantau 2012) beträgt der Ausbeutegrad für Furnier und Sperrholz 0,526, bzw. es müssen 1,901 m³ Stammholz verarbeitet werden um einen Kubikmeter Furnier bzw. Sperrholz zu produzieren. Also wurden für das verwendete Furnier und Sperrholz zusammen 0,8 Mio. m³ Rundholz verarbeitet. Bei den übrigen Holzwaren entspricht die Summe des eingesetzten Holzes in etwa den dafür benötigen Festmeteräquivalenten. Somit entspricht die verwendete Menge Waldholz für das eingesetzte Holz im Bauwesen im Jahr 2016 22,1 Mio. m³. Unterstellt man 21,1 % Ernteverluste und Rinde, sowie einen Aufschlag für nicht genutztes Derbholz, so kommt man auf etwa 27,6 Mio. Vorratsfestmeter stehenden Holzes, das im Baubereich genutzt wird. Mit dieser Berechnung wurde die Brücke zum Rohstoff geschlagen. Im Folgenden sprechen wir jedoch wieder vom Baukubikmeteräquivalent (m³(b)).

Der Baubereich wird nach Zielmärkten in die Bereiche Neubau und Modernisierung (Maßnahmen an bestehenden Gebäuden) sowie Wohnungsbau und Nichtwohnbau unterteilt. Auch in der Struktur des Bauvolumens (DIW 2013) findet sich diese Aufteilung wieder. Bei den Gebäuden des Wohnungsbaus (389) wurde zusätzlich nach Eigenheimen (EGH; Ein- und Zweifamilienhäuser) und Mehrfamilienhäusern (MFH; Gebäude mit drei und mehr Wohnungen) unterschieden. Die Gebäude des Nichtwohnbaus (389) wurden nach wohnähnlichen (WBG, z.B. Büro- und Verwaltungsbau, Hotels, Infrastrukturgebäude), industriellen

(IBG; z.B. Fabriken, Werkstätten, Hallen, Handelsgebäude) und landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden differenziert.

Tabelle 5: Holzverwendung der Stichprobe des Neubaus nach Gebäudegruppen und überwiegend verwendetem Baustoff in 1.000 m³(b)

Vorwiegender Baustoff	Holzbau		Andere Baustoffe		Gesamt	
Eigenheime	1.788	51%	1.710	49%	3.498	100%
Mehrfamilienhäuser	39	6%	615	94%	654	100%
Wohnungsbau (gesamt)	1.826	44%	2.325	56%	4.152	100%
Wohnähnliche Betriebsgebäude	110	32%	238	68%	348	100%
Industrielle Betriebsgebäude	177	34%	338	66%	516	100%
Landwirtschaftliche Betriebsgebäude	105	56%	84	44%	188	100%
Nichtwohnbau (gesamt)	392	37%	660	63%	1.051	100%
Neubau gesamt	**2.218**	**43%**	**2.985**	**57%**	**5.203**	**100%**

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

Die Hochrechnung wurde getrennt für Gebäude in Holzbauweise und Gebäude in Nicht-Holzbauweise durchgeführt. Die obige Tabelle mit Bezug auf den Neubau weist für Gebäude in Holzbauweise einen Anteil von 43,2 % und für andere Gebäude 56,8 % aus. Auf den Neubau entfielen 5,2 Mio. m³(b) Holzwaren bzw. 25,3 % der insgesamt verwendeten Holzwaren (20,5 Mio. m³(b)).

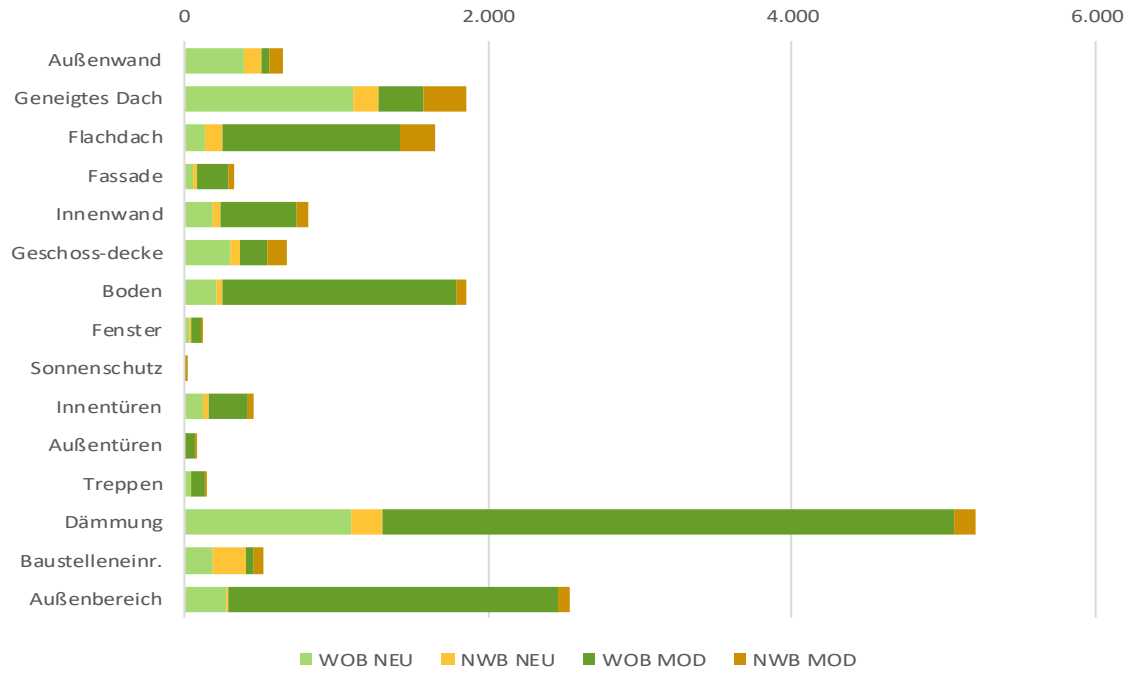
Die folgende Tabelle gliedert die Holzverwendung nach Gewerken auf. Das größte Holzvolumen entfällt dabei mit 30,8 % auf die Wärmedämmung. Dabei fällt auf, dass das Volumen größer ist als die zuvor ausgewiesene Menge an Holzfaserdämmstoffen (LDF). Das erklärt sich daraus, dass auch mineralische Holzwolleleichtbauplatten oder Zellulosedämmung zum Einsatz kommen.

Tabelle 6: Holzverwendung nach Bauteilen und Baubereichen in 1.000 m³(b)

	Wohnbau				Nichtwohnbau				Gesamter Hochbau	
	Neubau		Modernisierung		Neubau		Modernisierung		Insgesamt	
Außenwand	390	59,9%	45	6,9%	122	18,7%	95	14,6%	652	100%
Geneigtes Dach	1.113	59,8%	296	15,9%	170	9,2%	281	15,1%	1.860	100%
Flachdach	136	8,3%	1.173	71,2%	109	6,6%	229	13,9%	1.647	100%
Fassade	56	16,9%	201	60,8%	26	7,7%	48	14,6%	330	100%
Innenwand	184	22,8%	498	61,6%	53	6,5%	73	9,1%	809	100%
Geschoss-decke	296	44,2%	187	28,0%	63	9,4%	122	18,3%	668	100%
Boden	217	11,7%	1.544	83,5%	28	1,5%	61	3,3%	1.850	100%
Fenster	33	25,8%	71	56,4%	7	5,5%	15	12,3%	126	100%
Sonnenschutz	3	38,5%	4	59,3%	0	0,5%	0	1,7%	7	100%
Innentüren	117	25,4%	254	55,3%	43	9,5%	45	9,8%	459	100%
Außentüren	10	13,6%	53	73,5%	1	1,4%	8	11,6%	71	100%
Treppen	38	27,8%	95	69,9%	1	0,7%	2	1,6%	136	100%
Dämmung	1.103	21,2%	3.772	72,3%	195	3,7%	144	2,8%	5.213	100%
Baustelleneinr.	185	35,5%	58	11,2%	214	41,2%	63	12,1%	520	100%
Außenbereich	273	10,8%	2.167	85,5%	19	0,7%	75	3,0%	2.533	100%
Gesamt	**4.152**	**24,6%**	**10.417**	**61,7%**	**1.051**	**6,2%**	**1.262**	**7,5%**	**16.882**	**100%**

In jedem Bauteil können verschiedene Holzwaren enthalten sein, wie z.B. Konstruktionsvollholz, Bretter (sägerau), Laminat, Fußleisten, Paneele, Fenster, Innentüren etc. Die Holzwaren werden aus Holzwaren vorangehender Wertschöpfungsstufen gefertigt. Der Verschnitt, der durch den zweckgebundenen Einsatz im Baubereich entsteht, verbleibt nicht im Gebäude, wird jedoch durch diesen hervorgerufen. Im Mittel liegt der Verschnitt im Baubereich über alle Gebäudeteile hinweg bei knapp 18 %. Das verbaute Holzvolumen, dass im Gebäude verbleibt, umfasst 16,9 Mio. m³(b). Wenn von dem verwendeten Holzvolumen gesprochen wird, muss der Verschnitt hinzugerechnet werden. Dieser liegt bei 3,6 Mio. m³(b) und ergibt zusammen mit dem verbauten Holzvolumen ein gesamtes Holzverwendungsvolumen von 20,5 Mio. m³(b), das im Baubereich Verwendung fand.

Abbildung 5: Holzverwendung nach Baubereichen getrennt für die einzelnen Bauteile in 1.000 m³(b)



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

Bauprodukte aus Holz werden auf der Grundlage von Holzhalbwaren produziert. Die Form der Darstellung wird in diesem Bericht beibehalten. So können alle beschriebenen Gebäudeteile miteinander verglichen werden. In der Übersicht auf alle Gebäude liegt der Anteil von Schnittholz (54,4 %) über der Hälfte am Gesamtvolumen aller Holzhalbwaren zusammen. MDF und HDF (5,5 %), sowie LDF (13,9 %) und Sonstiges (18,7 %) bilden die mittleren Plätze. Sonstiges enthält vor allem Zellstoff, aber auch Bambus, Kork und enthaltene Luft (z.B. bei Röhrenspanplatten in Türelementen). Geringe Mengen entfallen ebenfalls auf Furnier (0,7 %), Sperrholz (1,4 %), Spanplatte (2,2 %) und OSB (3,3 %).

Di folgende Tabelle zeigt, wie sich die Holzwaren auf die Bauteile aufteilen. Schnittholz wird in allen Bauteilen in relativ großer Mengen genutzt, im Außenbereich (27,1 %), dem geneigten Dach (19,0 %) und dem Flachdach (15,0 %) jedoch mit Abstand am meißten. Die Spanplatte wird mit 33,8 % am häufigsten im Bodenbereich (z.B. als Untergrund) eingesetzt. MDF- und HDF-Platten werden mit 72,7 % ebenfalls am meisten im Bodenbereich eingesetzt. Dies liegt jedoch daran, dass diese Halbware häufig als Trägermaterial in Bodenbelägen Verwendung findet. Das Bodensegment ist auch für die OSB-Platte ein wichtiges Bauteil, da sie als Alternative zur Spanplatte als Untergrundvorbereitung 31,3 % ihres Bauvolumens dort hineingibt. Die LDF-Platte ist wichtig zur Herstellung isolierender Schichten und wird oft im Dachbereich oder in der Geschossdecke verwendet. Furniere kommen als dekorative Oberflächen am häufigsten im Bodenbereich z. B. als Deckschicht eines Fertig- oder Mehrschichtparketts zum tragen. Sperrholz hat zwar kein allzu großes Volumen im Bausektor, findet jedoch in einigen Bereichen Verwendung. So kommt es mit 24,7 % im Boden vor, geht mit 22,2 % in der Baustelleneinrichtung und mit 19,1 % in Innenwänden ein. Die Sparte Sonstiges enthält zu großen Teilen Zellstoff, der in die Dämmung z. B. von Hohlräumen eingeblasen wird. Aber auch Kork, Bambus und in geringen Mengen auch Luft, in z. B. Waben-Innentüren, sind enthalten.

Tabelle 7: Holzverwendung nach Bauteilen und Holzwaren in 1.000 m³(b)

	Schnittholz	Spanplatte	MDF/ HDF	OSB	LDF	Furnier	Sperrholz	Sonstiges	Gesamt
Außenwand	677	7	0	78	0	1	16	19	798
Geneigtes Dach	2.124	20	0	137	0	7	14	14	2.316
Flachdach	1.668	5	138	59	138	0	12	2	2.022
Fassade	405	19	0	0	0	2	25	2	454
Innenwand	637	41	24	91	3	5	55	125	981
Geschossdecke	618	46	39	51	0	1	2	71	828
Boden	831	150	815	214	194	85	71	0	2.360
Fenster	159	4	4	0	3	1	0	0	171
Sonnenschutz	7	0	0	0	0	0	0	0	8
Innentüren	177	117	100	0	66	36	28	23	547
Außentüren	80	3	1	0	1	3	1	0	89
Treppen	180	0	0	0	0	0	0	0	180
Dämmung	0	0	0	0	2.430	**0**	0	3.572	6.002
Baustelleneinrichtung	568	32	0	45	0	**0**	64	0	709
Außenbereich	3.027	0	0	9	12	**0**	0	0	3.048
Gesamt	**11.157**	**444**	**1.121**	**684**	**2.847**	**143**	**288**	**3.829**	**20.513**

In dem Strukturbericht folgen im Anschluss an die obige Zusammenfassung die Berechnungen zu den fünfzehn Bauteilen:

1. Außenwand (Konstruktion)
2. Geneigtes Dach
3. Flachdach
4. Fassadenbekleidung
5. Innenwand
6. Geschossdecke
7. Bodenbelag
8. Fenster
9. Sonnenschutz
10. Innentüren
11. Außentüren
12. Treppen
13. Wärmedämmung
14. Baustelleneinrichtung
15. Außenbereich

Für jedes Bauteil werden die Berechnungen für die Tabelle zur Holzverwendung nach Holzwaren und Baubereichen in 1.000 m³(b) (Verbaut + Verschnitt) (siehe Tabelle 1 dargestellt und in den zugehörigen Grafiken nach Fragestellungen visualisiert.

CO2-Bericht zur Holzverwendung

Der Bericht baut auf dem Strukturbericht auf und berechnet die direkte CO2-Speicherung durch Holzprodukte im Baukörper. die Inhalte des Berichtes entsprechen weitgehend dem Strukturbericht und ergänzen ihn um die Verwendung der Holzarten und der darauf aufbauenden CO2-Berechnungen. Er wird zum Projektabschluss fertig gestellt sein und umfasst ca. 50 Seiten.

Der im Holz enthaltene Kohlenstoff, sowie die Menge der dafür notwendigen CO_2-Assimilation werden im Bericht aus verschiedenen Perspektiven dargestellt.

Tabelle 8: Direkte CO2-Speicherung der Holzprodukte im Bausektor nach Bauteilen

Bauteile	t_{lutro}	t_{atro}	tC	tCO2
Außenwand	416	349	199	729
Geneigtes Dach	1.174	986	563	2.063
Flachdach	1.014	856	487	1.784
Fassade	233	196	112	410
Innenwand	467	394	224	822
Geschossdecke	403	340	193	709
Boden	1.722	1.467	811	2.974
Fenster	97	82	46	168
Sonnenschutz	6	5	3	10
Innentüren	322	274	154	563
Außentüren	61	51	28	104
Treppen	145	122	67	245
Dämmung	908	813	435	1.596
Baustelleneinrichtung	369	310	177	649
Außenbereich	1.647	1.384	781	2.863
Gesamt	**8.983**	**7.630**	**4.279**	**15.688**

Einerseits zeigt die Darstellung der Bauteile, welche Kohlenstoffgehalte in der Außenwand, dem Dach oder weiteren Bauteilen enthalten sind. Weiterhin stellt die Perspektive der Holzwaren dar, wie sich der gebundene Kohlenstoff in den verwendeten Holzwaren verteilt.

Tabelle 9: Direkte CO2-Speicherung im Bausektor nach Holzwaren

Holzwaren	t_{lutro}	t_{atro}	tC	tCO2
Schnittholz	5.999	5.042	2.850	10.451
Spanplatte	306	259	147	538
MDF/ HDF	869	755	416	1.525
OSB	465	389	223	819
LDF	854	743	410	1.502
Furnier	118	99	56	205
Sperrholz	180	151	85	313
Sonstiges	191	191	91	335
Gesamt	**8.983**	**7.630**	**4.279**	**15.688**

Durch die Betrachtung der Holzmenge in CO2-Äquivalenten, kann ein Bezug zu der Rolle von Holz als Roh- und Werkstoff hinsichtlich der Klimabedeutung hergestellt werden. Ein Rohstoff, der neben wertschöpfungsbedingten Emissionen gleichzeitig eine Aufnahme- und Speicherfunktion erfüllt, ist in einer umfassenden CO_2-Bilanz eine interessante Alternative.

Methodenbericht

Der Methodenbericht ist ein interner Bericht, der alle Erhebungsschritte, die Annahmen der Modellrechnungen, bzw. Ableitung von Kennziffern und die Vorgehensweise der Berechnungen enthält. Er ist nicht öffentlich. Er umfasst ca. 200 Seiten. Er ist zugleich die Grundlage und Bedienungsanleitung zur weiteren Verwendung des erarbeiteten Wissens.

Der Methodenbericht gliedert sich in zwei Teile. Der erste Teil stellt die Vorgehensweise der einzelnen Arbeits- und Berechnungsschritte dar und übernimmt damit auch die Rolle einer Bedienungsanleitung.

1 Dokumentation Erfassungssystem

1.1 Beschaffung der Objekte
1.2 Aufbereitung der beschafften Rohdaten8
1.3 Aufbereitung einer gesamten Datengrundlage
1.4 Imputationsverfahren

2 Synchronisierung der Variablen

2.1 Verbindung der Datensätze
2.2 Zuordnung zu den Berichtseinheiten

3 Kennziffern

3.1 Kennziffern – Holzbestandteil – Holzsorten – m^3(b) in m^3(s)
3.2 Kennziffern – lutrotonne – atrotonne – Kohlenstoff – CO2

4 Fortschreibungsmodell und Gewichtungssystem für den Neubau

5. Holzbau nach Bauweisen, Baufortschrittsmodell, Prognosemodell

6. Kontinuierliche Berechnung des dynamischen Kohlenstoffspeichers

7 Qualitätssicherung

8 Anhang
8.1 Glossar
8.2 Gewerke (Beispiele aus VOB/C)

Der zweite Teil beinhaltet eine Dokumentation aller Unterlagen, die zur Ableitung der technischen Kennziffern verwendet wurden. Er gliedert sich wie der Strukturbericht nach den fünfzehn Bauteilen:

1. Außenwand (Konstruktion)
2. Geneigtes Dach
3. Flachdach
4. Fassadenbekleidung
5. Innenwand
6. Geschossdecke
7. Bodenbelag
8. Fenster
9. Sonnenschutz
10. Innentüren
11. Außentüren
12. Treppen
13. Wärmedämmung
14. Baustelleneinrichtung
15. Außenbereich

Informationsprodukt „Holz im Bau“

Der Bericht enthält Entwicklungen und Prognosen des laufenden und des Folgejahres für die Entwicklung der Holzbauweisen nach Gebäudearten, nach Baubereichen, Bauteilen und Bauprodukten. Er umfasst ca. 50 Seiten. Er gliedert sich in die Abschnitte:

- Konjunkturelle und bauwirtschaftliche Rahmenbedingungen
- Holzbauweisen im Neubau
- Holzverwendung nach Bauteilen
- Holzverwendung nach Zielmärkten
- Eingesetzte Holzrohstoffe

Die folgenden Daten basieren noch auf der ersten Prognose zur Mitte des Jahres 2018 und werden bis zum gewerblichen Angebot im November 2018 nochmals aktualisiert. Im Neubau erfolgt die Prognose für die Gebäudegruppen nach Genehmigungen, Baufortschritt und Fertigstellung in der folgenden differenzierten Weise.

Tabelle 10: Prognosetabelle „Holz im Bau“, Beispiel Eigenheime

Eigenheime, Holzbauweise
Prognose vom 01.06.2018
Datenstand aktualisiert bis I. Quartal 2018

Genehmigungen in 1.000 Gebäuden	IST **2017**	PROGNOSE **2018**	PROGNOSE **2019**
Holzbau, insgesamt	20,4	20,8	21,3
Veränderung in %	*4,6*	*2,0*	*2,3*
Holz- Fertigteilbau	17,2	17,6	18,0
Veränderung in %	*4,5*	*2,0*	*2,3*
Sonstiger Holzhausbau	3,2	3,2	3,3
Veränderung in %	*3,4*	*2,0*	*2,3*
Aktuelle Bauaktivität in 1.000 Gebäuden	IST **2017**	PROGNOSE **2018**	PROGNOSE **2019**
Holzbau, insgesamt	18,7	19,8	20,2
Veränderung in %	*5,4*	*6,1*	*1,9*
Holz- Fertigteilbau	15,8	16,8	17,1
Veränderung in %	*5,8*	*6,6*	*1,6*
Sonstiger Holzhausbau	2,9	3,0	3,1
Veränderung in %	*3,4*	*3,7*	*3,3*
Fertigstellungen in 1.000 Gebäuden	IST **2017**	PROGNOSE **2018**	PROGNOSE **2019**
Holzbau, insgesamt	19,7	20,9	21,4
Veränderung in %	*5,7*	*6,2*	*2,5*
Holz- Fertigteilbau	16,7	17,6	18,1
Veränderung in %	*7,4*	*5,6*	*3,0*
Sonstiger Holzhausbau	2,1	2,1	2,1
Veränderung in %	*-8,7*	*2,5*	*-1,0*

Die berichten Gebäudearten sind:

- Eigenheime
- Mehrfamilienhäuser
- Industrielle Betriebsgebäude

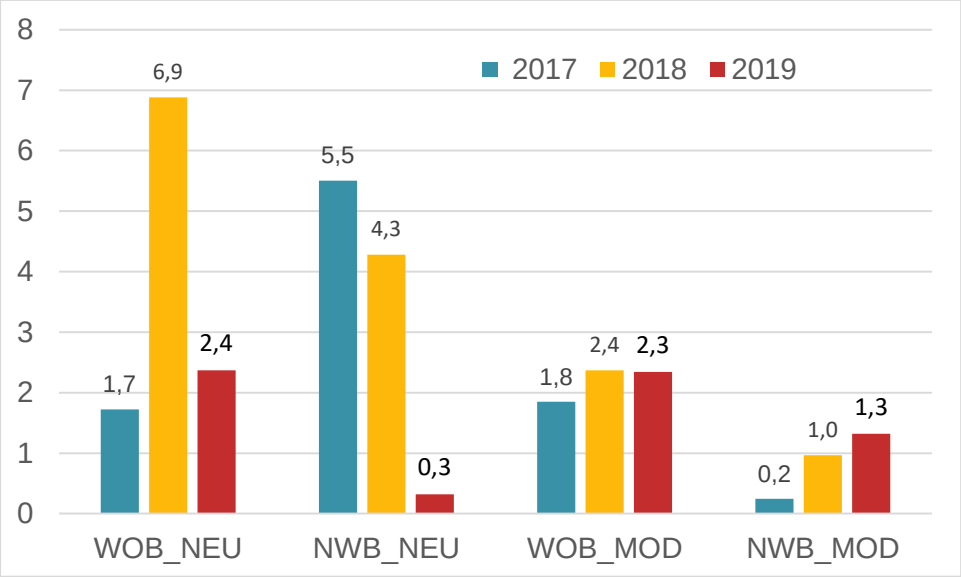
- Wohnähnliche Betriebsgebäude
- Landwirtschaftliche Betriebsgebäude

Die Holzverwendung wird ebenfalls nach diesen Gruppen dargestellt. Dabei erfolgt die Darstellung nicht nur für Gebäude mit überwiegend verwendetem Baustoff Holz, sondern auch für die Gebäude mit anderen Baustoffen, da nach dem Strukturbericht 2017 deren Anteil an der Holzverwendung mit 57% sogar größer ist.

Tabelle 11: Zusammengefasste Prognosetabelle „Holz im Bau“, alle Baubereiche

in 1.000 m³(b)	2017	Δ %	2018	Δ %	2019	Δ %
Wohnbau	4.315	1,7	4.611	6,9	4.721	2,4
Nichtwohnbau	1.110	5,5	1.158	4,3	1.162	0,3
Neubau Insgesamt	5.425	2,5	5.769	6,3	5.882	2,0
Wohnbau	10.611	1,8	10.862	2,4	11.117	2,3
Nichtwohnbau	1.265	0,2	1.277	1,0	1.294	1,3
Modernisierung insges.	11.876	1,7	12.140	2,2	12.411	2,2
Insgesamt	***17.301***	***1,9***	***17.909***	***3,5***	***18.293***	***2,1***

Abbildung 6: Marktentwicklung der Holzverwendung nach Baubereichen



Für jedes der Marktsegmente der Tabelle 8 folgt eine Darstellung und Prognose der Holzverwendung nach Bauteilen für das aktuelle Jahr und für die Prognosejahre. Die Berichte werden vierteljährlich erstellt und dienen den Herstellern von Holzwaren für ihre Produktions- und Absatzplanung.

Tabelle 12: Zusammengefasste Prognosetabelle nach Bauteilen

in 1.000 m³(b)	**2017**	**Δ %**	**2018**	**Δ %**	**2019**	**Δ %**
Außenwand	695	5,4	764	9,8	772	1,0
Geneigtes Dach	1.887	0,5	1.937	2,6	1.975	2,0
Flachdach	1.681	1,8	1.725	2,7	1.761	2,1
Fassade	339	2,3	352	3,8	359	2,0
Innenwand	833	2,4	873	4,8	891	2,0
Geschossdecke	691	2,5	731	5,9	744	1,7
Boden	1.890	1,7	1.938	2,5	1.987	2,5
Fenster	128	1,5	132	3,1	135	2,1
Sonnenschutz	7	2,9	8	6,2	8	2,2
Innentüren	471	1,3	482	2,5	496	2,7
Außentüren	73	1,6	75	2,5	76	2,2
Treppen	138	1,2	142	2,6	144	2,0
Dämmung	5.361	2,3	5.566	3,8	5.696	2,3
Baustelleneinrichtung	531	0,3	546	2,9	551	0,9
Außenbereich	2.577	1,6	2.640	2,4	2.700	2,3
Insgesamt	17.301	1,9	17.909	3,5	18.293	2,1

Die Tabelle wird für die Marktsegmente

Wohnungsbau, Neubau

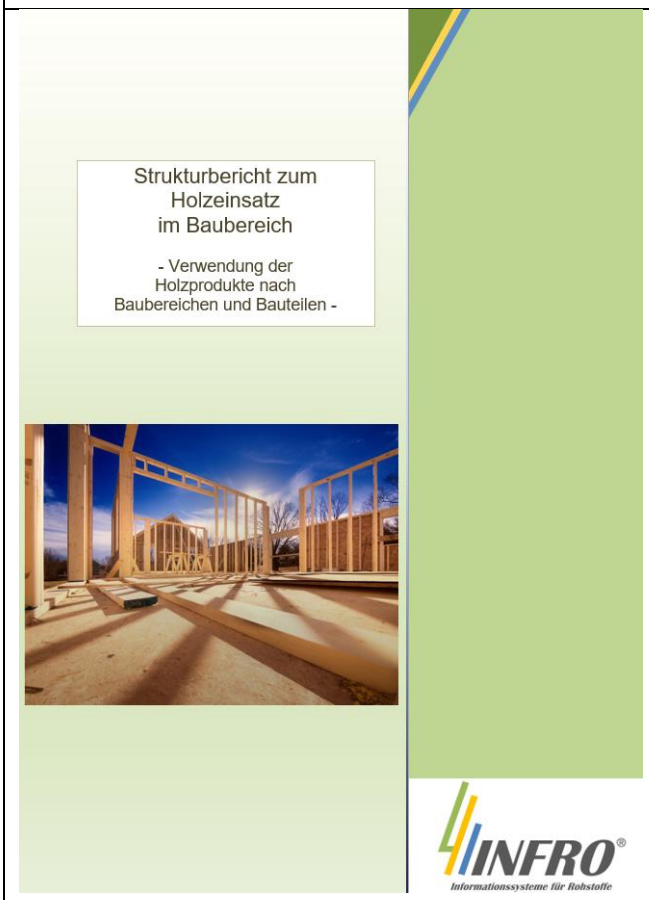
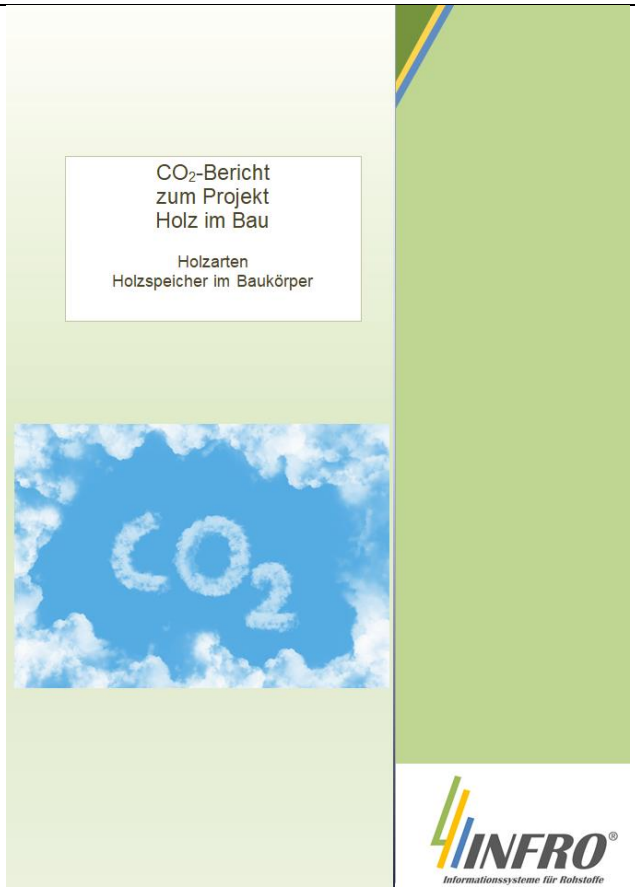
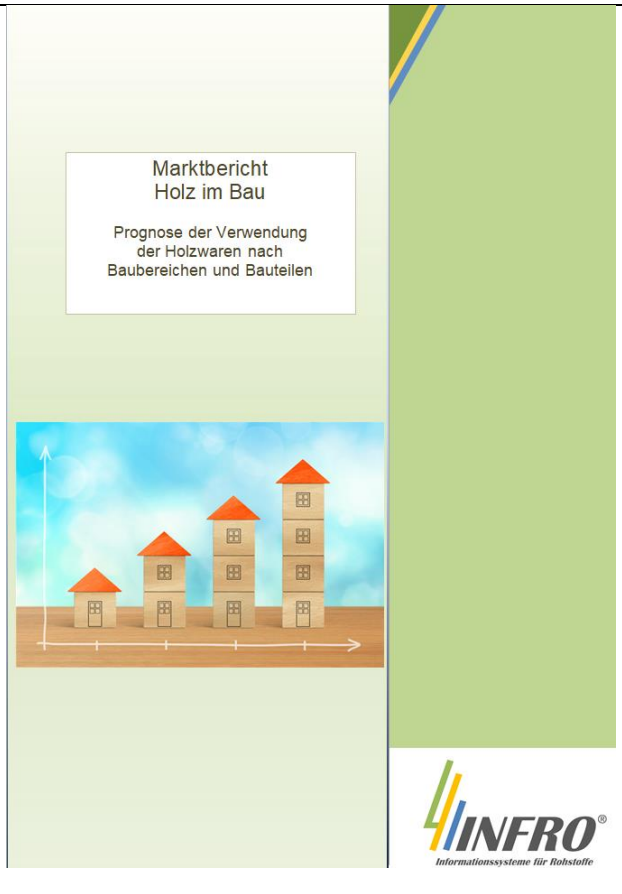
Nichtwohnbau, Neubau

Wohnungsbau, Modernisierung

Nichtwohnbau, Modernisierung

erstellt.

Die Veröffentlichung der Berichte (Strukturbericht, CO_2-Bericht, Marktbericht) erfolgt bis Ende 2018.

Strukturbericht	CO_2-Bericht
	
Methodenbericht	**Informationsprodukt „Holz im Bau“**
	

Berichtsblatt - Kurzfassung des Vorhabens

Zuwendungsempfänger: INFRO e.K. Informationssysteme für Rohstoffe	Förderkennzeichen: 28WB403201
Vorhabenbezeichnung: Monitoring und Verwendung von Holzprodukten im Bausektor und Bestimmung der Potenziale für CO2-Bindung	
Laufzeit des Vorhabens: 01.11.2014 bis 31.03.2018	
Berichtszeitraum: 01.11.2014 bis 31.03.2018	

Projektbeschreibung:

Der Baubereich ist der größte Verwendungssektor für Holzprodukte. Somit kommt ihm auch für die CO2-Bindung in Holzprodukten eine vorrangige Bedeutung zu. Der Baubereich gliedert sich in zahlreiche Gebäudegruppen und Bauteile.

Mit dem Projekt „KlimaBau“ soll eine empirische Grundlage für die Klimawirkungen der Holzverwendung im Baubereich geschaffen werden. Hierzu wird die Holzverwendung in den Bereichen Neubau und Modernisierung und in den Sektoren Wohnungsbau und Nichtwohnbau erfasst. Wegen der Unterschiedlichkeit der Produkte und Maßeinheiten wurde als vergleichbare Basis der „Bau Kubikmeter“ verwendet. Ein Baukubikmeter (m^3(b)) entspricht dem Volumen, das ein Bauprodukt oder Baustoff im Gebäude einnimmt. Über Umrechnungsfaktoren kann auf die ursprüngliche Maßeinheit wieder zurückgerechnet werden.

Der Schwerpunkt des Projektes liegt in der empirischen Erhebung von Daten, insbesondere über Leistungsverzeichnisse in Neubau und eine Befragung von 10.000 Haushalten zur Modernisierung im Wohnungsbau.

In methodischer Hinsicht konnte gezeigt werden dass eine exakte Erfassung der komplexen Produktverwendungen über Leistungsverzeichnisse in Gebäuden möglich ist. Der Aufwand ist sehr hoch, aber wäre vertretbar wenn sich eine Verstetigung der Erfassungstätigkeit ermöglichen ließe.

Projektergebnisse:

Insgesamt wurden im Baubereich im Jahr 2016 20,4 Mio. m^3 (b) Holz eingesetzt. Der größte Teil davon entfällt auf die Modernisierung im Wohnungsbau (61 %). Auf den nicht Wohnbau entfallen insgesamt nur 14 % der Holzverwendung. Die restlichen 25 % werden im Wohnungsneubau genutzt.

Über die Verteilung der in den Bauprodukten enthaltenen Holzwaren kommt man zu dem Volumen, das die verschiedenen Holzwaren im Bauwesen einnehmen. Der bedeutendste Anteil entfällt mit 60,3% auf das Schnittholz. Holzwerkstoffe machen 28,1% aus. Der Anteil der Holzfaserdämmplatten beträgt allein 14,2%. 11,7 % sind sonstige Materialien oder Volumenbestandteile, die nicht den übrigen Holzhalbwaren in der folgenden Tabelle zuzuordnen sind.

Für die CO_2 Speicherung im Baubereich ist jedoch nicht das Volumen der Holzwaren in Gebäuden von Bedeutung, sondern die verarbeitete Trockenmasse. Durch Umrechnung von dem Volumen, das Holz waren im Baukörper einnehmen wird auf Festmeteräquivalente zurückgerechnet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass unterschiedliche Waren (Nadelholz, Spanplatte) mit verschiedenen Dichten verwendet werden. Nach Umrechnung ergibt sich eine Trockenmasse von ca. 7,6 Millionen t Holz waren im Baukörper des Jahres 2017. Diese entsprechen ca. 15,7 Millionen t CO_2 direkte Speicherung. Nicht berücksichtigt sind in diesen Berechnungen Substitutionseffekte, die durch die Verwendung von Holz erzielt werden.

Short Project Description

Beneficiary: INFRO e.K. Informationssysteme für Rohstoffe	Project number: 28WB403201
Project title: Monitoring and use of wood products in the construction sector and determination of the potential for carbon capture	
Laufzeit des Vorhabens: 01.11.2014 to 31.10.2017 Prolongation period 01.11.2017 to 31.03.2018	
Reporting period: 01.11.2014 to 31.03.2018	

Project description:

The construction sector is the largest sector of use for wood products. Thus, it is also of prime importance for CO2 binding in wood products. The construction sector is divided into numerous building groups and components.

The project "KlimaBau" aims to create an empirical basis for the climate impacts of wood use in the construction sector. For this purpose, the use of wood in the areas of new construction and remodeling in the residential and non-residential construction sectors is recorded. Because of the diversity of the products and units of measurement, the "construction cubic meter" was used as a comparable basis. A cubic meter (m^3 (b)) is the volume occupied by a building product or building material in the building. Conversion factors can be used to calculate back to the original unit of measure.

The main focus of the project is the empirical collection of data, in particular on bills of quantities in new buildings and a survey of 10,000 households for remodeling in housing construction.

From a methodological point of view it could be shown that an accurate recording of the complex product uses via bills of quantities in buildings is possible. The effort is very high, but would be reasonable if a continuation of the recording activity could be made possible.

Project results:

In total, 20.4 million m^3 (b) of wood were used in the construction sector in 2016. The bulk of this is attributable to the modernization of housing construction (61%). The non-residential construction accounts for only 14% of wood use. The remaining 25% will be used in new residential construction.

The distribution of the wood products contained in the construction products leads to the volume occupied by the different wood products in the construction industry. The most significant proportion is 60.3% of lumber. Wood-based panels account for 28.1%. The proportion of wood fiber insulation panels alone amounts to 14.2%. 11.7% are other materials or volume components which are not to be assigned to the other semi-finished timber products in the following table.

For CO_2 storage in the construction sector, however, it is not the volume of wood products in buildings that is important, but the processed dry matter. By conversion of the volume, which wood was to occupy in the building body is calculated back to fixed-meter equivalents. It should be noted that different goods (softwood, chipboard) are used with different densities. After conversion, a dry matter of approx. 7.6 million t of wood was produced in 2017. These correspond to approx. 15.7 million t of CO_2 direct storage. These calculations do not take into account substitution effects achieved by the use of wood.