Untersuchung der Verwendung von Holz als Dämmstoff zur Wärme- und Schalldämmung im Baubereich

Abschlussbericht

zum Forschungsauftrag

im Auftrag der
Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd
Forschungsanstalt für Waldökologie und
Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz

erstellt:
Technische Universität Kaiserslautern
Fachgebiet Bauphysik
Prof. Dr. Hermann Heinrich
Dipl.-Ing. Birgit Hering

November 2003

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung ... 3
1.1 Allgemeines ... 3
1.2 Recherche ... 6
2. Eigenschaften von Holz als Dämmstoff im Baubereich ... 9
2.1 Aufbau von Holz ... 9
2.2 Rohdichte ... 11
2.3 Wärmeschutz ... 12
2.4 Feuchteverhalten ... 19
2.5 Schallschutz ... 21
2.6 Brandschutz ... 24
2.7 Formstabilität, Dauerhaftigkeit und Schädlingsschutz ... 27
2.8 Anforderungen und Kennzeichnung ... 28
3. Verwendung von Holz im Baubereich ... 31
3.1 Konstruktionsholz ... 32
3.1.1 Vollholz und Bauteile aus Vollholz ... 32
3.1.2 Holzwerkstoffe und Bauteile aus Holzwerkstoffen ... 35
3.2 Fenster und Türen ... 37
3.3 Dämmstoffe ... 39
3.4 Oberflächenverkleidung ... 43
4. Dämmstoffe aus Holz ... 44
4.1 Grundstoffe für Dämmstoffe aus Holz ... 44
4.1.1 Holz ... 44
4.1.2 Zellulose ... 51
4.1.3 Kork ... 54
4.2 Verarbeitungsformen von Dämmstoffen aus Holz ... 58
4.2.1 Schüttungen und Einblasdämmstoffe ... 58
4.2.2 Platten ... 58
4.2.3 Modifiziertes Holz ... 58
5. Ausblick ... 60
6. Zusammenfassung ... 61
7. Literatur, Tabellen, Bilder ... 62

8. Anhang 66
8.1 Adresslisten 66
8.1.1 Ministerien 66
8.1.2 Parteien 66
8.1.3 Baumärkte 67
8.1.4 Institute 67
8.1.5 Vereine, Verbände 69
8.1.6 Bausparkassen 72
8.1.7 Unternehmen (deutsche Anfrage) 73
8.1.8 Unternehmen (englische Anfrage) 79
8.2 Kontakte und Resonanz auf Anfragen 81
8.3 Stichwortsuchergebnisse der Datenbanken 90

Die Verwendung von Holz als Dämmstoff für die Wärme- und Schalldämmung im Baubereich

1. Einleitung

1.1 Allgemeines

Holz begleitet den Mensch schon seit sehr langer Zeit als Energieträger, Bau- und Werkstoff für Häuser und viele andere Dinge.

Weltweit kennt man über 1000 Baumarten, die sich in ihren Eigenschaften zum Teil wesentlich unterscheiden. Beispielsweise gibt es sehr schwere Hölzer, die nicht in Wasser schwimmen, als Gegensatz dazu werden andere sogar in der Luftfahrt eingesetzt, weil sie so leicht sind. Der Großteil der Hölzer, die in Europa in Industrie und Handwerk verarbeitet werden, lässt sich derzeit auf circa 30 heimische Hölzer eingrenzen.

Der Rohstoff Holz wird in Wäldern gewonnen. Die Fläche Europas ist etwa zu 30% mit Wald bedeckt. Dieser Prozentsatz gilt auch für Deutschland. Rheinland-Pfalz besitzt mit dem Pfälzerwald das größte zusammenhängende Waldgebiet Deutschlands und ist mit 42 % bewaldeter Landesfläche das relativ waldreichste Bundesland von Deutschland. Die Bedeutung des Waldes ist für Rheinland-Pfalz sehr hoch, pro Einwohner stehen rein rechnerisch circa 2100 m² Wald zur Verfügung.

Die folgende Tabelle 1 zeigt statistische Werte von Rheinland-Pfalz im Vergleich zu Bayern, Schleswig-Holstein und Gesamtdeutschland.

Waldfläche	Deutschland	Rheinland-Pfalz	Bayern	Schleswig-Holstein
Gesamtfläche in km²	357.000	19.850	70.050	15.730
Einwohner (Millionen)	82	4	12	2,7
Waldfläche in km²	107.000	8.285	25.000	1.550
Waldanteil an der gesamten Landesfläche	30 %	42 %	36 %	10 %
Wald/Einwohner in m²	1.300	2.100	2.100	500

▪ ***Tabelle 1: Vergleich Deutschland, RLP, Bayern und Schleswig-Holstein (Quelle: 1. Bundeswaldinventur, Ministerium für Umwelt und Forsten)***

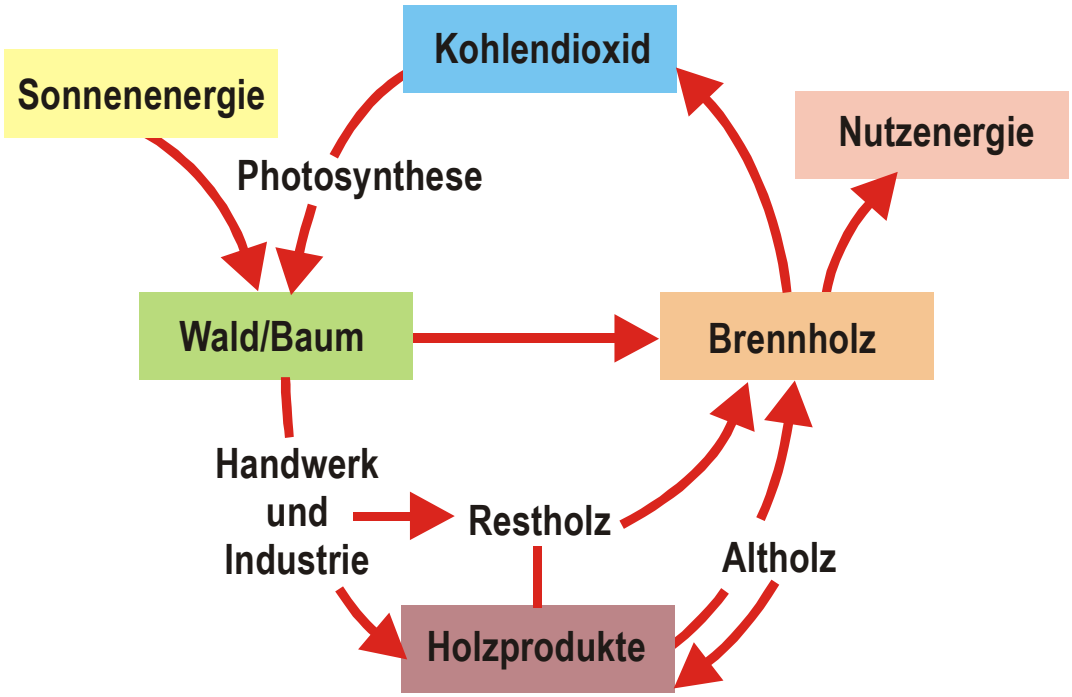
Das Statistische Bundesamt teilte zum Internationalen Tag des Waldes am 21. März 2003 mit, dass die Waldfläche in Deutschland in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen hat. Zwischen den Jahren 1993 und 2001 betrug der durchschnittliche jährliche Flächenzuwachs fast 100 km², das entspricht der Fläche der Stadt Mainz. (nach [2])

Der Zuwachs an Waldfläche zeigt, dass ein großer Teil des Holzes nicht genutzt wird, weder energetisch noch stofflich. Dies stellt ein nutzbares Potential für die Verwendung von Holz zur Wärme- und Schalldämmung im Baubereich dar, was zumindest teilweise genutzt werden kann, ohne den Wäldern Schaden zuzufügen.

Für die Herstellung von Dämmstoffen aus Holz können aber auch Resthölzer verwertet werden, so dass Sie nicht mit anderen Verwendungen um den Rohstoff Holz konkurrieren. Restholz fällt beispielsweise in Sägewerken oder bei der Papierherstellung an.

Die Einschränkung der Verwendung von fossilen Rohstoffen wie Erdöl ist zwingend notwendig, nicht nur weil diese Rohstoffe begrenzt vorrätig sind, sondern auch weil sie möglicherweise das Klima der Erde beeinflussen.

Holz ist ein Rohstoff, der sich durch seine Wachstumsprozess in den natürlichen CO_2-Kreislauf (Bild 1) einbindet. Bäume entziehen durch ihren Wachstumsprozess der Atmosphäre Kohlendioxid und binden den Kohlenstoff im Holz. Durch den natürlichen Verrottungsprozess von Holz wird der Kohlenstoff in Verbindung mit Sauerstoff als Kohlendioxid wieder in die Atmosphäre abgegeben.

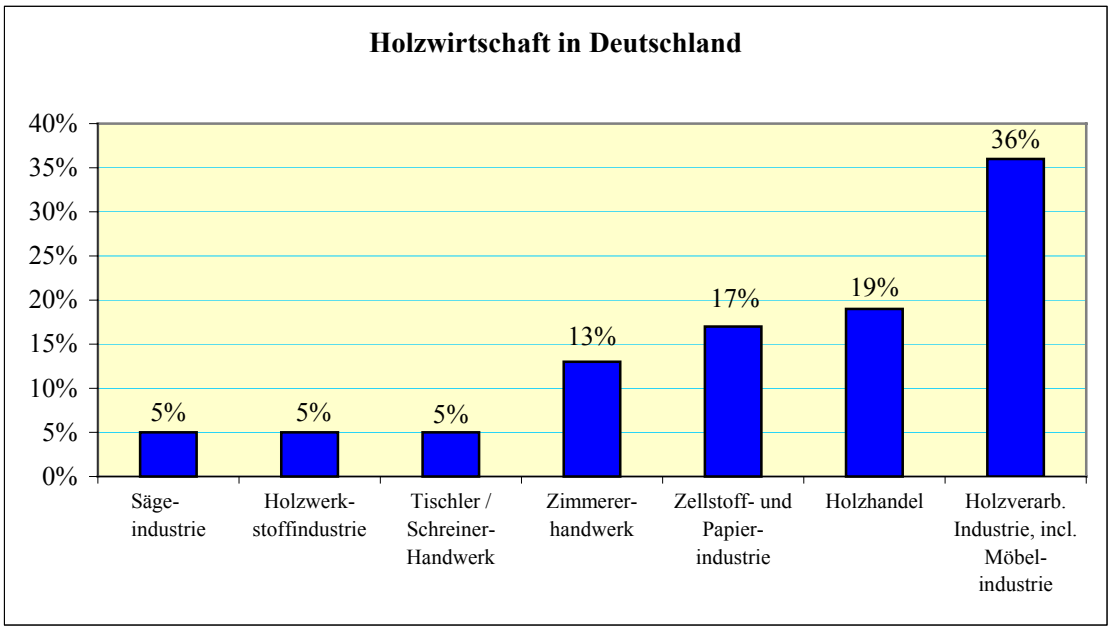


- ***Bild 1: Kohlendioxidkreislauf von Holz (Quelle: Spektrum der Wissenschaft, April 1997)***

Auch bei der stofflichen Nutzung von Holz als beispielsweise Holzfaserdämmstoff wird im Herstellungs- und Recyclingprozess ebenfalls Kohlendioxid frei. Diese Kreisläufe werden ökologisch durch Stoff- und Energieflussanalysen bewertet. Holzprodukte gelten in den meisten Fällen als relativ unbelastet von Schadstoffen. Ihre spätere Entsorgung nach der Nutzungsphase ist in der Regel umweltfreundlich, da sie teilweise einfach zu kompostieren oder zur energetischen Nutzung zu verbrennen sind.

Grundsätzlich sollte die stoffliche Nutzung von Holz der energetischen vorgezogen werden. Unter bestimmten Bedingungen kann aber die energetische Nutzung die zweckmäßigere Lösung sein.

Im folgenden Diagramm in Bild 2 ist der Umsatz der Holzwirtschaft prozentual in verschiedenen Bereichen dargestellt.



- ***Bild 2: Holzwirtschaft in Deutschland – Größenanteile in Prozent des Umsatzes (Quelle: Holzinformationsdienst)***

Holz hat im Vergleich mit anderen natürlich vorkommenden Stoffen durch seine Porenstruktur eine geringe Wärmeleitfähigkeit und weist somit von Natur aus schon eine dämmende Wirkung auf. Die Weiterverarbeitung zum Dämmstoff bietet sich somit an.

Die stoffliche Nutzung von Holz als Dämmstoff ist bisher noch wenig verbreitet, obwohl der Rohstoff ausreichend vorhanden ist und Dämmstoffe aus Holz sowohl ökologisch als auch technisch vorteilhaft sind. Im Rahmen dieser Arbeit soll ein objektiver Überblick über die derzeitige Nutzung von Holz als Dämmstoff für die Wärme- und Schalldämmung im Baubereich gegeben werden. Das Interesse an Holz als Bauprodukt für Dämmmaßnahmen soll sowohl für private als auch für gewerbliche Nutzung gestärkt werden.

Mit der Durchführung der Recherche wurde von der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz das Fachgebiet Bauphysik, Technische Universität Kaiserslautern beauftragt.

1.2 Recherche

Um möglichst umfangreiche Informationen zum Thema „Verwendung von Holz als Dämmstoff für die Wärme- und Schalldämmung im Baubereich“ zu erhalten, wurden Recherchen in Datenbanken und eine Umfrage bei verschiedenen Institutionen durchgeführt.

- Datenbankrecherche im Internet

  In einigen Datenbanken, in denen Informationen zu den Themen „Holz“ und „Bauen“ zusammengetragen sind, wurden jeweils online Recherchen nach bestimmten Suchbegriffen, die in Tabelle 2 aufgeführt sind, durchgeführt.

Liste der Suchbegriffe zur Datenbankrecherche

Bauholz	Konstruktionsholz
Dämmstoff	Nachwachsende Rohstoffe
Dämmstoffplatten	Recyceltes Papier
Dämmstoffschüttungen	Sägemehl bzw. Sägespäne
Extrudierter Holzstoff	Schalldämmung
Faserdämmstoff	Schüttdämmstoff aus Holz
Hobelspäne	Schüttungen aus Holz
Hobelspänedämmung	Thermomechanischer Refiner-Holzstoff
Holz	Wärmedämmung
Holzfaserdämmstoff	Weichholzfaserplatte
Holzfasern	Zellulose bzw. Cellulose
Holzfertigteile bzw. Fertigteile aus Holz	Zellulosedämmplatten bzw. Cellulosedämmplatten
Holzmehl	Zellulosedämmstoff bzw. Cellulosedämmstoff
Holzstoff	Zelluloseflocken bzw, Celluloseflocken
Holzwolle	Zellulosewolle bzw. Cellulosewolle
Holzwolleleichtbauplatte	

- ***Tabelle 2: Suchbegriffe der Datenbankrecherche***

Im Anhang 8.3 befinden sich tabellarische Auswertungen zu der jeweils abgefragten Datenbank, in denen die Trefferanzahlen zu den Suchbegriffen aufgeführt sind.

Auf der zum Abschlussbericht gehörenden CD sind die Suchergebnisse zu den Datenbanken als pdf-Dateien in Kurzform festgehalten.

Die nachfolgende Tabelle 3 enthält eine Aufstellung der Datenbanken, die im Rahmen dieser Recherche abgefragt wurden.

Datenbanken
ABC - Adressdatenbank der deutsche Wirtschaft
ELFIS - Datenbank für Land- und Forstwirtschaft
ICONDA – englische Datenbank
mikado-online - Archiv
Nachwachsende Rohstoffe - Info
Dokumentation Natur und Landschaft
OPAC – Zeitschriftendatenbank
RSWB - Datenbank für **R**aumordnung, **S**tädtebau, **W**ohnungswesen und **B**auwesen
Umwelt – Datenbank über Umweltliteratur (ULIDAT) und Umweltforschungsvorhaben (UFORDAT)
Web of Science – englische Datenbank
Wer liefert was? - Adress- und Produktdatenbank

- ***Tabelle 3: Datenbanken***

- Recherche bei weiteren Institutionen

  Um zusätzliches Informationsmaterial zu erhalten wurden per E-Mail weitere Institutionen (Tabelle 4) mit der Bitte um Zusendung von Produkt- und Informationsbroschüren, Literatur, neuesten Forschungsergebnissen und Hinweisen zum Thema „Verwendung von Holz zur Wärme- und Schalldämmung im Baubereich“ angeschrieben.

Institutionen
Ministerien
Parteien
Baumärkte
Institute
Vereine, Verbände
Bausparkassen
Unternehmen (deutsche Anfrage)
Unternehmen (englische Anfrage)

- ***Tabelle 4: Institutionen***

  Im Anhang 8.1 befinden sich Adresslisten der angeschriebenen Institutionen und eine tabellarische Auswertung über die Resonanz zu den Anschreiben.

- Literaturrecherche

  Zur Erstellung des Abschlussberichtes dieser Recherche wurde Literatur in Form von Artikeln aus Zeitungen, Zeitschriften, Tagungsbänden, Büchern, Broschüren, etc. gesammelt. Diese wurden als Access-Datenbank katalogisiert.

  Auf der CD zum Abschlussbericht befindet sich eine Datei mit der Datenbank (Stand: November 2003).

2. Eigenschaften von Holz als Dämmstoff im Baubereich

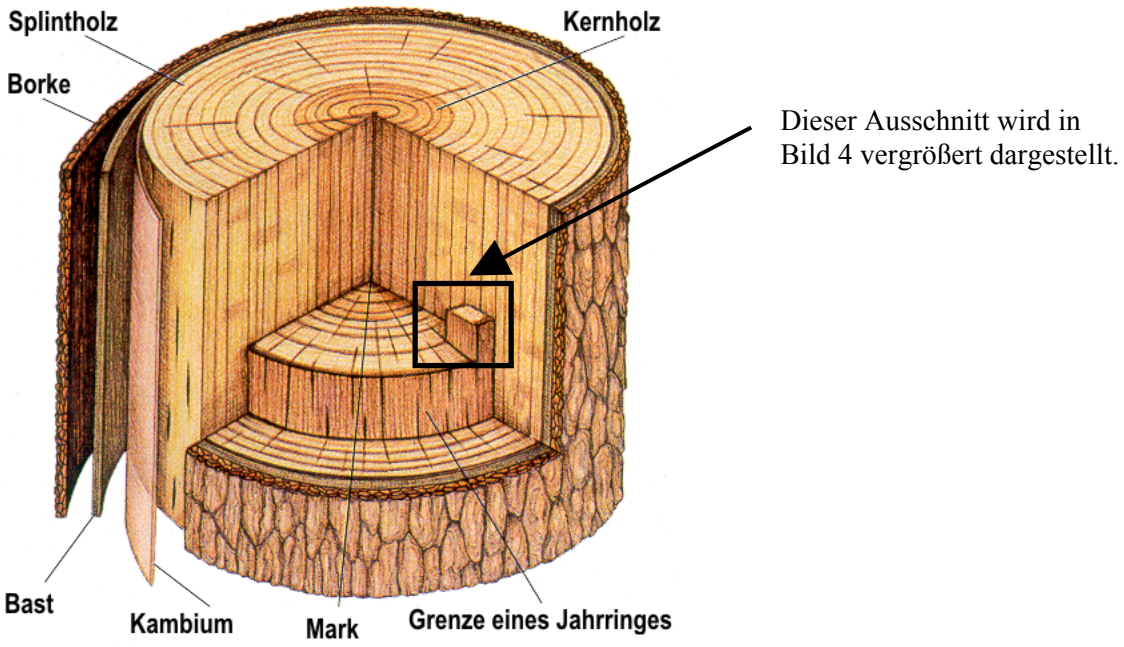
Durch den Einbau eines Dämmstoffes im Baubereich versucht man, die Einwirkung einer Energie auf ein Bauteil oder ein Gebäude zu reduzieren. Ein Dämmstoff zum Wärmeschutz soll das Durchdringen von Wärme durch ein Bauteil eindämmen, ein Dämmstoff zum Schallschutz das Durchdringen von Schall.

Die Eigenschaften von Holzdämmstoffen werden stark vom Aufbau und der Struktur des Holzes beeinflusst. Darüber werden die folgenden Kapitel näheren Einblick geben.

2.1 Aufbau von Holz

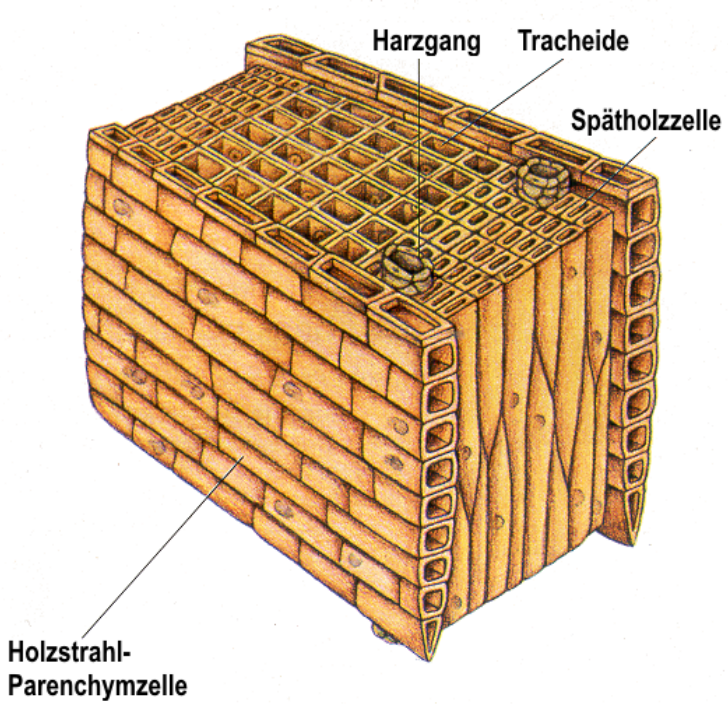
Holz ist ein nachwachsender Rohstoff, der aus einem Baum gewonnen wird. Der größte Teil des verarbeitenden Holzes wird aus dem Baumstamm genommen. Der sichtbare, oberirdische Teil eines Baumes besteht aus dem Baumstamm, dem tragenden Teil und aus der Baumkrone, der Gesamtheit aller Äste, Zweige, Blätter oder Nadeln. Unterirdisch befindet sich das Wurzelwerk des Baumes, das ihn stabilisiert und mit Wasser versorgt.

Das eigentliche Holz befindet sich in der Mitte des Stammes und bildet prozentual den größten Teil. In der Struktur, wie Bild 3 beispielhaft zeigt, sind die Jahrringe, die über das Wachstum des Baumes Aufschluss geben, zu erkennen. Im Kambium, einer hauchdünnen Schicht lebender Zellen direkt unter der Rinde, wird das Holz produziert. Diese Zellen enthalten Protoplasma, das die Neubildung von weiteren Holzzellen ermöglicht. Die äußere Schicht eines Baumstammes, die Rinde, dient dem Kambium als Schutz.



- ***Bild 3: Stammausschnitt einer Kiefer (Quelle: Spektrum der Wissenschaft, 4/1997)***

Eine Zelle besteht aus der Zellwand und dem Zell-Lumen, dem inneren Zellhohlraum. Holzzellen enthalten entweder lebendes Protoplasma, dieses befindet sich im Kambium oder sie sind leblose Zellen, die nur noch Zellsaft enthalten oder luftgefüllte Hohlräume darstellen. Die chemische Zusammensetzung und der morphologische Aufbau der Zellwand sind für die meisten Eigenschaften des Holzes und damit auch für seine Verwendung als Bau- und Werkstoff entscheidend. Bild 4 zeigt die Anordnung von Holzzellen. (Schnittführung siehe Bild 3).



- ***Bild 4: Makroskopisches Gefüge von Kiefernholz (Quelle: Spektrum der Wissenschaft, 4/1997)***

Die charakteristische Form einer Holzzelle variiert je nach Holzart zwischen walzenförmig und nadelartig langgestreckt, das heißt, das Verhältnis von Länge zu Durchmesser schwankt jeweils stark.

Der Faserverlauf ist ein wichtiges Merkmal von Holz. Der größte Teil des Baumes wird aus längsgerichteten Zellen gebildet, die vertikal zu seiner Achse verlaufen. Ein kleiner Teil der Holzzellen ist in horizontaler Achse von der Markröhre in radialer Richtung strahlenförmig nach außen gerichtet. Dies sind die sogenannten Holz- oder Markstrahlen.

Bei der Unterscheidung der verschiedenen Holzarten dient die Beschreibung der Zellenform und Faserrichtung als Hilfestellung. Die Textur des Holzes gibt Aufschluss über die Art und auch über den Wachstumsprozess und eventuelle Störungen.

2.2 Rohdichte

Die Rohdichte ρ [kg/m³] von Holz berechnet sich aus dem Verhältnis der Masse m einer Holzprobe zum Raumvolumen V einschließlich des Porenraumes. Sie hängt von der Holzart ab, ist aber auch innerhalb eines Baumes unterschiedlich und ändert sich je nach Luft- und Holzfeuchtigkeit.

Sie ist einer der wichtigsten Indikatoren für die Festigkeitseigenschaften von Holz und erlaubt Vorhersagen über viele weitere Materialkennwerte, wie z.B. die Härte, die maschinelle Bearbeitbarkeit, das Nagelverhalten, die Einteilung in Rein-, Roh-, und Schüttdichte oder die Porosität.

Dämmstoffe aus Holz haben in etwa eine Rohdichte von 20 kg/m^3 (lose Zellulose) bis 650 kg/m³ (Holzwolleleichtbauplatte).

In Tabelle 5 werden typische Werte für die Rohdichte von verschiedenen Baustoffen verglichen.

Baustoff	Rohdichten ρ kg/m³
Hartschaum	30
Porenbeton	600
Fichtenholz	600
Gipsputz	1200
Normalbeton	2400
Stahl	7800

- ***Tabelle 5: Typische Werte für die Rohdichte von verschiedenen Baustoffen im Vergleich***

2.3 Wärmeschutz

Der Wärmeschutz im Hochbau umfasst insbesondere alle Maßnahmen zur Verringerung der Wärmeübertragung durch die Umfassungsflächen eines Gebäudes und durch die Trennflächen von Räumen unterschiedlicher Temperaturen. Es ist zwischen winterlichem und sommerlichem Wärmeschutz zu unterscheiden.

Im winterlichen Wärmeschutz geht es darum, den Wärmeverlust durch Bauteilen der Gebäudehülle möglichst gering zu halten. Hier ist die Wärmeleitfähigkeit als Materialkennwert ausschlaggebend.

Im sommerlichen Wärmeschutz soll das Eindringen der Hitze von außen durch die Gebäudehülle reduziert werden. Neben der Wärmeleitfähigkeit wird der sommerliche Wärmeschutz auch durch die spezifische Wärmekapazität eines Materials beeinflusst.

Holz zeichnet sich durch eine geringe Wärmeleitfähigkeit und eine im Vergleich mit anderen Baustoffen dafür relativ hohe spezifische Wärmekapazität aus. Holz ist somit sowohl für den winterlichen als auch für den sommerlichen Wärmeschutz als Baumaterial sehr gut geeignet.

Der Wärmeschutz hat bei Gebäuden nach DIN 4108-2: 2003-04, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Bedeutung für

⇒ die Gesundheit der Bewohner durch die Gewährleistung eines hygienisches Raumklimas,

⇒ den Schutz der Baukonstruktion vor klimabedingten Feuchteeinwirkungen und deren Folgeschäden,

⇒ einen geringeren Energieverbrauch bei der Heizung und der Kühlung,

⇒ die Herstellungs- und Bewirtschaftungskosten.

Der Wärmeschutz eines Raumes ist abhängig von

⇒ dem Wärmedurchlasswiderstand bzw. den Wärmedurchgangskoeffizienten der umschließenden Bauteile (Wände, Decken, Fenster, Türen) und deren Anteil an der wärmeübertragenden Umfassungsfläche,

⇒ der Anordnung der einzelnen Schichten bei mehrschichtigen Bauteilen sowie der Wärmespeicherfähigkeit der Bauteile (Tauwasserbildung, sommerlicher Wärmeschutz, instationärer Heizbetrieb),

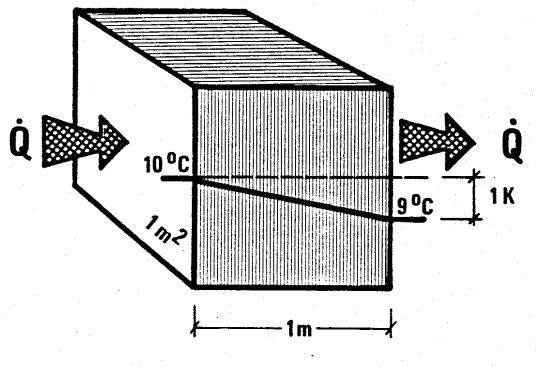
⇒ der Energiedurchlässigkeit, Größe und Orientierung der Fenster unter Berücksichtigung von Sonnenschutzmaßnahmen,

⇒ der Luftdurchlässigkeit von Bauteilen (Fugen, Spalten), vor allem der Umfassungsbauteile,

⇒ der Lüftung.

- Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]

  Der Wärmeleitfähigkeit λ gibt an, welche Wärmemenge in einer Stunde $\dot{Q}$ durch 1 m² eines Stoffes von 1 m Dicke bei einem Temperaturunterschied von 1 K hindurchströmt. Diese Definition ist in Bild 5 graphisch dargestellt.



▪ ***Bild 5: Definition der Wärmeleitfähigkeit***

Je kleiner die Wärmeleitfähigkeit eines Baustoffes ist, desto besser ist seine Wärmedämmung. Materialien, bei denen bei +10 °C bei trockenem Zustand ein λ-Wert unter 0,10 W/mK gemessen wird, werden als Dämmstoffe bezeichnet.

Einflussfaktoren auf die Wärmeleitfähigkeit von Holz sind die Rohdichte, der Porenanteil, der Feuchtegehalt, die Faserrichtung und die Temperatur.

Holz verhält sich hinsichtlich der Wärmeleitfähigkeit anisotrop. Sie ist parallel zur Faser etwa doppelt so groß wie quer zur Faser.

Tabelle 6 zeigt typische Werte für die Rohdichte und Wärmeleitfähigkeit von verschiedenen Baustoffen im Vergleich.

Baustoff	Rohdichte ρ kg/m³	Wärmeleitfähigkeit λ W/mK
Hartschaum	30	0,04
Porenbeton	600	0,19
Fichtenholz	600	0,13
Gipsputz	1200	0,70
Normalbeton	2400	2,10
Stahl	7800	60,00

▪ ***Tabelle 6: Typische Werte für die Rohdichte und Wärmeleitfähigkeit von verschiedenen Baustoffen im Vergleich***

- Wärmeleitfähigkeitsgruppe

  Die Wärmeleitfähigkeiten der Wärmedämmstoffe sind in Wärmeleitfähigkeitsgruppen zusammengefasst, um die Anzahl der sich unterscheidenden Werte für die wärmeschutztechnische Berechnung zu begrenzen. Von dieser Regelung sind aber die Holzwolle-Leichtbauplatten ausgenommen.

  Die folgende Tabelle 7 enthält einige Beispiele für Wärmeleitfähigkeitsgruppen verschiedener Stoffarten.

Stoffart	Wärmeleitfähigkeitsgruppe								
	020	025	030	035	040	045	050	055	060
Kork						•	•	•	
Phenolharz-Hartschaum			•	•	•	•			
Polystyrol-Hartschaum			•	•	•				
Polyurethan-Hartschaum		•	•	•					
Polyurethan-Ortschaum				•					
Faserdämmstoffe				•	•	•	•		
Schaumglas						•	•	•	•

▪ ***Tabelle 7: Wärmeleitfähigkeitsgruppen von verschiedenen Stoffarten nach [2]***

- Spezifische Wärmekapazität c

  Die spezifische Wärmekapazität c [J/kg K] gibt an, welche Wärmemenge 1 kg eines Baustoffes aufnimmt, wenn dieser um 1 K erwärmt wird.

  Je höher die spezifische Wärmekapazität eines Stoffes ist, desto größer ist dessen Wärmespeichervermögen.

  Eine besondere Eigenschaft von Holz ist, dass es die etwa zweifache spezifische Wärmekapazität wie beispielsweise Beton erreicht. Einige Holzarten weisen sogar den Faktor 2,5 auf. 1 m³ Beton speichert genauso viel Wärme wie 1 m³ Holz, obwohl Beton die etwa vierfache Rohdichte aufweist, also bei gleichem Volumen vier mal so schwer ist. Holz hat eine relativ niedrige Wärmeleitfähigkeit im Vergleich mit Beton. Die große Speicherkapazität des Werkstoffes Holz zusammen mit niedriger Wärmeleitfähigkeit führt dazu, dass die dynamisch-thermischen Eigenschaften von Holz besser sind als bei anderen Materialien.

  Tabelle 8 zeigt typische Werte für die Rohdichte, Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärmekapazität von verschiedenen Baustoffen im Vergleich.

Baustoff	Rohdichte ρ kg/m³	Wärmeleitfähigkeit λ W/mK	Spezifische Wärmekapazität c J/kgK
Hartschaum	30	0,04	1500
Porenbeton	600	0,19	1000
Fichtenholz	600	0,13	2100
Gipsputz	1200	0,70	1000
Normalbeton	2400	2,10	1000
Stahl	7800	60,00	500

▪ ***Tabelle 8: Typische Werte für die Rohdichte, Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärmekapazität von verschiedenen Baustoffen im Vergleich***

- Wärmespeicherzahl S

  Die Wärmespeicherzahl S [kJ/m^{3}K] gibt an, welche Wärmemenge notwendig ist, um 1 m³ eines Baustoffes um 1 K zu erwärmen. Je mehr Wärme ein Dämmstoff speichern kann, um so träger reagiert er bei Aufheizung und Abkühlung. Werte unter 400 kJ/m^{3}K gelten für Dämmstoffe ohne Speicherfähigkeit; bei Werten von 400 bis 1.000 kJ/m^{3}K ist die gespeicherte Wärmemenge gering; 1.000 bis 1.900 kJ/m^{3}K sind Werte für einen guten Wärmespeicher im Tagesrhythmus; Werte über 1.900 kJ/m^{3}K weisen auf ein großes Wärmespeichervermögen hin (Beispiel Wasser: S = 4.190 kJ/m^{3}K).

  Die Wärmespeicherzahl S wird wie folgt ermittelt:

  $$\mathbf{S = \rho \cdot c}$$

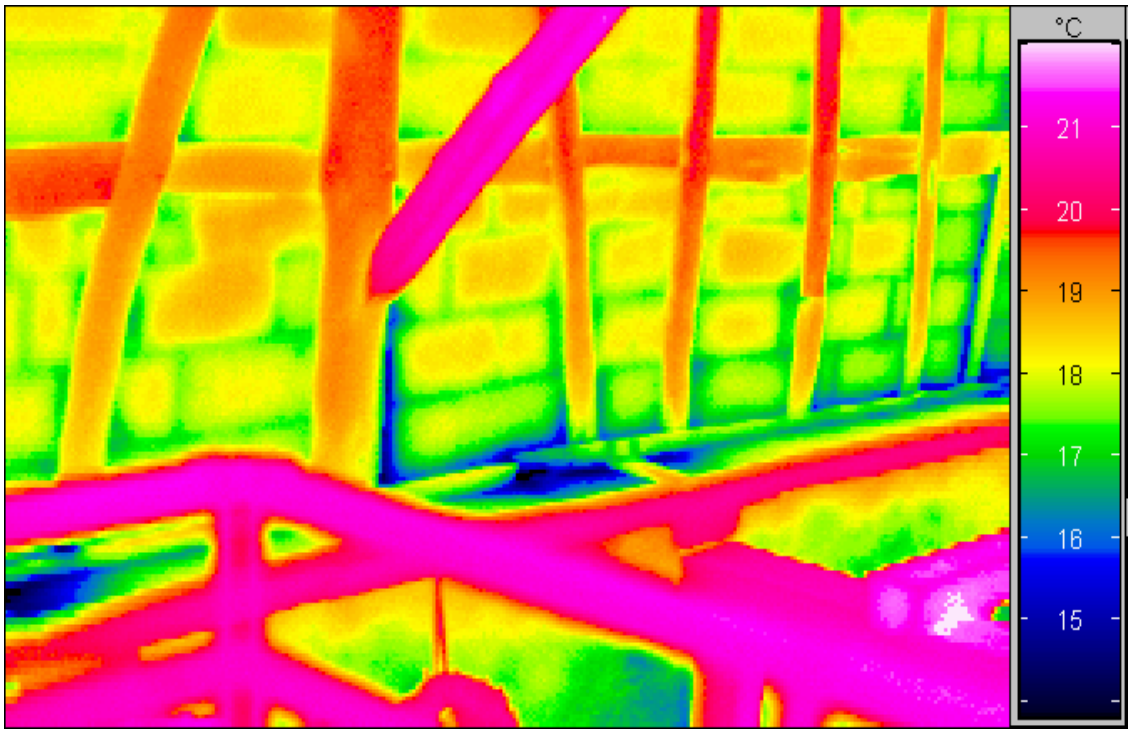
- Wärmebrücken

  Wärmebrücken sind örtlich begrenzte Stellen in der Umfassungskonstruktion eines Gebäudes, die gegenüber den benachbarten Bereiche eine erhöhte Wärmestromdichte und dadurch verringerte innere Oberflächentemperaturen aufweisen.

  Die Ursache liegt zum einen darin, dass Baustoffe hoher Wärmeleitfähigkeit eingebettet sind, und zum andern in geometrischen Verhältnissen. Wärmebrücken können also stoffbedingt und/oder geometrisch bedingt sein. Wärmebrücken verursachen einen erhöhten Wärmeverlust und geben infolge ihrer verringerten inneren Oberflächentemperaturen unter Umständen Anlass zur Bildung von Tauwasser, und eventuell sogar Reif und Eis.

  Folgeerscheinungen können sein: Schimmelpilze, Stockflecken, Schwammbildung, Salzausblühungen, Verfärbungen, Rissbildung, Fugenmarkierungen, Schornsteinversottung und teure Sanierungsmaßnahmen.

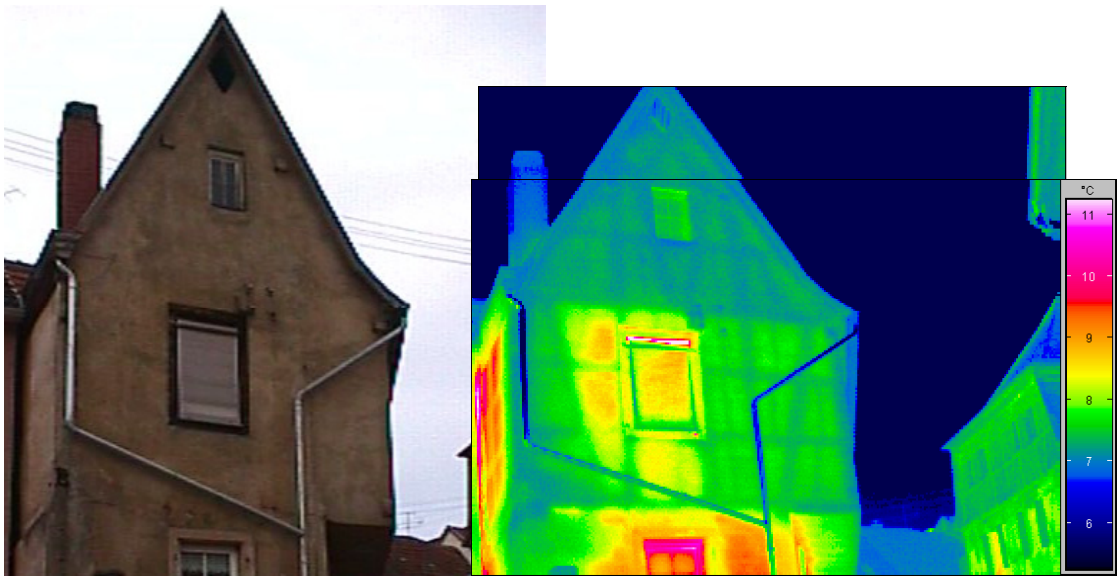
  Daraus können wiederum gesundheitliche Risiken für die Bewohner entstehen.



▪ ***Bild 6: Thermogramm einer Fachwerkwand, innen***

Bild 6 und 7 verdeutlichen die Wärmebrückenproblematik bei Fachwerkwänden. Die Gefache weisen im Thermogramm (Darstellung mit Hilfe einer Wärmekamera) eine stärkere Wärmestromdichte aufgrund der höheren Wärmeleitfähigkeit des Baustoffs auf.

Bild 6 zeigt die höhere Oberflächentemperatur des Holzfachwerks innen im Vergleich mit dem Gefach. Von außen betrachtet ist in Bild 7 zu erkennen, dass das Holzfachwerk mit der geringeren Wärmeleitfähigkeit auch eine geringere Oberflächentemperatur außen aufweist.



- ***Bild 7: Foto und Thermogramm einer verputzten Fachwerkfassade***

2.4 Feuchteverhalten

Holz reagiert auf die Änderung des Feuchtegehalts sehr empfindlich. Es quillt bei Befeuchtung und schwindet bei Trocknung.

Wenn sich beispielsweise die Stofffeuchte von massivem europäischem Nadelholz um ein Prozent bezogen auf die Masse ändert , so schwindet oder quillt nach [3] das Material innerhalb gewisser Grenzen quer zur Faserrichtung um 0,24 Prozent und längs nur um 0,01 Prozent. Trocknet also beispielsweise ein quadratisches Kantholz mit 10 Zentimetern Kantenlänge des Querschnitts von 25 auf 10 Prozent Stofffeuchte, werden die Seiten um jeweils 3,5 Millimeter schmaler. Unter konstruktivem Holzschutz versteht man, dass schon bei der Planung dieses Quell- und Schwindverhalten des Holzes berücksichtigt wird, so dass es durch das „arbeitende“ Holz zu keinen Rissen im Bauwerk kommt.

Holzwerkstoffe ändern ebenfalls ihre Maße mit dem Feuchtegehalt allerdings deutlich weniger als Vollholz. Nach [3] quellen und schwinden beispielsweise mittelharte Holzfaserplatten längs und quer um 0,04 Prozent je Masseprozent Feuchte.

- Wasserdampfdiffusion

  Feuchte Luft kann als Gasgemisch mit den Bestandteilen „trockene Luft“ und „Wasserdampf“ aufgefasst werden.

  Wasserdampf ist der gasförmige Aggregatzustand von Wasser. Wasserdampfdiffusion ist ein physikalischer Ausgleichsprozess, in dem sich die Wasserdampfteilchen infolge der Brownschen Molekularbewegung von einem Ort mit höherer Teilchenkonzentration zu einem Ort mit niedriger Teilchenkonzentration bewegen. Somit erfolgt ein Dichte- und Konzentrationsausgleich.

  Wasser, das sich an und in Bauteilen bildet, ist Kondenswasser, d.h. der Wasserdampf der Luft hat sich wieder in flüssiges Wasser umgewandelt. Wasser, das sich auf der inneren Oberfläche temperaturbeanspruchter Teile bildet, fällt also auch unter diesen Begriff. Kondenswasser, das sich an den Oberflächen bildet, nennt man in der Bauphysik Tauwasser.

  Zur Beurteilung des Feuchteverhaltens von Baustoffen wird der Wasserdampfdiffusionswiderstand, das Wasserdampf-Sorptionsverhalten und der kapillare Wasseraufnahmekoeffizient verglichen.

- Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [-]

  Der Dampfdiffusionswiderstand μ gibt an, um welchen Faktor eine Luftschicht verglichen mit der Dicke eines Baustoffes dicker sein muss, um der Wasserdampfdiffusion den gleichen Widerstand entgegenzusetzen.

Ein steigender μ-Wert bedeutet, dass die Diffusionsfähigkeit abnimmt, bis sie vollständig unterbrochen wird. Werte unter μ = 10 zeigen eine sehr gute Diffusionsfähigkeit für Wasserdampf; ab 100000 ist ein Material quasi dampfdicht.

Für Baukonstruktionen wird eine „äquivalente Luftschichtdicke", kurz s_d-Wert ($= \mu \cdot d$), angegeben. Erst dieser Wert macht eine vergleichbare Aussage über die Wirkung des Baustoffes in einer gegebenen Konstruktion.

Je kleiner der μ- bzw. der s_d-Wert, desto besser die Wasserdampfdiffusion durch den Baustoff.

- diffusionsäquivalente Luftschichtdicke s_d [m]

  Das Produkt aus den beiden Größen Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ und Schichtdicke s wird diffusionsäquivalente Luftschichtdicke s_d genannt.

$$\mathbf{s_d = \mu \cdot s}$$

Allgemein lassen sich Bauteilschichten mittels der diffusionsäquivalenten Luftschichtdicke entsprechend Tabelle 9 einordnen.

nach DIN 4108-3, August 1981		**nach E DIN 4108-3, Juli 1999**	
s_d	Bezeichnung der Schicht	s_d	Bezeichnung der Schicht
< 100 m	Dampfbremse	≤0,5m	diffusionsoffene Schicht
> 100 m	Dampfsperre	0,5m<s_d<1500m	diffusionshemmende Schicht
1 500 m	„praktisch dampfdicht“	≥1500m	diffusionsdichte Schicht

- ***Tabelle 9: Eingruppierung von Bauteilen/-stoffen nach ihrer diffusionsäquivalenten Luftschichtdicke***

Faustregel:

⇒ Beim Wärmeschutz soll die Wärmeleitfähigkeit der Bauteile von innen nach außen abnehmen (Wärmeschutz wird von innen nach außen besser).

⇒ Beim Feuchteschutz soll der Wert der diffusionsäquivalenten Luftschichtdicke von innen nach außen abnehmen.

2.5 Schallschutz

Die Belästigung durch Lärm ist zu einer wachsenden Umweltbeeinträchtigung geworden. Durch Schallschutzmaßnahmen sollen störende Alltagsgeräusche wie Straßenlärm, Fluglärm, Lärm durch Nachbarn und weitere Lärmbelästigungen verschiedenster Quellen eingedämmt werden.

Zum Schallschutz wurden verschiedene Regelwerke veröffentlicht, die sich mit der Ermittlung und Bewertung von Lärmeinwirkungen aus unterschiedlichen Lärmquellen befassen. In der Praxis sind bei der Planung sowohl Gesetze als auch Verordnungen Verwaltungsvorschriften und Richtlinien zu beachten.

Im folgenden werden einige grundlegende Begriffe des Schallschutzes kurz erläutert.

- Trittschall

  Beim Trittschall handelt es sich um einen Körperschall, der z.B. durch Gehen, Stühlerücken, Klopfen, Hämmern, und ähnliche Beanspruchungen entsteht. Das Geräusch wird mechanisch direkt in das Bauteil eingeleitet, als Körperschall weitergeleitet und in die benachbarten Räume als Luftschall abgestrahlt. Der so übertragene Schall wird als Trittschall bezeichnet. Um diesen Trittschall zu mindern werden heute üblicherweise Decken so aufgebaut, dass sie mit einem schwimmenden Estrich versehen sind, der auf einer entsprechenden Trittschalldämmung aufliegt.

  Zur Verbesserung des Trittschalls werden Dämmstoffe aus Holz in Form von Platten und Schüttungen angeboten.

- Luftschall

  Der in einem Raum (Senderaum) entstehende Schall, wie Sprache und Musik, breitet sich innerhalb des Raumes als Luftschall aus. Die Schallwellen im Raum treffen auf die Wände und Decken, werden in diesen Bauteilen weitergeleitet und in die benachbarten Räume (Empfangsräume) als Luftschallwellen abgestrahlt.

  Zur Kennzeichnung der Luftschallübertragung dient das Verhältnis der durchgelassenen und im Empfangsraum abgestrahlten Schalleistung zu der im Senderaum auf das Bauteil auffallenden Schalleistung, der sogenannte Schalltransmissionsgrad. Da die in der Praxis vorkommenden Werte einen sehr großen und unüberschaubaren Zahlenbereich überstreichen, ist es üblich, das Schalldämm-Maß R zu verwenden.

- Messung von Tritt- und Luftschall

  Die Messung von Luft- und Trittschall ist nur noch nach der europäischen Norm DIN EN ISO 210 möglich.

Bei der Messung des Luftschalls wird das Trennbauteil im Senderaum mittels eines Lautsprechers angeregt. Die Schallpegel in dB werden in Sende- und Empfangsraum aufgezeichnet. Aus den Schallpegeldifferenzen wird, unter Berücksichtigung der Schallabsorption, des Raumvolumens und der Bauteilfläche, das Schalldämm-Maß R des Trennbauteils berechnet.

Bei einer Trittschallmessung wird das Bauteil (die Decke) durch ein geeichtes Normhammerwerk angeregt. Der von dem Normhammerwerk im darunter liegenden Raum erzeugte Lärmpegel wird gemessen und in einen Norm-Trittschallpegel umgerechnet. Je kleiner dieser berechnete Wert, desto besser ist die Decke zu beurteilen. Ebenso wie bei der Messung des Luftschalls gehen die Eigenschaften des Raumes mit in die Berechnung ein.

Je größer das Luftschalldämm-Maß und je kleiner der Trittschallpegel desto besser das Bauteil.

- Schalldämmung

  Entscheidend für die Schalldämmung von Bauteilen sind:

  ⇒ trennende Bauteile (Material, Dicke, Flächenmasse, Zahl der Schalen, Schalenabstand, Hohlraumfüllung)

  ⇒ flankierende Bauteile (Seitenwände, Decken, Unterdecken, usw.)

  ⇒ Anschlüsse (Wand/Decke, Wand/Wand, usw.)

  ⇒ Fugen (Form, Breite, Länge, Füllung, Elastizität, Dichtheit)

  ⇒ Öffnungen (Fenster, Türen, Kanäle, Schächte)

- Massegesetz

  Je größer die flächenbezogene Masse einer Decke oder Wand, desto höher ist ihre Schalldämmung. Bei massiven einschaligen Decken oder Wänden lässt sich aus der flächenbezogenen Masse die Schalldämmung bestimmen. Bei der Bestimmung der Luftschalldämmung muss zwischen den unterschiedlichen Werkstoffen (Beton, Mauerwerk, Glas, Holz, Holzwerkstoffe und Blech) unterschieden werden. Bei massiven, homogenen Bauteilen ist die Erhöhung der Masse nahezu die einzige Möglichkeit, die Schalldämmung zu erhöhen.

- Erhöhung der Schalldämmung durch mehrschaligen Aufbau

  Zum Beispiel im Holzbau setzen sich die Bauteile aus mehreren Schichten zusammen. Dadurch wird dem Schall auf seinem Weg durch das Bauteil ein höherer Widerstand entgegen gesetzt. Während die Schalldämmung einschaliger Bauteile nur auf ihrer Masse und Biegesteifigkeit beruht, können bei mehrschaligen Konstruktionen mit entkoppelten Schalen und Hohlraum-dämmstoffen gleiche Schalldämmwerte bei wesentlich geringeren Massen und Bauteiltiefen erreicht werden.

- Masse-Feder-System

  Das schalltechnische Verhalten eines zweischaligen Aufbaus lässt sich sehr gut mit dem Masse-Feder-System beschreiben. Zwei Schalen mit den flächenbezogenen Massen m_1 und m_2 sind über eine Feder mit der dynamischen Steifigkeit s miteinander verbunden. Dieses System wird als Doppelwand bezeichnet. Im Fall des schwimmenden Estrichs sind als flächenbezogene Masse m_1 und m_2 die Massen der Estrichplatte und der Rohdecke einzusetzen. Die dynamische Steifigkeit s der Trittschalldämmplatte ist eine physikalische Eigenschaft, die dem Datenblatt des Herstellers zu entnehmen ist.

- Entkopplung

  Die im Hochbau üblichen mehrschaligen Aufbauten besitzen in der Regel eine Verbindung zwischen den Schalen. Zum Beispiel bei der Ständerwand erfolgt die Kopplung über die Holzrahmen oder über die Metallständer. In der Praxis kann eine Unterbrechung der Kopplung beispielsweise durch die Verringerung der Verbindungspunkte oder der Ankopplung über weichfedernde Zwischenprofile erreicht werden. Eine vollständige Entkopplung der Schalen ist in der Regel nicht wirtschaftlich.

- Dämpfung

  Bei schalldämmenden Bauteilen wird der eindringende Schall zum Teil im Bauteil abgedämpft. Bei diesem Vorgang erfolgt eine teilweise Umwandlung der Schallenergie in Wärmeenergie. Zur Dämpfung im Bauteil (z.B. Gefach einer Holzständerwand/Holzbalkendecke) werden meist Faserdämmstoffe oder Schüttstoffe verwendet. Nicht geeignet sind geschlossenporige Schaumkunststoffe.

- Anforderungen an den Schallschutz

  In Deutschland sind bezüglich des Schallschutzes die Anforderungen der DIN 4109 einzuhalten. Die DIN 4109 Teil1 unterscheidet hier zwischen Schutz von Aufenthaltsräumen gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- oder Arbeitsbereich an die Luft- und Trittschalldämmung, Schutz gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und Schutz gegen Außenlärm (Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen).

  Bauteile, die den Anforderungen des Schallschutzes genügen müssen, gelten ohne bauakustische Messungen als geeignet, wenn die Ausführung Beiblatt 1 zur DIN 4109 entspricht.

2.6 Brandschutz

Brandschutz ist neben Wärme-, Feuchte- und Schallschutz ein sehr wichtiges Thema bei der Verwendung von Holz im Baubereich.

Zellulose und zellulosehaltige Materialien beginnen sich bereits bei mehr als 105 °C zu zersetzen. Bei höheren Temperaturen entsteht zunächst ein Schwelbrand. Bei minimaler Luftzufuhr beginnt das Holz dann zu rauchen und langsam zu verkohlen. Steigt die Sauerstoffzufuhr an, glimmt das Material und es bilden sich Glutnester. Ab etwa 200 °C verbrennt es mit offener Flamme, wenn genügend Luft vorhanden ist.

Bei der Planung von Holzbauten muss durch die Wahl und Bemessung der Materialien und Elemente dafür gesorgt werden, dass im Falle eines Brandes genügend Zeit bleibt, das Gebäude zu verlassen.

Der Brandschutz ist der einzige Schutzbereich, für den die Bauordnungen der Länder neben den allgemeinen Forderungen des §17 der Bauordnung detaillierte Anforderungen, z.B. für die Brennbarkeit der Baustoffe und den Feuerwiderstand der Bauteile, stellen. Die Nachweise werden nach DIN 4102 - Brandverhalten von Bauteilen -, entsprechend Prüfzeugnissen oder zukünftiger europäischer Regelwerke geführt.

- Baustoffe

  Nach §2 der Landesbauordnung von Rheinland-Pfalz sind Bauprodukte Baustoffe, Bauteile und Anlagen, die hergestellt werden, um dauerhaft in baulichen Anlagen eingebaut zu werden. In Abschnitt 2 der Landesbauordnung (§ 18 ff) sind die Anforderungen an Bauprodukte differenziert aufgeführt.

  Danach dürfen nach dem Bauproduktengesetz nur genormte Baustoffe ohne weiteren Nachweis verwendet werden, d.h. Baustoffe, die in der Bauregelliste A Teil 1 oder B des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt) aufgeführt sind. Nicht geregelte Baustoffe, also solche, die von den Technischen Regeln abweichen oder für die es keine Technischen Baubestimmungen bzw. allgemein anerkannten Regel der Technik gibt, bedürfen entweder einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des DIBt in Berlin, eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses einer anerkannten Prüfstelle oder einer Zustimmung im Einzelfall, um eingesetzt werden zu dürfen.

  Die Bauordnungen fordern für die Bauprodukte eine Bescheinigung der Übereinstimmung mit den oben genannten technischen Regeln (Normen, Zulassungen, usw.). Damit verbunden ist die Kennzeichnungspflicht, die das Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) für baurechtlich relevante, geregelte und nicht geregelte Bauprodukte vorschreibt. Bauprodukte, die europäischen Regeln entsprechen, werden mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet.

- DIN 4102

  Die Norm DIN 4102 - Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - ist derzeit die Grundlage für die meisten Anwendungsfälle des vorbeugenden baulichen Brandschutzes in bezug auf Baustoffe und Bauteile. Die Landesbauordnungen nehmen bei der Klassifizierung von Baustoffen und Bauteilen auf DIN 4102 Bezug. DIN 4102 ist in allen Bundesländern durch Einführungserlasse bauaufsichtlich als Technische Baubestimmung eingeführt.

- Baustoffklassen

  In der DIN 4102 unterscheidet der Gesetzgeber nach dem Brandverhalten zwei Arten von Baustoffen: nichtbrennbare Materialien der Baustoffklasse A und brennbare Materialien der Baustoffklasse B. Die weitere Differenzierung dieser Baustoffklassen beinhaltet die folgende Tabelle 10.

  In den Landesbauordnungen sind die Brandschutzanforderungen für bauliche Anlagen festgelegt. Diese Anforderungen werden primär durch die Brennbarkeit der verwendeten Baustoffe bestimmt. Leichtentflammbare Baustoffe (Baustoffklasse B3) dürfen im Bauwesen nur verwendet werden, wenn sie werksseitig in Verbindung mit anderen Baustoffen mindestens zu normalentflammbaren Baustoffen (Baustoffklasse B2) verarbeitet wurden.

Baustoffklasse	Bedeutung
A1	nicht brennbarer Baustoff ohne brennbare Bestandteile
A2	nicht brennbarer Baustoff mit geringem Anteil brennbarer Bestandteile
B1	schwerentflammbarer Baustoff
B2	normal entflammbarer Baustoff
B3	leicht entflammbarer Baustoff

- ***Tabelle 10: Baustoffklassen***

- Bauteile / Feuerwiderstandsklassen

  Bauteile werden aus einem oder mehreren Baustoffen in bestimmter Art und Weise zusammengesetzt. Sie dienen zur Abschottung, dem Schutz von Rettungswegen und / oder der Standsicherheit der Konstruktion. Sie werden in Abhängigkeit von ihrer Feuerwiderstandsdauer bei Normbrandbeanspruchung klassifiziert. Die Feuerwiderstandsdauer ist die Zeit in Minuten, in denen das Bauteil unter Normbrandbeanspruchungen die zugesicherten Eigenschaften, wie

Standsicherheit oder Raumabschluss, aufweist. Die Feuerwiderstandsklassen sind 30, 60, 90, 120 und 180 Minuten.

Vor der Feuerwiderstandsklasse wird mit einem Buchstaben das Bauteil und das Prüfverfahren angegeben:

F: Wände, Decken

W: nichttragende Außenwand

T: Türe und Tore

L: Lüftungsleitungen

usw.

- Details nach DIN 4102 Teil 4

  Für eine Vielzahl von praktischen Fällen sowohl im Massiv- als auch im Holzbau ist der Einsatz von zugelassenen Dämmstoffen auf der Grundlage von DIN 4102 Teil 4 ohne jeden Nachweis möglich. Hier sind Tabellen und Details für die Ausführung von Wänden und Decken enthalten.

2.7 Formstabilität, Dauerhaftigkeit und Schädlingsschutz

Um langfristig Wärme- und Schallschutz von Bauteilkonstruktionen zu gewährleisten sind eine hohe Formstabilität und Dauerhaftigkeit der verwendeten Baustoffe notwendig. Durch nachträgliche Fugenbildung, Schlitze oder Löcher können große Wärmeverluste entstehen, die als Folge nicht nur die Wirtschaftlichkeit eines Gebäudes negativ beeinflusst, sondern auch den Wert der Bausubstanz durch Bauschäden mindert.

- Setzungsverhalten

Beim Einbau von Dämmstoffen in Form von losen Schüttungen oder Einblasdämmstoffen muss das Setzungsverhalten des Baustoffes als weiterer Aspekt für Formstabilität untersucht werden.

- Schimmelpilzschutz

Durch Zusatzmittel wie Boraten wird zum Beispiel bei Holzfaserdämmstoffen Schutz vor Schimmelpilzbefall und auch zusätzlicher Brandschutz gesichert. Durch Wasserdampfdiffusionsvorgänge besteht die Gefahr, dass die wasserlöslichen Borate nach und nach aus dem Baustoff ausgewaschen werden und somit der Schutz des Baustoffs nicht mehr gewährleistet ist.

- Schädlingsschutz

Der Schutz von Baustoffen vor Bakterien, Insekten und anderen Holzschädlingen wird durch Zusatzmittel oder Holzmodifizierung erreicht. Die Zerstörung der Bauteile durch größere Tiere und Vögel muss konstruktiv durch das Anbringen von Schutzgittern oder Netzen verhindert werden.

- Acetylierung

Bei einer Acetylierung wird Holz mit unkatalysiertem Essigsäure-Anhydrid behandelt. Die feuchtebedingte dimensionale Instabilität von Holz kann beispielsweise durch Acetylierung entscheidend beeinflusst werden. Das Quell- und Schwindverhalten von modifiziertem Holz wird um circa 70 bis 80 % reduziert. Acetyliertes Holz weist außerdem einen zusätzlichen Schutz gegen Schimmelpilz-, Insekten- und Schädlingsbefall auf.

2.8 Anforderungen und Kennzeichnung

Die Bauordnungen der Länder stellen Anforderungen an die Eigenschaften von Dämmstoffen, die im Bauwesen zur Anwendung kommen. Die Anforderungen werden entweder in technischen Baubestimmungen oder in bauaufsichtlichen Zulassungen oder Bescheiden festgelegt.

In der Norm oder dem Zulassungsbescheid ist geregelt, welche Kriterien der Baustoff erfüllen muss und wie die Einhaltung dieser Kriterien überprüft wird. Die Länderbauordnungen regeln darüber hinaus im einzelnen, welche Folgen die Verwendung eines nicht zugelassenen Baustoffes hat.

Zur Sicherstellung dieser Anforderungen und Eigenschaften wird eine Güteüberwachung bei der Produktion vorgeschrieben. Bestandteil der Kennzeichnung ist unter anderem das Übereinstimmungszeichen Ü.

Bau- und Dämmstoffe werden entweder nach DIN-Normen oder nach bauaufsichtlichen Zulassungen produziert.

- technische Baubestimmungen

  Für die meisten Bau- und Dämmstoffe finden einschlägige deutsche und europäische Normen Anwendung, mit denen Mindestanforderungen an ein Produkt festgelegt sind.

  Das Deutsche Institut für Normung e.V. (DIN) erstellt ein Regelwerk, das quasi Gesetzescharakter hat, wenn es bauaufsichtlich eingeführt wird. Zu beachten sind beispielsweise die einschlägigen DIN-Anforderungen für Dämmstoffe (1101, 18159,18161-18165, 18174). Tabelle 11 enthält DIN-Normen für Dämmstoffe aus Holz.

  Baustoffe, für die keine Normen existieren, benötigen eine bauaufsichtliche Zulassung, z.B. Zellulose.

DIN-Normen für Dämmstoffe aus Holz	
DIN 1101 , Ausgabe:2000-06	Holzwolle-Leichtbauplatten und Mehrschicht-Leichtbauplatten als Dämmstoffe für das Bauwesen - Anforderungen, Prüfung
DIN 68755 , Ausgabe: 2000-06	Holzfaserdämmstoffe für das Bauwesen Teil 1: Dämmstoffe für die Wärmedämmung Teil 2: Dämmstoffe für die Trittschalldämmung

▪ ***Tabelle 11: DIN-Normen für Dämmstoffe aus Holz***

- bauaufsichtliche Zulassung

  Gibt es keine Norm für ein Produkt, so muss dessen Eignung in Deutschland durch eine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) in Berlin nachgewiesen werden.

  Die Zulassung von Dämmstoffen wird, wie bei allen anderen Baustoffen, vom DIBt befristet erteilt. Die Einhaltung der geforderten Eigenschaften und Anforderungen muss anschließend durch regelmäßige Prüfungen nachgewiesen werden.

  Unabhängig von den Anforderungen im Zusammenhang mit bauaufsichtlichen Zulassungen kann ein Nachweis von weiteren Qualitätseigenschaften (z.B. Umweltfreundlichkeit) durch das RAL-Gütezeichen erfolgen. Dieses wird von den Gütegemeinschaften vergeben, welche im Deutschen Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. organisiert sind.

- CE-Zeichen

  Das Bauwesen befindet sich derzeit auf dem Weg zum europäischen Binnenmarkt. Wichtige Randbedingungen der Harmonisierung im Bauwesen werden durch EG-Richtlinien umgesetzt. Hinzuweisen ist hierbei insbesondere auf die Bauproduktenrichtlinie, die mit dem Bauproduktengesetz in deutsches Recht umgesetzt wird. Entsprechend der „Neuen Konzeption" der EU enthält die Bauproduktenrichtlinie nur noch die „Wesentlichen Anforderungen", die an ein Bauprodukt zu stellen sind und die in sechs Grundlagendokumenten weiter konkretisiert werden. Im Grundsatzpapier 3 beispielsweise werden die Bereiche Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz behandelt. Aufgrund von Normungsaufträgen, die die Europäische Kommission an das Europäisches Komitee für Normung (CEN) erteilt, werden „technische Spezifikationen" zur Konkretisierung und Erfüllung dieser Grundanforderungen (harmonisierte Normen) ausgearbeitet. Das CE-Zeichen bescheinigt die Konformität eines Produkts mit den Anforderungen einer solchen Norm.

- Anwendungstyp

  Die Anforderungen an den Wärmedämmstoff unterscheiden sich häufig nach seinem Einsatzgebiet. Bei der Dämmung von Steildächern zwischen den Sparren werden beispielsweise keine Anforderungen an die Druckfestigkeit gestellt. Wird dagegen die Bodenplatte gedämmt, wird das Material durch den Estrich und die spätere Nutzung druckbeansprucht. Es wurden daher Kurzzeichen für den Anwendungstyp („Typ-Kurzzeichen") eingeführt, deren Bedeutung und Verwendung im Bauwerk der nachfolgenden Tabelle 12 entnommen werden können.

  Weiterhin dürfen in Bereichen langanhaltender Feuchtigkeitsbelastung (z.B. Perimeterdämmung oder Umkehrdach) nur für diesen Anwendungsfall zugelassene Wärmedämmstoffe eingesetzt werden.

Typ	Bedeutung	beispielhafte Verwendung im Baubereich
W	nicht druckbeanspruchbar	Wände, belüftete Dächer
WD	druckbeanspruchbar	unter druckverteilenden Böden, direkt unter der Dachhaut
WL	nicht druckbeanspruchbar	belüftete Dächer
WS	druckbeanspruchbar	unter druckverteilenden Böden, höherer Belastung z.B. Parkdecks
WV	nicht druckbeanspruchbar, beanspruchbar auf Abreiß- und Scherfestigkeit	Wärmedämm-Verbundsystem, direkt angesetzte Vorsatz-schalen
WZ	leicht zusammendrückbar	Steildach zwischen den Sparren
T	Trittschalldämmstoff	unter schwimmendem Estrich
TK	Trittschalldämmstoff mit geringer Zusammendrück-barkeit	Unter schwimmendem Estrich Fertigteilestrich

▪ ***Tabelle 12: Kurzzeichen zur Kennzeichnung der Anwendungsbereiche von Wärmedämmstoffen***

- Baustoffklasse

  In der DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“ werden die Baustoffe bezüglich ihrer Brennbarkeit klassifiziert. Die Einteilung in Baustoffklassen wurde bereits im Kapitel 2.6 Brandschutz erläutert.

- Mindestangaben für Wärmedämmstoffe

  Die Hersteller sind verpflichtet, ihre Produkte durch die folgenden Mindestangaben auf jeder Verpackungseinheit zu kennzeichnen:

  ⇒ Wärmeleitfähigkeit/Wärmeleitfähigkeitsgruppe

  ⇒ Anwendungstyp

  ⇒ Baustoffklasse

  ⇒ Hersteller

  ⇒ Güteüberwachungsstelle

  Wärmedämmstoffe ohne diese Mindestangaben dürfen im Bauwesen nicht eingesetzt werden.

3. Verwendung von Holz im Baubereich

Holz ist im Baubereich der bedeutendste nachwachsende Rohstoff. Es wird im konstruktiven Bereichen als Vollholz oder Holzwerkstoff, als Bauelement wie zum Beispiel als Tür, als Dämmstoff und als Oberflächenverkleidung eingesetzt.

Tabelle 13 enthält verschiedene Beispiele für die Verwendung von Holz im Baubereich.

Verwendung von Holz im Baubereich	**Beispiel**
Konstruktionsholz	Vollholz Holzwerkstoff
Bauelement	Fenster Tür
Dämmstoff	Holzspäne Holzfaserdämmplatte
Oberflächenverkleidung	Wand-, Fassaden-, Deckenverkleidung Fußbodenbelag

- ***Tabelle 13: Verwendung von Holz im Baubereich***

Holz stellt aufgrund seiner Zellstruktur bereits einen natürlichen Dämmstoff dar. Das trockene Holz bildet mit den Zellwänden Poren, die luftgefüllt sind. Deswegen hat Holz an sich schon eine gewisse Dämmwirkung. Wird Holz zu Holzwolle, Holzspänen oder Holzfasern zerkleinert, wirkt sich dies in der Bildung zusätzlicher Lufträume aus, so dass solche Materialien noch bessere Dämmeigenschaften besitzen als der massive Ausgangsstoff.

Holz als natürlich gewachsener Baustoff zeichnet sich durch sein günstiges Verhältnis zwischen Rohdichte und Festigkeit aus. Die Zellstruktur und damit verbundene Anisotropie gibt dem Holz eine hohe Festigkeit und gleichzeitig bei geringer Rohdichte, die damit verbundene gute Dämmwirkung quer zur Faserrichtung. Längs zur Faser sind die Dämmwerte in etwa nur halb so gut.

3.1 Konstruktionsholz

3.1.1 Vollholz und Bauteile aus Vollholz

Vollholz wird auch als Bauschnittholz bezeichnet. Es ist das organisch gewachsene Holz und ist in genormten Abmessungen auf dem Markt erhältlich. Einsatz findet sowohl Nadelholz als auch Laubholz.

Vollholz wird für Dach- und Wandkonstruktionen bei Wohnhäusern und landwirtschaftlichen Gebäuden sowie für Gerüste und Schalungen sehr häufig eingesetzt.

Ein Einteilung nach Holzabmessungen von Bauschnittholz zeigt Tabelle 14.

Bezeichnung der Holzabmessung	**Holzabmessung nach DIN 4074 T1**
Kantholz	b > 40 mm b/h = 1:1 bis 1:3
Balken	Kantholz mit h ≥ 200 mm
Brett	8 mm ≤ a ≤ 40 mm; b ≥ 80 mm
Bohle	a > 40 mm; b > 3 · a
Latte	b < 80 mm; A ≤ 32 cm² Dachlatten: h/b = 24/48, 30/50, 40/60 mm

- ***Tabelle 14: Bezeichnung der Holzabmessung***

Abkürzungen:

b	waagerecht, liegende Querschnittsseite
a, h	senkrecht, stehende Querschnittsseite
A	Querschnittsfläche

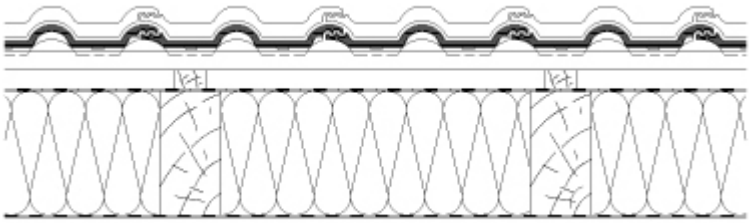
Die Gütebedingungen für Baurundholz (NH - Nadelholz) sind in DIN 4074 T2. Im eingebauten Zustand muss es von Rinde und Bast frei sein. Nach DIN 4074 T1 kann Baurundholz (NH - Nadelholz) maschinell oder visuell sortiert werden.

Vollholz ist meist in inhomogene Bauteile wie beispielsweise im Sparrendach (Bild 8) oder in einer Holzständerwand als Tragkonstruktion eingebaut.

Untersparrendämmung: Wärmedämmschicht unterhalb der Sparren

Zwischensparrendämmung: Wärmedämmschicht zwischen den Sparren

Aufsparrendämmung: Wärmedämmschicht oberhalb der Sparren



- ***Bild 8: Querschnitt durch einen Dachaufbau Vollholzsparren mit Zwischensparrendämmung (Quelle: BRAAS Homepage)***

Häufig wird bei zu geringer Sparrenhöhe eine Zwischensparrendämmung mit einer Untersparrendämmung kombiniert.

Der Wärmedurchgang an den Sparren ist bei einer Zwischensparrendämmung größer als an den Stellen mit Wärmedämmung. Somit stellen die Sparren einen Schwachpunkt hinsichtlich Wärmedämmung der Gesamtkonstruktion dar. Im Vergleich zu anderen Konstruktionen wie beispielsweise Stahlträger mit wesentlich höherer Wärmeleitfähigkeit als Tragkonstruktion ist eine Konstruktion mit Vollholzsparren bauphysikalisch im Vorteil.

Physikalischen Kennwerten nach DIN EN 12524 (Juli 2000) für Konstruktionsholz sind in Tabelle 15 dargestellt.

Stoffgruppe	**Rohdichte** ρ **[kg/m³]**	**Wärmeleit-fähigkeit** λ **[W/mK]**	**Spezifische Wärmespeicher-kapazität** c_p **[J/(kgK)]**	**Wasserdampf-diffusions-widerstand** μ **[-]**
Konstruktionsholz	500	0,13	1600	20/50
	700	0,18	1600	50/200
zum Vergleich einige Kennwerte von anderen Baustoffen				
Beton	2200	1,65	1000	70/120
Stahl	7800	50	450	∞
Gipskartonplatte	900	0,25		

- ***Tabelle 15: Physikalische Kennwerte nach DIN EN 12524 (Juli 2000) für Konstruktionsholz im Vergleich mit anderen Baustoffen***

Die Rohdichte ist hier bei Gleichgewichtsfeuchte bei 20 °C und 65 % relativer Luftfeuchte ermittelt.

Die Feuerwiderstandsfähigkeit von Holzbauteilen ist sehr hoch, obwohl sie aus brennbarem Material bestehen. Der weitere Abbrand von brennendem Holz wird durch die Verkohlung der Außenzone des Holzbauteils gebremst. Es bildet sich eine Schutzschicht mit sehr geringer Wärmeleitfähigkeit.

Holzträger mit weitaus größeren Dimensionen als die eines Baumstammes lassen sich durch Zusammenleimen von gehobelten Brettern herstellen.

Zusammengesetzte Bauteile aus Vollholz sind beispielsweise:

⇒ Brettschichtholz

⇒ Duo- und Trio-Balken

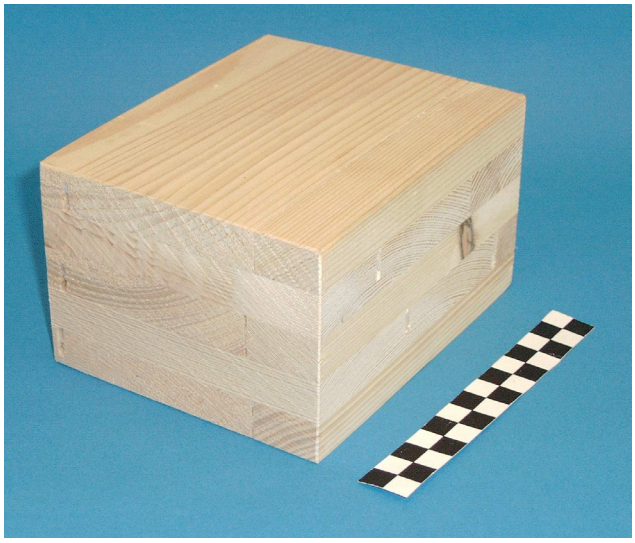
⇒ Brettstapelelement

⇒ Holzlamellenbauelemente LIGU (Firma Lignatur AG, Schweiz)

⇒ LIGNOTREND Holzbauelement (Firma Lignatur AG, Schweiz)

⇒ Hohlkastenelement (Firma Lignatur AG, Schweiz)

⇒ Dickholz (Firma MERK-Holzbau, Deutschland)



- ***Bild 9: Dickholz von Merk***

3.1.2 Holzwerkstoffe und Bauteile aus Holzwerkstoffen

Holzwerkstoffe werden seit über fünfzig Jahren als Baustoffe, zur Wärme- und Schalldämmung sowie zur Decken- und Wandverkleidung verwendet. Die Anisotropie und Inhomogenität von gewachsenem Holz ist bei diesen Baustoffen ausgeglichen.

Holzwerkstoffe sind meist großformatige Platten, die durch Verleimung oder Verpressung von Spänen, Fasern oder Stäbchen aus Holz hergestellt werden.

Spanplatten beispielsweise haben meist eine hohe Stabilität und eine gute Wärmedämmung. Durch eine poröse Struktur solcher Platten kann zusätzlich Schall absorbiert werden.

In der folgenden Tabelle 16 sind verschiedene Holzwerkstoffe mit ihren physikalischen Kennwerten nach DIN EN 12524 (Juli 2000) aufgeführt.

Plattentyp	**Rohdichte ρ [kg/m³]**	**Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]**	**Spezifische Wärmespeicherkapazität c_p [J/(kgK)]**	**Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [-]**
Sperrholz	300	0,09	1600	150/50
	500	0,13	1600	200/70
	700	0,17	1600	220/90
	1000	0,24	1600	250/110
Spanplatte	300	0,10	1700	50/10
	600	0,14	1700	50/15
	900	0,18	1700	50/20
Zementgebundene Spanplatte	1200	0,23	1500	50/30
OSB - Platte	650	0,13	1700	50/30
Holzfaserplatte, einschließlich MDF	250	0,07	1700	5/2
	400	0,10	1700	10/5
	600	0,14	1700	10/12
	800	0,18	1700	10/20

- ***Tabelle 16: Physikalische Kennwerte nach DIN EN 12524 (Juli 2000) für verschiedene Holzwerkstoffe***

Auch aus Holzwerkstoffen werden zusammengesetzte Bauteile hergestellt. So wird beispielsweise ein Doppel-T-Träger mit Gurten aus Furnierschichtholz und einem Steg aus OSB-Platten als Alternative zu den konventionellen Vollholzsparren eingesetzt.

Nach Herstellerangaben eignen sich diese Träger mit ihren geringen Stegdicken durch geringer Wärmebrückenwirkung gegenüber herkömmlichen rechteckigen Vollholzquerschnitten besonders gut, zum Einbau in Kombination mit Wärmedämmstoffen für Dach- und Wandkonstruktionen der Gebäudehülle.

Derzeit laufen am Fachgebiet Bauphysik, Technische Universität Kaiserslautern Untersuchungen, in der die Wärmedämmeigenschaften von Doppel-T-Trägern aus Holzwerkstoff mit rechteckigen Vollholzträgern im eingebauten Zustand verglichen wird.

Zusammengesetzte Bauteile aus Holzwerkstoffen sind beispielsweise:

⇒ Doppel-T-Träger (Firma Trus Joist)

- ***Bild 10: TJI – Doppel-T-Träger aus Holzwerkstoff***

⇒ Rippenplatten (Firma MERK-Holzbau, Deutschland)

3.2 Fenster und Türen

Leichte Röhrenspanplatten werden in Türen und Wandelementen eingesetzt.

Holzfenster sind aus den Werkstoffen Holz, Glas und Metall zusammengesetzte Bauelemente. Bei regelmäßiger Wartung und Pflege haben Sie eine Lebensdauer über mehrere Jahrzehnte. Holzfenster sind Bauprodukte, die eine bauaufsichtliche Zulassung benötigten. Häufig verwendete Holzarten sind Fichte, Lärche, Kiefer, Meranti und Eiche. Holz als Rahmenmaterial hat im Vergleich mit Kunststoff oder Aluminium die schlechtere Wärmeleitfähigkeit.

Die bauphysikalischen Anforderungen an Fenster, Fenstertüren und Türen sind seit Einführung der Wärmeschutzverordnung 1976 bis zur Energieeinsparverordnung 2002 ständig erhöht worden.

Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten nach Energieeinsparverordnung bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen sind Tabelle 17 zu entnehmen.

Zeile	**Bauteil**	**Maßnahme nach**	**Gebäude mit normalen Innentemperaturen**	**Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen**
			maximaler Wärmedurchgangskoeffizient U_{max} [W/m²K]	
	1	2	3	4
1a	Außenwände	allgemein	0,45	0,75
b		Nr.1b, d und e	0,35	0,75
2a	Außen liegende Fenster, Fenstertüren, Dachflächenfenster	Nr..2a und b	1,7	2,8
b	Verglasungen	Nr..2c	1,5	keine Anforderung
c	Vorhangfassaden	allgemein	1,9	3,0
3a	Außen liegende Fenster, Fenster-Türen, Dachflächenfenster mit Sonderverglasung	Nr..2a und b	2,0	2,8
b	Sonderverglasung	Nr..2c	1,6	keine Anforderung
c	Vorhangfassaden mit Sonderverglasung	Nr.6 Satz 2	2,3	3,0
4a	Decken, Dächer und Dachschrägen Dächer	Nr.4.1	0,30	0,40
b		Nr.4.2	0,25	0,40
5a	Decken und Wände gegen unbeheizte Räume	Nr..5b und e	0,40	keine Anforderung
b	oder Erdreich	Nr..5a, c, d und f	0,50	keine Anforderung

▪ ***Tabelle 17: Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen nach EnEV 02, Anhang 3, Tabelle 1***

Die Wärmedurchgangskoeffizient eines Fensters ist entweder den technischen Datenblättern des Herstellers zu entnehmen oder kann nach DIN EN ISO 100077-1:2000-11 berechnet werden.

Wärmedurchgangskoeffizient U_w eines Fensters (w - window):

$$U_w = \frac{A_g \cdot U_g + A_f \cdot U_f + l_g \cdot \psi_g}{A_g + A_f}$$

Dabei ist

U_g der Wärmedurchgangskoeffizient der Verglasung (g - glazing)

U_f der Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmens (f - frame)

ψ_g der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient infolge des kombinierten wärmetechnischen Einflusses von Abstandhalter, Glas und Rahmen

Die Einfluss der Eigenschaften von Holz auf den Wärmedurchgangskoeffizienten eines Fensters wird über die Werte U_f und ψ_g eingerechnet.

Nach DIN 4109: 1989 – 11 werden Fenster und Türen mit einem bewerteten Schalldämm-Maß in dB ohne Schallübertragung über flankierende Bauteile gekennzeichnet.

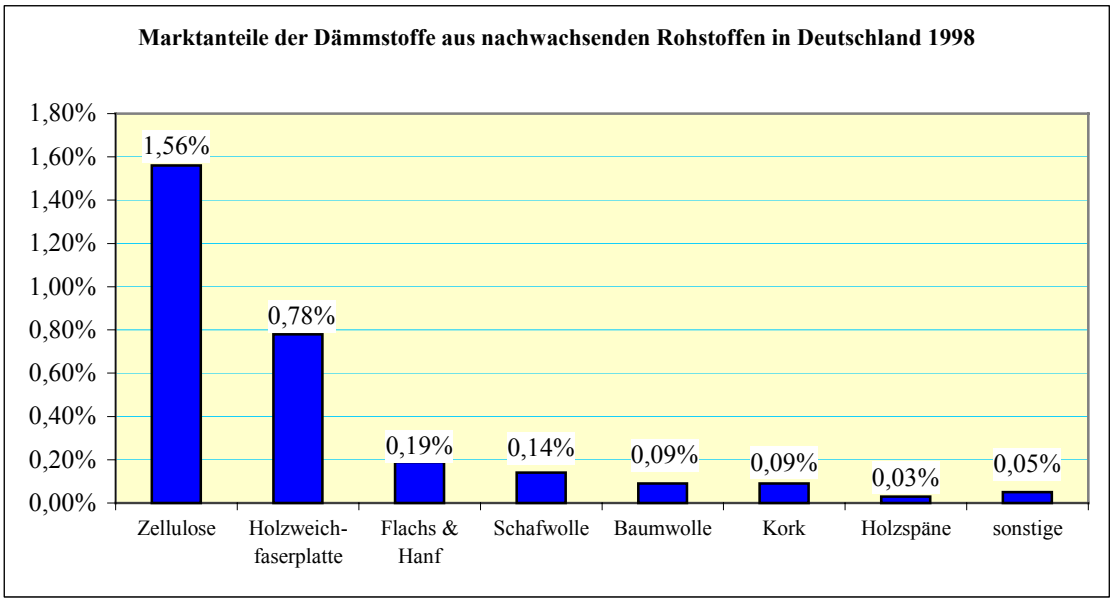
Die erforderliche Luft- und Trittschalldämmung, die in verschiedenen Tabellen für bestimmte Bedingungen einzuhalten sind, sind ebenfalls der DIN 4109 zu entnehmen.

3.3 Dämmstoffe

Dämmen ist eine Schutzmaßnahme, um das Durchdringen von Wärme und Schall durch eine Bauteil möglichst zu verringern.

Die Wärmeleitfähigkeit von Dämmstoffen variiert von 0,025 W/mK bis 0,10 W/mK. Durch die gestiegenen Anforderung an den Wärmeschutz 1995 in der Wärmeschutzverordnung und 2002 in der Energieeinsparverordnung werden meist Wärmedämmstoffe für Außenbauteilen mit einer Wärmeleitfähigkeit von circa 0,025 W/mK bis 0,04 W/mK eingebaut.

Holz als Dämmstoff zählt zum Bereich der Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen. Der Marktanteil dieser Baustoffe im Vergleich mit konventionellen Produkten liegt in Deutschland bei circa 3% und ist somit noch relativ gering. Eine Abschätzung der Marktanteile ist in der folgenden Grafik in Bild 11 dargestellt.



▪ ***Bild 11: Marktanteile der verschiedenen Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen - Datenquelle : BRANDHORST 1998 (Aus: Studie zur Markt und Preissituationen bei Naturfasern – Gülzower Fachgespräche – Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.v.)***

Den größten Anteil nimmt aus Altpapier gewonnene Zellulose ein. Da Zellulose weiterverarbeitetes Holz ist, spricht man hier auch von einem Sekundärrohstoff. Dieser Dämmstoff zählt deshalb auch zu den Dämmstoffen aus Holz. Die Holzweichfaserplatte, nimmt die zweite Position auf dem Dämmstoffmarkt in Deutschland ein.

Anwendungsbeispiele von Wärmedämmstoffen im Hochbau:

⇒ Außenwand

⇒ Holzständerwand

⇒ geneigtes Dach

Für Dämmstoffe aus Holz sind wenige DIN-Normen vorhanden, so zum Beispiel die DIN 18165, die neben Mineralfaserprodukten auf für pflanzliche Faserdämmstoffe wie Holzfasern gültig ist. Bauprodukte aus Zellulose benötigen eine bauaufsichtliche Zulassung. In der folgenden Tabelle sind die geltenden Normen für Dämmstoffe aus Holz aufgeführt.

DIN-Nom	Bezeichnung	für Bauprodukt
1101, Ausgabe:2000-06	Holzwolle- und Mehrschicht-Leichtbauplatten als Dämmstoffe für das Bauwesen - Anforderungen, Prüfungen	Holzwolle- und Mehrschicht-Leichtbauplatte
1102, Ausgabe: 1989-11	Holzwolle- und Mehrschicht-Leichtbauplatten als Dämmstoffe für das Bauwesen - Verwendung, Verarbeitung	Holzwolle- und Mehrschicht-Leichtbauplatte
EN 13162, Ausgabe:2001-10 teilweise Ersatz für DIN 18165	Wärmedämmstoffe für Gebäude - werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW)	Mehrschicht-Leichtbauplatte mit Mineralfaserschicht
EN 13163, Ausgabe:2001-10 teilweise Ersatz für DIN 18164	Wärmedämmstoffe für Gebäude - werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS)	Mehrschicht-Leichtbauplatte mit Hartschaumschicht
EN 13168, Ausgabe:2001-10 teilweise Ersatz für DIN 1101	Wärmedämmstoffe für Gebäude - werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzwolle (WW)	Mehrschicht-Leichtbauplatte mit Holzwolleschicht
EN 13170, Ausgabe:2001-10 teilweise Ersatz für DIN 18161	Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Kork (ICB)	Korkschüttung Korkplatten
EN 13171, Ausgabe:2001-10 teilweise Ersatz für DIN 68755	Wärmedämmstoffe für Gebäude - werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzfasern (WF)	Holzfaserdämmstoff Holzfaserplatten
DIN 18161-1, Ausgabe:1976-12	Korkerzeugnisse als Dämmstoffe für das Bauwesen; Dämmstoffe für die Wärmedämmung	Korkschüttung Korkplatten
DIN V 18164, T1 Ausgabe:2002-01 T2 Ausgabe:2001-09	Schaumkunststoffe als Dämmstoffe für das Bauwesen Teil 1: Dämmstoffe für die Wärmedämmung Teil 2: Dämmstoffe für die Trittschalldämmung aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum	Mehrschicht-Leichtbauplatte mit Hartschaumschicht
DIN V 18165, Ausgabe:2002-01	Faserdämmstoffe für das Bauwesen Teil 1: Dämmstoffe für die Wärmedämmung Teil 2: Dämmstoffe für die Trittschalldämmung	Holzfaserdämmstoff Holzfaserplatten
DIN 68755 Ausgabe:2000-06	Holzfaserdämmstoffe für das Bauwesen Teil 1: Dämmstoffe für die Wärmedämmung Teil 2: Dämmstoffe für die Trittschalldämmung	Holzfaserdämmstoff Holzfaserplatten

- ***Tabelle 18: geltende Normen für Dämmstoffe aus Holz***

Physikalischen Kennwerten nach DIN V 4108 - 4 (Februar 2002) für verschiedene Holzdämmstoffe sind in Tabelle 19 aufgeführt.

Werkstoff	DIN	Rohdichte ρ [kg/m³]	Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [-]
Expandierter Kork	EN 13170		0,040 bis 0,067	5/10
Holzwolle-Leichtbauplatte homogene Platte (WW)	EN 13168	360 bis 460	0,060 bis 0,13	2/5
Mehrschicht-Leichtbauplatte mit Hartschaumschicht	EN 13163		0,03 bis 0,06	20/50
Mehrschicht-Leichtbauplatte mit Mineralfaserschicht	EN 13162		0,035 bis 0,06	1
Mehrschicht-Leichtbauplatte mit Holzwolleschicht	EN 13168	460 bis 650	0,10 bis 0,17	2/5
Holzfaserdämmstoff	EN 13171	150 bis 250	0,035 bis 0,085	10/5

- ***Tabelle 19: physikalischen Kennwerten nach DIN V 4108 - 4 (Februar 2002) für verschiedene Holzdämmstoffe***

Zum Vergleich enthält Tabelle 20 physikalischen Kennwerte nach DIN V 4108 - 4 (Februar 2002) für konventionelle Wärmedämmstoffe.

Werkstoff	DIN	Rohdichte ρ [kg/m³] nach DIN EN 12524	Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [-]
Mineralwolle	EN 13162	10 bis 200	0,03 bis 0,06	1
Expandierter Polystyrolschaum	EN 13163	10 bis 50	0,03 bis 0,06	20/100
Extrudierter Polystyrolschaum	EN 13164	20 bis 65	0,026 bis 0,048	80/250
Polyurethan-Hartschaum	EN 13165	28 bis 55	0,02 bis 0,048	40/200
Phenolharz-Hartschaum	EN 13166	20 bis 50	0,02 bis 0,054	10/50
Schaumglas	EN 13167	100 bis 150	0,038 bis 0,066	praktisch dampfdicht

- ***Tabelle 20: physikalischen Kennwerte nach DIN V 4108 - 4 (Februar 2002) für konventionelle Wärmedämmstoffe***

3.4 Oberflächenverkleidung

Holz wird im Baubereich auch als Wand-, Fassaden- , Deckenverkleidung oder Fußbodenbelag häufig eingesetzt.

Beispiele hierfür sind profilierte Nut- und Federbretter, die in verschiedenen Formen und Farben erhältlich sind. Holzwerkstoffe mit oder ohne Beschichtung werden zur Oberflächenverkleidung zum Beispiel als Laminatfußboden oder MDF-Bretter in Feuchträumen eingesetzt.

Für die Behaglichkeit des Menschen in einem Raum ist die Oberflächentemperatur der Raumumschließungsflächen im Verhältnis zur Raumlufttemperatur ein wichtiger Einflussfaktor.

In einem beheizten Raum verhindert Holz als Oberflächenverkleidung mit einer geringen Wärmeleitfähigkeit, das schnelle Abfließen der Wärme nach außen. Somit bleibt die Differenz zwischen der Raumlufttemperatur und der Oberflächentemperatur der Raumumschließungsflächen nahezu konstant. Die natürliche Wärmedämmeigenschaft von Holz wirkt sich auf die Behaglichkeit der Bewohner positiv aus.

Betrachtet man noch andere Aspekte der Wärme- und Schalldämmung im Baubereich, so ist die Oberflächenverkleidung von Wand, Decke oder Fußboden nicht weiter von Bedeutung. Hier werden meist zusätzlich unter der Verkleidung Dämmschichten angeordnet.

4. Dämmstoffe aus Holz

Holz kann besonders vielfältig verwendet werden, und zwar als Primärrohstoff als auch als Sekundärrohstoff (zum Beispiel in Form von Zellulose aus Altpapier).

Nachfolgend werden verschiedene Dämmstoffe aus Holz und Zellulose beschrieben. Hersteller bzw. Lieferanten von diesen Baustoffen sind im Anhang 8.1 aufgeführt.

4.1 Grundstoffe für Dämmstoffe aus Holz

4.1.1 Holz

Im folgenden werden einige aus dem Rohstoff Holz hergestellten Dämmstoffe vorgestellt.

- Hobelspäne

- ***Bild 12: Climate Chips (Hobelspänedämmung)***

Späne entstehen unter anderem als Abfallprodukt in den Sägebetrieben. Lose Holzspäne können als Dämmung in Hohlräume eingebracht werden. Diese Späne werden beispielsweise durch Zement dünn ummantelt, so dass der Flammschutz und ein Schutz vor Schimmelpilz gewährleistet ist. Bild 12 zeigt eine solche Dämmung.

Holzspäne werden als Schüttung in Hohlräumen eingesetzt, dies kann bei Außenwänden und Decken geschehen. Da Holzspäne nicht druckbelastbar sind, ist beim Einsatz diese Eigenschaft zu berücksichtigen. Das Einbringen der Holzspäne kann manuell erfolgen oder im Einblasverfahren. Wichtig ist, dass das spätere Setzen durch Rütteln und Stampfen beim Einbringen minimiert wird.

Die CO_2-Bilanz bei der Nutzung von Holz ist positiv. Gesundheitliche Beeinträchtigungen bei der Verwendung von Hobelspänedämmung sind nicht bekannt.

Bauphysikalische Eigenschaften:

⇒ Dichte ρ [kg/m³]: 120 - 150

⇒ Baustoffklasse: B2

⇒ Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]: 0,055

⇒ Diffusionswiderstandszahl μ [-]: 2/5

- Holzwolle

- ***Bild 13: Zementgebundene Holzwolleleichtbauplatte***

Holzwolle wird gezielt mit speziellen Hobelmaschinen und Mühlen erzeugt. Aus Holzwolle wird die älteste Dämmplatte hergestellt, nämlich die Holzwolle-Leichtbau-Platte (HWL, Bild 13). Die lose befeuchtete Holzwolle wird bei der Herstellung der Platten mit einem Bindemittel, entweder Zement oder Magnesit, versetzt und in Formen gepresst. Durch diese Imprägnierung wird gleichzeitig der Flammschutz erzielt. Die raue Oberfläche der Platten dient als Putzgrund. Da die Wärmedämmeigenschaften der HWL-Platten nicht besonders gut sind, werden sie oft als Verbundplatten mit anderen Dämmstoffen kombiniert.

Lose Holzwolle kann auch als Stopfmaterial zu Dämmzwecken eingesetzt werden.

HWL-Platten werden häufig als Putzträger eingesetzt. Sie können auch als Schalung beim Beton mitbetoniert werden. Weiter Einsatzmöglichkeiten sind Trennwände. Sie können auch als Verkleidung von in Holz-Skelettbauweise errichteter Gebäude eingesetzt werden. Verbreitet ist auch der Einsatz als Akustikdecke.

HWL-Platten werden auch als Brandschutzverkleidung bei Stahl- und Stahlbetonbauteilen und Holzbalken eingesetzt. Hierbei werden sie in der Regel nicht verputzt.

HWL-Platten sind nach DIN EN 13168 bzw. DIN 1101 genormte Bauprodukte.

Gesundheitliche Beeinträchtigung bei der Verwendung von HWL-Platten sind nicht bekannt.

Bauphysikalische Eigenschaften:

⇒ Dichte ρ [kg/m³]: 300 – 500

⇒ Baustoffklasse: B1

⇒ Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]: 0,090

⇒ Diffusionswiderstandszahl μ [-]: 2/5

- Holzfasern, lose

▪ ***Bild 14: Holzfaserdämmstoff zum Einblasen***

Mit speziellen Hobelmaschinen und Mühlen werden Holzfasern aus entrindetem Nadelholz hergestellt. Die Fasern werden mit Borsäure als Schädlingsschutz und Ammoniumphosphat als Brandschutz versehen. Der Holzfaserdämmstoff wird mit handelsüblichen Maschinen eingeblasen. In Bild 14 wird Holzfaserdämmstoff zum Einblasen gezeigt.

Bauphysikalische Eigenschaften:

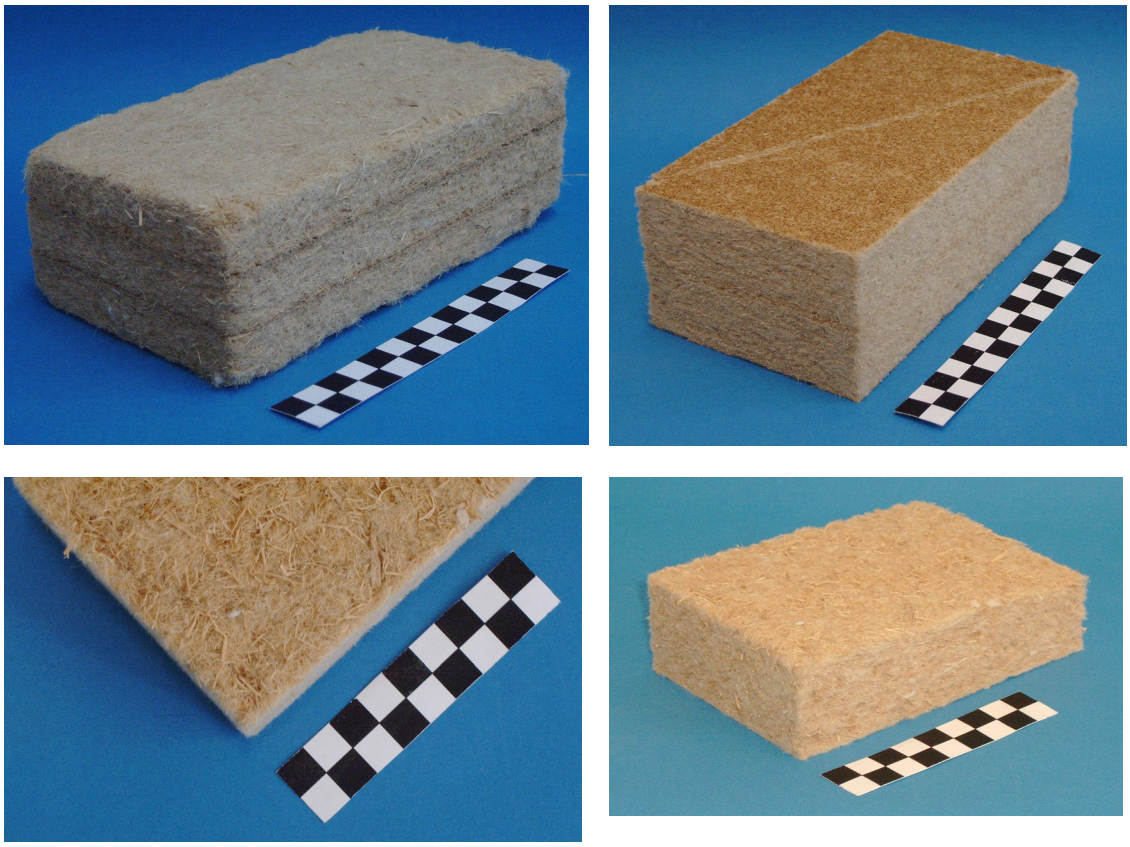
⇒ Dichte ρ [kg/m³]: 30 - 60

⇒ Baustoffklasse: B2

⇒ Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]: 0,040

⇒ Diffusionswiderstandszahl μ [-]: 1 – 2

- Holzfasern in Matten, Platten



- ***Bild 15-18: verschiedene Holzfaserdämmplatten nach DIN 68755***

Holzfasern, die durch weiteres Zermahlen von Spänen in Kombination mit thermischer Behandlung entstehen, werden mit Wasser angerührt, in Form von Platten gepresst und getrocknet. Gegebenenfalls werden Zuschlagstoffe zugesetzt. Auf diese Art können relativ elastische Holzweichfaserplatten erzeugt werden, die sowohl im Bereich Wärmedämmung als auch für den Schallschutz eingesetzt werden.

Holzweichfaserplatten können wegen ihrer Elastizität und wegen ihrer Dämmeigenschaften gut als Zwischensparrendämmung verwendet werden. Sie können aber auch als Aufsparrendämmung Einsatz finden. Ebenfalls möglich ist ihr Einsatz als Dämmung im Fußbodenbereich und bei Wänden.

Bituminierte Holzweichfaserplatten sollten allerdings nicht in Innenräumen eingesetzt werden.

Wegen der guten Akustikeigenschaften finden sie auch Verwendung als Trittschalldämmung sowie als Akustikdecke.

Es gibt keine gesundheitliche Beeinträchtigungen bei der Verwendung von Holzfaserdämmung. Nachteilig ist, dass die Herstellung von Holzfasern einen relativ hohen Energiebedarf benötigt.

Bauphysikalische Eigenschaften:

⇒ Dichte ρ [kg/m³]: 160-250

⇒ Baustoffklasse: B1

⇒ Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]: 0,045 – 0,065

⇒ Diffusionswiderstandszahl μ [-]: 4 – 9

4.1.2 Zellulose

- ***Bild 19-20: Zellulose als Einblasdämmung***

Unter Zellulosematerialien versteht man hier Produkte aus Altpapier. Somit bestehen Zellulosedämmstoffe im Grunde genommen nicht direkt aus Holz, sondern aus bereits genutzten Stoffen, die wiederverwendet werden.

Zellulosedämmstoffe entstehen aber erst nach der Verarbeitung, Nutzung und Wiederverwertung des primären Holzproduktes Papier. Dämmstoffe aus Zellulose werden somit indirekt, über den Umweg „Papier“ aus Holz gefertigt. Sie besitzen unter den Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen den größten Marktanteil.

Zellulosedämmmaterial wird hauptsächlich aus Altpapier gewonnen. Der Produktionsanteil aus Rohzellulose spielt nur eine untergeordnete Rolle. Das Material wird zum größten Teil als lose Schüttung zur Einblasdämmung (Bild 19 und 20) aber auch in Form von Platten (Bild 21 und 22) hergestellt. Bei der Produktion wird das Altpapier hierzu zunächst nach Reinheit sortiert. Anschließend wird es durch Schreddern grob zerkleinert. Zu dieser Papiermasse werden als Flammschutz und als Schutz gegen Verrottung bis zu 20 % Borate zugesetzt. Dieser Zusatz soll aus Schimmelpilzbefall vorbeugen. Diese Mischung wird weiter gemahlen und zerfasert, wodurch die Komponenten verbunden werden. Dabei erhalten die Papierfasern zum Einblasen die notwendige flockige Struktur.

Vorteilhaft ist, dass die Zellulose aus einem Abfallprodukt (Altpapier) gewonnen wird. Negative gesundheitliche Auswirkungen sind nicht bekannt. Die heute verwendeten Druckfarben gelten für diese Verwendung als unbedenklich.

Beim Einblasen von Zellulosefasern ist darauf zu achten, dass die Staubbelastung durch entsprechende Schutzvorkehrungen minimiert wird.

Zelluloseprodukte sind wiederverwendbar, sie sollten allerdings nicht kompostiert werden.

Bauphysikalische Eigenschaften:

⇒ Dichte ρ [kg/m³]: 30 - 80

⇒ Baustoffklasse: B2

⇒ Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]: 0,040 – 0,045

⇒ Diffusionswiderstandszahl μ [-]: 1/2

- ***Bild 21-22: Dämmplatte aus Zellulose***

Für die Herstellung von Platten wird mit Hilfe von Wasserdampf das holzeigene Bindemittel in den Fasern, Lignin, aktiviert. Dadurch wird beim abschließenden Pressen der gemahlenen Zelluloseflocken der notwendige Zusammenhalt der Fasern erreicht. Zur mechanischen Stabilisierung der Platten können Stützfasern, z.B. aus Jute, eingearbeitet werden.

In Deutschland gibt es jährlich für ca. 1 Mio. t Zeitungspapier keine Verwertungsmöglichkeit. Daraus ließen sich ca. 20 Mio. m³ Dämmstoffe produzieren, was ungefähr 60 % des derzeitigen Dämmstoffbedarfs (ca. 34 Mio. m³) entspräche.

Die Zelluloseprodukte sind nicht druckbelastbar und eignen sich für die Wand- und Deckendämmung und zur Dämmung zwischen Sparren und Holzständerkonstruktionen. Die Verarbeitung der Platten geschieht durch einfaches Zuschneiden und kann nach Herstellerangaben von jedermann durchgeführt werden.

Bauphysikalische Eigenschaften:

⇒ Dichte ρ [kg/m³]: 60 - 90

⇒ Baustoffklasse: B2

⇒ Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]: 0,040 – 0,045

⇒ Diffusionswiderstandszahl μ [-]: 1/2

4.1.3 Kork

- ***Bild 23: Korkschüttung***

Kork wird aus der Rinde der Korkeiche gewonnen, die in Europa hauptsächlich in Spanien und Portugal wächst. Weitere Anbaugebiete liegen in Nordafrika. Erst nach 30 bis 40 Jahren sind die sehr genügsamen Korkeichen reif zur ersten Schälung. Frühestens nach 10 Jahren kann eine nächste Schälung erfolgen.

Die Korkernte erfolgt von Hand mit Schälmessern. Der Kork aus der ersten Schälung, der Virges genannt wird, besitzt einen relativ hohen Harzanteil. Der Kork aus den nächsten Schälungen weist einen geringeren Harzanteil auf.

Korkrinde wird zu Korkschrot gemahlen. Diesem Schrot können auch Korkreste aus Recyclingmaterial beigefügt werden. Recyclingmaterial von Korkprodukten wird insbesondere aus Flaschenkorken gewonnen.

Korkschrot (Bild 23) kann im Baubereich als Dämmschüttung eingesetzt werden. Diese Schüttung ist mechanisch nicht belastbar und kann deswegen nur in nicht druckbeanspruchten Bereichen eingebracht werden.

Korkschrot wird auch als Zuschlagstoff für Leichtlehmbauteilen eingesetzt. Feingemahlenes Korkschrot, sogenanntes Korkmehl, wird als Füllstoff zur Herstellung von Linoleum verwendet.

Kork, der bei Niedrigtemperaturen expandiert wird, ist im Gebrauch gesundheitlich unbedenklich. Erfolgt aber bei der Herstellung eine Röstung über offenem Feuer, so können humantoxische Stoffe entstehen. Außerdem können eventuell zugesetzte Bindemittel unter Umständen gesundheitsgefährdende Stoffe ausgasen.

Ein Vorteil von Kork ist die gute Recycling- bzw. Kompostierfähigkeit nach Gebrauch. Die Herstellung von Korkprodukten erfolgt mit relativ geringem Energieaufwand. Bei einer Ökobilanz von in Mitteleuropa eingesetzten Naturkorkprodukten schlägt allerdings der Energieaufwand für die weiten Transportwege aus den Erzeugerländern negativ zu Buche.

Naturgemäß begrenzt ist auch die Erntekapazität durch den begrenzten Bestand an Korkeichen, so dass Korkprodukte nur einen kleinen Marktanteil haben.

Bauphysikalische Eigenschaften:

⇒ Dichte ρ [kg/m³]: 80 bis 200

⇒ Baustoffklasse: B2

⇒ Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]: 0,055

⇒ Diffusionswiderstandszahl μ [-]: 1

- ***Bild 24: Dämmplatte aus expandiertem Korkschrot***

Korkschrot, insbesondere das harzreiche Schrot der ersten Ernte, kann mit Wasserdampf bei hohen Temperaturen zu Blähkork expandiert werden. Bei noch höheren Temperaturen fungieren die Naturharze als Klebemittel. Die Temperaturbehandlung dauert etwa 30 Minuten. Danach erfolgt ein zweiwöchiger Abkühlprozess, der mit einer Ablüftungsphase verbunden ist.

Dieser expandierte Kork, auch Backkork genannt, wird als Plattenmaterial hergestellt (Bild 24). Das elastische Material besticht durch eine schöne Oberfläche. Durch die Expansion vergrößert sich auch das Volumen, so dass die Dichte geringer wird und sich das Wärmedämmvermögen verbessert. Diese Platten können als Dämmplatten im Baubereich eingesetzt werden.

Bei Korkplatten kann auch eine Imprägnierung mit Heißbitumen erfolgen.

Korkplatten sind mechanisch belastbar und können deswegen auch unter schwimmendem Estrich zur Dämmung eingesetzt werden.

Die Korkplatten sind relativ starr und sollen deshalb nur dort eingebaut werden, wo keine große Elastizität gefordert ist. Aus diesem Grunde ist z. B. ein Einsatz als Zwischensparrendämmung im Dach nicht sinnvoll. Das Korkmaterial behält auch bei niedrigen Temperaturen seine Belastbarkeit. Man hat deshalb schon früh Kühlhäuser mit Kork gedämmt. Einsetzbar sind Korkplatten auch zur Dämmung von Flachdächern (Kaltdach, Warmdach) sowie als Vollwärmeschutz an Außenwänden.

Die relativ hohe Rohdichte des Korks – im Vergleich zu anderen organischen Faserdämmstoffen – bewirkt wegen der hohen Wärmespeicherkapazität einen guten sommerlichen Wärmeschutz.

Darüber hinaus kann Kork auch zu Korkparkett, Korkfliesen und zu Wandbelägen verarbeitet werden. Wegen der Feuchtigkeitsbeständigkeit kann Korkmaterial auch in Bädern eingesetzt werden.

Eine historisch berühmte Anwendung fand das Material im „Korkzimmer“ des Schriftstellers Marcel Proust in seiner Wohnung in Paris. Vorteilhaft war die gute Schalldämmung des Korks, welche den Schriftsteller vor dem Straßenlärm des belebten Boulevard Haussmann schützte. In diesem Pariser Korkzimmer, das auch heute noch besichtigt werden kann, ist auch der renommierte Roman „Suche nach der verlorenen Zeit“ entstanden.

Weitere wichtige Produkte aus Kork sind Flaschenkorken. Früher wurden auch Schwimmgürtel und Rettungsringe aus Kork hergestellt. Kork eignet sich hierfür besonders gut, da er nicht fault, leichter als Wasser und elastisch ist. Heutzutage wird dafür aber in der Regel Polystyrol eingesetzt.

Bauphysikalische Eigenschaften:

⇒ Dichte ρ [kg/m³]: 100 - 120

⇒ Baustoffklasse: B2

⇒ Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]: 0,040

⇒ Diffusionswiderstandszahl μ [-]: 5/10

4.2 Verarbeitungsformen von Dämmstoffen aus Holz

4.2.1 Schüttungen und Einblasdämmstoffe

Dämmstoffe aus Holz können als lose Schüttung eingestreut oder eingeblasen werden.

Das Einblasverfahren in Hohlräume ist nicht ganz so unproblematisch und erfordert spezifische Kenntnisse und Geräte. Man unterscheidet hier verschiedene Einbringverfahren, nämlich das Aufblas-, das Einblas- und das Sprühverfahren.

Beim Aufblasverfahren wird der Dämmstoff auf leicht zugängliche oder abgehängte Decken offen aufgeblasen oder kann auch durch einfaches Schütten eingebracht werden.

Das Einblasverfahren wird vor allem bei Decken und Dächern angewendet, da hier eine beidseitige Schalung vorhanden ist. Der Dämmstoff wird über ein Öffnungsloch in die Hohlräume eingeblasen und verdichtet sich dort. Fachgerecht durchgeführt wird hierbei ein große Luftdichtigkeit der Schichten erreicht.

Eine direkte Kontrolle der Arbeit ist aber bei diesem Verfahren nicht einfach durchzuführen. Im Laufe der Jahre kann es zu Setzungen des Dämmmaterials kommen, weswegen man Öffnungen zum nachträglichen Verfüllen vorsehen sollte.

Beim Sprühverfahren werden die Flocken leicht befeuchtet, um so eine Bindung der Fasern untereinander zu gewährleisten. Dieser Verarbeitungsprozess eignet sich für steile Bauteile, wie z.B. Außenwände, da nach Herstellerangaben in einem Arbeitsgang bis zu 20 cm Dämmschicht aufgetragen werden kann.

Die Verwendung von Zellulose als Einblasdämmstoff ist in den USA und in Skandinavien seit über 50 Jahren bekannt.

4.2.2 Platten

Dämmplatten aus Holz und Zellulose werden verschiedenen Größen angeboten und auch in Kombination mit anderen Materialien, wie z.B. Hartfaserplatten, gefertigt.

Um die Verlegung zu erleichtern, werden von einigen Herstellern Platten auch mit Nut und Feder versehen.

4.2.3 Modifiziertes Holz

Die Veredelung von Holz beispielsweise durch Acetylierung oder Hitzebehandlung hat für das Endprodukte verschiedene Effekte:

⇒ Reduzierung der Rohdichte

⇒ Reduzierung der Wärmeleitfähigkeit

⇒ Schimmelpilzschutz

⇒ Schädlingsschutz

⇒ Resistenz vor Witterungseinflüssen

5. Ausblick

Während zur Herstellung der meisten Baustoffe große Mengen an Energie notwendig sind und dabei Schadstoffe und CO_2 als Abgase entstehen, bildet Holz in seinem Lebenszyklus einen geschlossenen CO_2-Kreislauf. Beim natürlichen Wachstumsprozess von Holz werden CO_2 und Wasser im Holz gebunden, Sauerstoff wird frei. Der Energieeinsatz für die Bereitstellung des Rohstoffes Holz ist wesentlich geringer als beispielsweise bei fossilen Rohstoffen wie Erdöl. Holz ist somit durch seinen natürlichen Stoffkreislauf ein Rohstoff, der den CO_2-Gehalt unserer Atmosphäre nicht erhöhen wird. CO_2-freisetzende Prozesse tragen zur Verstärkung des Treibhauseffektes bei, was mit einer Temperaturerhöhung unserer Atmosphäre verbunden ist. Wald als Produktionsstätte von Holz belastet den Naturhaushalt nicht, sondern ist einer seiner wertvollsten Bestandteile. Die Verwendung von Holz als Baustoff ist ein Beitrag zum Klimaschutz.

Vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft wurde im Juli 2003 ein Markteinführungsprogramm für Naturdämmstoffe zur Förderung von Projekten zum Schwerpunkt „Einsatz von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen“ veröffentlicht.

Holz ist ein nachwachsender Rohstoff. Da Dämmstoffe aus Holz und Zellulose unter den Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen die Marktführer sind, wurden sie von diesem Förderprogramm ausgeschlossen. Dies widerspricht dem Ziel des Klimaschutzes, da die Verwendung von Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen - und somit auch aus Holz und Zellulose - im Vergleich zu Dämmstoffen, die unter Einsatz fossiler Rohstoffe hergestellt werden, zur Senkung des CO_2-Gehaltes unserer Atmosphäre beitragen. Ein Förderung von allen Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen ist sinnvoll und wichtig.

6. Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Arbeit wurde die Verwendung von Holz als Dämmstoff für die Wärme- und Schalldämmung im Baubereich untersucht.

Um möglichst umfangreiche Informationen zu diesem Thema zu erhalten, wurden Recherchen in Datenbanken und eine Umfrage bei verschiedenen Institutionen durchgeführt.

In dieser Arbeit wurden die bauphysikalischen Eigenschaften von Holz betrachtet. Dies bezieht sich auf die Verwendung von Holz im Baubereich und im Speziellen auf Dämmstoffe aus Holz.

Holz ist schon durch seine natürliche Zellstruktur als Dämmstoff gut geeignet. Die Auswertung der Recherchen ergab, dass Holz als Dämmstoff im Baubereich auf unterschiedliche Weise Einsatz findet. Durch Weiterverarbeitung des Rohstoffes Holz werden die bauphysikalischen Eigenschaften verbessert. Im Vergleich mit konventionellen Dämmstoffen haben jedoch Dämmstoffe aus Holz eine schlechtere Wärmeleitfähigkeit.

Im Gegensatz zu den fossilen Rohstoffen steht Holz im Rahmen einer nachhaltigen Forstwirtschaft ständig zur Verfügung. Die stoffliche Nutzung von Holz als Dämmstoff zur Wärme- und Schalldämmung ist sinnvoll und notwendig. Durch seinen geschlossenen CO_2-Kreislauf trägt Holz als Rohstoff zur Senkung des CO_2-Gehaltes in unserer Atmosphäre bei.

7. Literatur, Tabellen, Bilder

Literaturverzeichnis

[1] DIN 4108 – 2: 2003 – 04; Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden

[2] *Lutz/Jenisch/Klopfer/Freymuth/Krampf/Petzold:* Lehrbuch der Bauphysik. Teubner Verlag, Stuttgart 1997

[3] *Sampo Widman, Klaus-Dieter Linsmeier:* Baustoff Holz Spektrum der Wissenschaft, April 1997

[3] *R. Bruce Hoadley:* Holz als Werkstoff. Ravensburger Verlag, Ravensburger Holzwerkstatt, 1990

[4] *Jürgen Sell:* Eigenschaften und Kenngrößen von Holzarten. Baufachverlag AG Zürich, 1997

[5] *Wilfried Berger:* Holz - Werkstoff, Gestaltung und Verarbeitung. Eberhard Blottner Verlag, 2001

[6] *Walter Kümmerly:* Der Wald - Welt der Bäume - Bäume der Welt Lettera Verlag GmbH

[7] *Gerhard Werner, Karlheinz Zimmer:* Holzbau 1 - Grundlagen Springer Verlag

[8] *Ulf Lohmann:* Holzhandbuch DRW Verlag

[9] *Ordinariat für Weltforstwirschaft:* Standorte der Holzwirtschaft Abschlussbericht

[10] *Rheinland-pfälzisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau:* Mainz - Analyse der Struktur und Wettbewerbsfähigkeit der Sägeindu strie in Rheinland-Pfalz

[11] *Karl J. Thome`-Kozmiensky:* Recycling von Holz, Zellstoff und Papier EF-Verlag für Energie und Umwelttechnik GmbH

[12] *Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz:* Abfallbilanz Rheinland-Pfalz 1999

[13] *Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz:*
Leitlinie für eine qualitätsgesicherte Aufbereitung und Verwertung von Gebrauchtholz –12, BTU – Bewertung natürlicher, organischer Faserdämmstoffe - Abschlussbereicht, Fraunhofer IRB Verlag

[14] *Klaus Vogel:* Die Eignung von Holz als Wärmedämmstoff
Shaker Verlag

[15] *E. Reyer, W. Willems, A. Müller, C. Flertmann:* Kompendium der Dämmstoffe
Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Baukonstruktionen, Ingenieurholzbau und Bauphysik, Fraunhofer IRB Verlag,1997

[16] *Natterer/Herzog/Volz:* Holzbau Atlas
Rudolf Müller Verlag

[17] Holz-Lexikon: Nachschlagwerk für die Holz- und Forstwirtschaft

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich Deutschland, RLP, Bayern und Schleswig-Holstein (Quelle: 1. Bundeswaldinventur, Ministerium für Umwelt und Forsten)
Tabelle 2: Suchbegriffe der Datenbankrecherche
Tabelle 3: Datenbanken
Tabelle 4: Institutionen
Tabelle 5: Typische Werte für die Rohdichte von verschiedenen Baustoffen im Vergleich
Tabelle 6: Typische Werte für die Rohdichte und Wärmeleitfähigkeit von verschiedenen Baustoffen im Vergleich
Tabelle 7: Wärmeleitfähigkeitsgruppen von verschiedenen Stoffarten nach [2]
Tabelle 8: Typische Werte für die Rohdichte, Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärmekapazität von verschiedenen Baustoffen im Vergleich
Tabelle 9: Eingruppierung von Bauteilen/-stoffen nach ihrer diffusionsäquivalenten Luftschichtdicke
Tabelle 10: Baustoffklassen
Tabelle 11: DIN-Normen für Dämmstoffe aus Holz
Tabelle 12: Kurzzeichen zur Kennzeichnung der Anwendungsbereiche von Wärmedämmstoffen
Tabelle 13: Verwendung von Holz im Baubereich
Tabelle 14: Bezeichnung der Holzabmessung
Tabelle 15: Physikalische Kennwerte nach DIN EN 12524 (Juli 2000) für Konstruktionsholz im Vergleich mit anderen Baustoffen
Tabelle 16: Physikalische Kennwerte nach DIN EN 12524 (Juli 2000) für verschiedene Holzwerkstoffe
Tabelle 17: Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen nach EnEV 02, Anhang 3, Tabelle 1
Tabelle 18: geltende Normen für Dämmstoffe aus Holz
Tabelle 19: physikalischen Kennwerten nach DIN V 4108 - 4 (Februar 2002) für verschiedene Holzdämmstoffe
Tabelle 20: physikalischen Kennwerte nach DIN V 4108 - 4 (Februar 2002) für konventionelle Wärmedämmstoffe

Abbildungsverzeichnis

Bild 1: Kohlendioxidkreislauf von Holz
(Quelle: Spektrum der Wissenschaft, April 1997)

Bild 2: Holzwirtschaft in Deutschland – Größenanteile in Prozent des Umsatzes
(Quelle: Holzinformationsdienst)

Bild 3: Stammausschnitt einer Kiefer
(Quelle: Spektrum der Wissenschaft, 4/1997)

Bild 4: Makroskopisches Gefüge von Kiefernholz
(Quelle: Spektrum der Wissenschaft, 4/1997)

Bild 5: Definition der Wärmeleitfähigkeit

Bild 6: Thermogramm einer Fachwerkwand, innen

Bild 7: Foto und Thermogramm einer verputzten Fachwerkfassade

Bild 8: Querschnitt durch einen Dachaufbau Vollholzsparren mit Zwischensparrendämmung (Quelle: BRAAS Homepage)

Bild 9: Dickholz von Merk

Bild 10: TJI – Doppel-T-Träger aus Holzwerkstoff

Bild 11: Marktanteile der verschiedenen Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen - Datenquelle : BRANDHORST 1998 (Aus: Studie zur Markt und Preissituationen bei Naturfasern – Gülzower Fachgespräche – Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.v.)

Bild 12: Climate Chips (Hobelspänedämmung)

Bild 13: Zementgebundene Holzwolleplatten nach DIN EN 13168

Bild 14: Holzfaserdämmstoff zum Einblasen

Bild 15-18: verschiedene Holzfaserdämmplatte nach DIN 68755

Bild 19-20: Zellulose als Einblasdämmung

Bild 21-22: Dämmplatte aus Zellulose

Bild 23: Korkschüttung

Bild 24: Dämmplatte aus expandiertem Korkschrot

8. Anhang

8.1 Adresslisten

8.1.1 Ministerien

Bundesministerium für Bildung und Forschung
Hannoversche Straße 30
10115 Berlin
tel. 01888-57-0
fax. 01888-83601
bmbf@bmbf.bund.de
www.bmbf.de

Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
Rochusstr.1
53123 Bonn
tel. 0228-529-0
fax. 0228-4262
internet@bmvel.bund.de
www.verbraucherministerium.de

Bundesministerium für Verkehr-, Bau- und Wohnungswesen
Invalidenstraße 44
10115 Berlin
tel. 030-2008-0
buergerinfo@bmvbw.bund.de
www.bmvbw.de

UBA Umweltbundesamt
Postfach 330022
14191 Berlin
tel. 030-8903-0
fax. 030-2285
http://www.umweltbundesamt.de/uba-info/d-ssu.php3
www.umweltbundesamt.de

8.1.2 Parteien

Bündnis 90 / Die Grünen
Platz vor dem Neuen Tor 1
10115 Berlin
tel. 030-28442-0
fax. 030-28442-210
info@gruene.de
www.gruene.de

CDU Deutschlands
Klingelhöferstraße 8
10785 Berlin
tel. 030-22070-0
fa. 030-22070-111
redaktion@cdu.de
www.cdu.de

Christlich-Soziale Union in Bayern e.V.
Nymphenburgerstr.64
80335 München
tel. 089-1243-0
fax. 089-1243-299
landesleitung@csu-bayern.de
www.csu.de

FDP Bundespartei
Reinhardtstr.14
10117 Berlin
tel. 030-288772-0
fax. 030-288772-22
redaktion@liberale.de
www.fdp-bundesverband.de

SPD Parteivorstand
Wilhelmstr.141
10963 Berlin
tel. 030-25991-300
fax. 030-25991-507
pressestelle@spd.de
www.spd.de

8.1.3 Baumärkte

BayWa AG
Arabellastr.4
81925 München
tel. 089-9222-0
fax. 089-3448
baustoffe@baywa.de
www.baywa.de

hagebau Handelsgesellschaft für Baustoffe mbH & Co KG
Celler Str.47
29614 Soltau
tel. 05191-802-0
fax. 05191-369
info@hagebau.de
www.hagebau.de

HORNBACH Baumarkt Aktiengesellschaft
Hornbachstraße
76878 Bornheim bei Landau/Pfalz
tel. 06348-6000
fax. 06348- 604000
info@hornbach.com
www.hornbach.de

Marktkauf Handelsgesellschaft mbH & Co OHG
Fuggerstr.11
33689 Bielefeld
tel. 05205-94-06
fax. 05205 -4267
http://www.marktkauf.de/SiteAssistant.php/10
www.marktkauf.de

OBI Franchise Center
Albert-Einstein-Straße 7-9
42929 Wermelskirchen
tel. 02196-761509
fax. 02196-761019
info@obi.de
www.obi.de

Praktiker Bau- und Heimwerkermärkte AG
Am Tannenwald 2
66459 Kirkel
tel. 06849-95-00
fax. 06849-2285
kontakt@praktiker.de
www.praktiker.de

8.1.4 Institute

BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung Berlin
Unter den Eichen 87
12205 Berlin
tel. 030-8104-0
fax.030- 8112029
info@bam.de
www.bam.de

Berner Fachhochschule - Schweizerische Hochschule für die Holzwirtschaft Biel
Solothurnerstr.102
CH-2504 Biel
Tel. 0041-032-344-02-80
Fax. 0041-032-344-02-93
office@swood.bfh.ch
www.swood.bfh.ch

Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft BFH
Postfach 800209
210002 Hamburg
tel. 040-73962-0
fax. 040-73962 -480
ruetze@holz.uni-hamburg.de
www.bfafh.de

Deutsche Institut für Bautechnik Anstalt des öffentlichen Rechts
Postfach 620229
10792 Berlin
tel. 030-78730-0
dibt@dibt.de
www.dibt.de

FAL-ILB - Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft,
Institut für Landwirtschaftliche Bauforschung
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
tel. 0531-596-1001
fax. 0531-596 -1099
info@fal.de
www.fal.de

FhG-IBP - Institut für Bauphysik
Miesbacher Str.19
83626 Holzkirchen-Valley
tel. 089-12 05-0
fax. 089-12-7531
info@ibp.fraunhofer.de
www.hoki.ibp.fhg.de

FhG-WK1 - Wilhelm-Klauditz-Institut,
Fraunhofer -Institut für Holzforschung
Bienroder Weg 54 E
38108 Braunschweig
tel. 0531-2155-212
fax. 0531-2155-200
info@wki.fraunhofer.de
www.wki.fraunhofer.de

FhO-IRB - Institut für Raum und Bau Informationszentrum
Raum und Bau der Fraunhofer Gesellschaft
Postfach 800469
70504 Stuttgart
tel. 0711-970-2555
fax. 0711-970-2599
IRBdirekt@irb.fraunhofer.de
www.irb.fhg.de

Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. Bauaufsichtlich anerkannte Prüfstelle für die Güteüberwachung von Dämmstoffen
Lochhamer Schlag 4
82166 Gräfelfing
tel. 089-85800-0
fax.089-85800-40
info@fiw-muenchen.de
www.fiw-muenchen.de

Forschungszentrum Jülich GmbH Projektträger Jülich (PRJ)
52425 Jülich
tel. 02461-614621
fax 02461-6999
beo01.beo@fz-juelich.de
www.fz-juelich.de

IBR Institut für Baubiologie GmbH
Heilig-Geist-Str.54
83022 Rosenheim
tel. 08031-3675-0
fax. 08031-3675- 0
info@baubiologie-ibr.de
www.baubiologie.org

Institut für Fenstertechnik e.V.
Theodor-Gietl-Straße 7-9
83026 Rosenheim
tel. 08031-261-0
fax. 08031-261-290
info@ift-rosenheim.de
www.ift-rosenheim.de

Institut für Holzbiologie und Holztechnologie Georg-August-Universität Göttingen
Büsgenweg 4
37077 Göttingen
tel. 0551-39-3541
fax. 0551-39-3543
bjunge1@gwdg.de
www.holz.uni-goettingen.de

Institut für Holzforschung Prof. Dr. Gerd Wegener Universität München
Winzererstr.45
80797 München
tel. 089-2180-6420
fax. 089-2180-6429
holzforschung@holz.forst.tu-muenchen.de
www.holz.forst.tu-muenchen.de

Institut für Holztechnologie Dresden GmbH
Zellescher Weg 24
01217 Dresden
tel. 0351-4662-326
fax. 0351-4662-211
kuehne@ihd-dresden.de
www.ihd-dresden.de

Materialprüfanstalt Eckernförde
Lorenz von Stein Ring 1
24340 Eckernförde
tel. 04351-4716-200
fax. 04351-4716 -201
rosemarie.haase@fh-kiel.de
www.mpa.fh-kiel.de

RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.
Siegburger Str.39
53757 Sankt Augustin
tel. 02241-1605-0
fax. 02241-1605-16
RAL-Institut@t-online.de
www.ral.de

Sächsische Landesanstalt für Forsten
Bonnewitzerstr.34
017960 Pirna
tel. 03501-542-0
fax. 03501-542 -213
laf.graupa@laf.smul.sachsen.de
www.lafgraupa.sachsen.de

Technische Universität Hamburg-Harburg
Schwarzenbergstrasse 95
21071 Hamburg
tel. 040-42878-0
fax 040-42878-2288
H-J.Holle@tu-harburg.de
www.tu-hamburg.de

Universität Hamburg - Fachbereich Biologie - Ordinariat für Holztechnologie
Leuschnerstr.91
21031 Hamburg
tel. 040-42891-2839
fax.040-42891-2925
fruhwald@holz.uni-hamburg.de
www.rrz.uni-hamburg.de/biologie/holz.htm

8.1.5 Vereine, Verbände

ADNR Arbeitsgemeinschaft für Dämmstoffe aus Nachwachsenden Rohstoffen e.V.
Tulpenweg 27
53229 Bonn
tel. 0228-94825-39
fax. 0228-94825-41
info@adnr-bonn.de
www.adnr-bonn.de

AKÖH Arbeitskreis ökologischer Holzbau e.V.
Stedefreunderstr.306
32051Herford
tel. 05221-347943
fax. 05221-33220
info@akoeh.de
www.akoeh.de

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.
Walkerdamm 17
24103 Kiel
tel. 0431-6636-90
fax. 0431-6636-969
arge-zeitgem-bauen@t-online.de
www.arge-sh.de

Architektenkammer Rheinland-Pfalz
Hindenburgplatz 6
55118 Mainz
tel. 06131-9960-0
fax. 06131-614926
lgs@akrp.de
www.architekten-rheinland-pfalz.de

Bundesverband der Leichtbauplattenindustrie e.V.
Kurpfalzring 100a
69123 Heidelberg
06221-707507
06221-737758
info@bv-lei.de
www.leichtbauplatten.de

Bundesverband des holz- und kunststoffverarbeitenden Handwerks (HKH)
Abraham-Lincoln-Str.32
65189 Wiesbaden
tel. 0611-700841
fax. 0611-721678
schreiner@tischler.org
www.tischler.org

Bundesverband Deutscher Fertigbau e. V.
Flutgraben 2
53604 Bad Honnef
tel. 02224-9377-0
fax. 02224-9377-77
info@BDF-eV.de
www.BDF-eV.de

Bundesverband gesundes Bauen und Wohnen e.V. GBW
Postfach 1543
38005 Braunschweig
mail@bv-gbw.de
www.bv-gbw.de

Bürger Informationsdienst BINE des Fachinformationszentrums Karlsruhe GmbH
Mechenstrasse 57
53129 Bonn
tel. 0228-92379-0
bine@fiz-karlsruhe.de
www.bine.fiz-karlsruhe.de

C.A.R.M.E.N. Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e.V.
Schulgasse 18
94315 Straubing
tel. 09421-960-300
fax. 09421-960-333
contact@carmen-ev.de
www.carmen-ev.de

CMA Centrale Marketing-Gesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft mbH
Postfach 200320
53133 Bonn
tel. 0228-847-0
fax. 0228-847-222
info@cma.de
www.cma.de

DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Postfach 1705
49007 Osnabrück
tel. 0541-9633-3410
fax. 0541-9633-190
info@dbu.de
www.dbu.de

Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V.
Bayerstraße 57-59
80335 München
tel. 089-516170-0
fax. 089-531657
mail@dgfh.de
www.dgfh.de

Deutscher Naturfaserverband e.V.
Ebersbacherstr.1
08396 Waldenburg
tel. 0700-50100-100
fax. 0700-50100-200
info@naturfaserverband.de
www.naturfaserverband.de

Entwicklungsgemeinschaft Holzbau in der DGfH e.V.
Bayerstraße 57-59
80335 München

siehe DGfH

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)
Hofplatz 1
18276 Gülzow
tel. 03843-6930-0
fax. 03843-6930-102
info@fnr.de
www.fnr.de

Fachverband Transparente Wärmedämmung e.V. c/o Dr. Werner Platzer
Ginsterweg 9
79194 Gundelfingen
tel. 0761 - 58 14 4-1
fax. 0761-58 14 4 -2
platzer@ise.fhg.de
www.fvtwe.de

Förderverein Forst und Holz e.V.
Poststr.7
57392 Schmallenberg
tel. 02982-4765-6
fax. 02982-4765-7
info@holzkompetenz.de
www.holzkompetenz.de

GDI Gesamtverband Dämmstoffindustrie
Ferdinand-Porsche-Straße 16
60386 Frankfurt am Main
tel. 069-40893995
fax. 069-40143722
GDI-Gesamtverband@t-online.de
www.g-d-i.de

GED Gütegemeinschaft Einblasdämmung aus nachwachsenden Rohstoffen e.V.
Stedefreunderstr.306
32051 Herford
tel. 05221-348112
fax. 05221-33220
info@akoeh.de
www.ged-ev.de

Greenpeace e.V.
Große Elbstraße 39
22767 Hamburg
tel. 040-30618-0
fax. 040-30618-100
mail@greenpeace.de
www.greenpeace.de

Hauptverband der Deutschen Holz und Kunststoff verarbeitenden Industrie und Verwandter Industriezweige e.V. (HDH)
Flutgraben 2
53604 Bad Honnef
tel. 02224-9377-0
fax. 02224-9377-77
info@HDH-eV.de
www.HDH-eV.de

Holzabsatzfonds Absatzfonds der dt. Forst- und Holzwirtschaft
Godesberger Allee 142
53175 Bonn
tel. 0228-30838-0
fax. 0228-30838-30
info@holzabsatzfonds.de
www.haf.de

Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz Körperschaft des Öffentlichen Rechts
Schusterstraße 46-48
55116 Mainz
tel. 06131-59494
fax. 06131-592090
info@ingenieurkammer-rlp.de
www.ingenieurkammer-rlp.de

Initiative ProHolzfenster e.V.
Kandlstr.26
93098 Mintraching
tel. 09406-959906
fax. 09406-959907
info@proholzfenster.de
www.proholzfenster.de

KNR Kompetenzzentrum Bauen mit Nachwachsenden Rohstoffen
Eichelmeyerstraße 1-2
48163 Münster
tel. 0251-70513-13
fax. 0251-70513-50
info@knr-muenster.de
www.knr-muenster.de

nova-Institut GmbH
Goldenbergstr.2
50354 Hürth
tel. 02233-94368-4
fax. 02233-94368-3
contact@nova-institut.de
www.nova-institut.de

Öko-Zentrum NRW GmbH + Co KG Zentrum für biologisches und ökologisches Planen und Bauen
Sachsenweg 8
59073 Hamm
tel. 02381-30220-0
fax. 02381-30220-30
info@oekozentrum-nrw.de
www.oekozentrum-nrw.de

Robin Wood e.V.
Langemarckstr.210
28199 Bremen
info@robinwood.de
www.robinwood.de

TAT Transferzentrum für Angepasste Technologien
Hovesaatstr.6
48432 Rheine
tel. 05971-990-100
fax. 05971-990-125
info@tat-zentrum.de
www.tat-zentrum.de

Umweltinstitut München e.V.
Schwere-Reiter-Str.35b
80797 München
tel. 089-307749-0
fax. 089-307749-20
info@umweltinstitut.org
www.umweltinstitut.org

Verband der Deutschen Säge- und Holzindustrie e.V.
Postfach 6128
65051 Wiesbaden
tel. 0611-97706-0
fax. 0611-97706-22
VDS@Saegeindustrie.de
www.Saegeindustrie.de

Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA)e.V
Fachgemeinschaft Holzbearbeitungsmaschinene
Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt
tel. 069-6603-1340
fax. 069-6603-2386
infoholz@vdma.org
www.wood.vdma.org

Verband Deutscher Papierfabriken
Adenauerallee 55
53113 Bonn
tel. 0228-26705-0
fax. 0228-26705-62
VDP.Bonn@vdp-online.de
www.vdp-online.de

Verein für technologische Holzfragen e.V.
Bienroder Weg 54 E
38108 Braunschweig
tel. 0531-2155-220
fax. 0531-2155-334
info@vth.server.de
www.vth.server.de

VHI Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V.
Ursulum 18
35396 Gießen
tel. 0641-97547-0
fax. 0641-97547-99
vhimail@vhi.de
www.vhi.de

Zentralverband Deutsches Baugewerbe
Kronenstraße 55-58
10117 Berlin
tel. 030-20314-0
fax. 030-20314-419
bau@zdb.de
www.zdb.de

8.1.6 Bausparkassen

Bausparkasse Mainz AG
Kantstr.1
55122 Mainz
tel. 06131-303435
fax. 06131-303834
information@bkm.de
www.bkm.de

Bausparkasse Schwäbisch Hall AG
Crailsheimerstr.52
74523 Schwäbisch Hall
tel. 0791-46-4444
fax. 0791-46-4446
service@schwaebisch-hall.de
www.schwaebisch-hall.de

BHW Holding AG
Lubahnstr.2
31789 Hameln
tel.01802-020110
fax. 05151-18-3001
info@bhw.de
www.bhw.de

Deutsche Bausparkasse Badenia AG
Badeniaplatz 1
76114 Karlsruhe
tel. 0721-995-0
fax. 0721-2799
service@badenia.de
www.badenia.de

LBS
Friedrichstr.83
10117 Berlin
tel. 030-20225-411
fax. 030-20225-135
sei@lbs.de
www.lbs.de

Quelle Bauspar AG
Nürnbergerstr.91-95
90759 Fürth
tel. 0911-6566-0
fax. 0911-6566-102
beratungscenter@quelle-bausparkasse.de
www.quelle-bausparkasse.de

Wüstenrot Bausparkasse AG
Hohenzollernstr.46
71630 Ludwigsburg
direkt@leonberger.de
www.leonberger.de

8.1.7 Unternehmen (deutsche Anfrage)

Amroc Baustoffe GmbH
Am Zweigkanal 7b
39126 Magdeburg
tel. 0391-30052-24
fax. 0391-30052-25
info@amroc.de
www.amroc.de

APA The Engineered Wood Association
Alterufer 28
20354 Hamburg
tel.0391-30052-24
fax. 0391-30052-25
help@apawood.org
www.apawood.org

Armstrong DLW Aktiengesselschaft
Stuttgarter Strasse 75
74321 Bietigheim-Bissingen
tel. 07142-71-0
fax 07142-71-799
info.dlw@armstrong-dlw.com
www.armstrong-dlw.com

BASF AG
67056 Ludwigshafen
tel. 0621-60-0
fax. 0621-42525
info.service@basf-ag.de
www.basf.de

Bau-Fritz GmbH & Co KG
Alpenstraße 25
87746 Erkheim
tel.08336-900-0
fax. 08336-900-111
info@baufritz.com
www.baufritz.com

Bertsche System GmbH
Wenschdorf 67
63897 Miltenberg
tel. 09371-959246
fax. 09371-976021
info-mil@bertsche-system.de
www.bertsch-system.de

biber - Gesellschaft
für ökologische Bautechnik mbH
Kurzfeld 2
42499 Hückeswagen
bibergmbh@t-online.de
www.biberbautechnik.de

Blomberger B.Hausmann GmbH & Co KG
Königswinkel 2-6
32825 Blomberg
tel. 05235-9660
fax. 05235-6851
info@delignit.de
www.delignit.de

Buchacher Holzleimbau GmbH
A-9620 Hermagor
Tel. 043-4282-2248-0
Fax. 043-4282-2248-23
office@buchacher.at
www.buchacher.at

Cape Calsil Deutschland GmbH
Claudiastraße 2
51149 Köln
tel. 02203-91162-0
fax. 02203-91162-50
ccd@capleplc.com
www.capeplc.com

CFF GmbH&Co. KG
Lürriper Straße 400
41065 Mönchengladbach
tel. 02161-656-0
fax. 02161-656-200
cff@cff.de
www.cff.de

Climate Chips Dämmstoffe GmbH&Co KG
Paul-Kottsieper-Straße 32
42899 Remscheidt
tel. 02191-95315-0
fax. 02191-95315-2
chipsclimate@aol.com
www.climate-chips.de

CSC Forest Products Deutschland
Neukrugerstr.6
28816 Stuhr
tel. 0421-895212
fax. 0421-895211
technik@csc-fp.com
www.csc-sterling.com

CWA Cellulosewerk Angelbachtal GmbH
Etzwiesenstraße 12
74913 Angelbachtal
tel. 07265-9131-0
fax. 07265-9131-21
info@climacell.de
www.climacell.de

Dämmstatt W.E.R.F. GmbH
Markgrafendamm 16
10245 Berlin
tel. 030-29394-0
fax. 030-29394-104
info@daemmstatt.de
www.daemmstatt.de

Deutsche Heraklith GmbH
Heraklithstrasse 8
84359 Simbach am Inn
tel. 08571-40-440
fax. 08571-40-241
p.heyer@heraklith.com
www.heraklith.com

Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH & Co OHG
Rockwool Straße 37-41
45966 Gladbeck
tel. 02043-408-0
fax. 02043-444
info@rockwool.de
www.rockwool.de

Dold Holzwerke GmbH
Talstr.9
79256 Buchenbach
tel. 07661-3964-300
fax. 07661-3964-339
dold-info@t-online.de
www.doldholz.de

Ecotherm Herbert Fehrensen
Niersteheide 16
44532 Lünen
tel. 02306/42326
fax. 02306/370239
Ecotherm@t-online.de
www.ECO-HF.de

ELKA-Holzwerke Lud. Kuntz GmbH
Sulzbacher Str.75
55606 Kirn
tel. 06752-153-0
fax. 06752-153-50
elka-holzwerke@t-online.de

emfa Baustoffe GmbH
Stockerweg 10
89331 Burgau
tel. 08222-9662-0
fax. 08222-9662-80
info@emfa.de
www.emfa.de

Eternit AG
Ernst-Reuter-Platz 8
10587 Berlin
tel. 030-3485-0
fax. 030-3485-319
info@eternit.de
www.eternit.de

FaserMix
Bahnhofstrasse 27
72138 Kirchentellinsfurt
tel. 07121-9018-0
fax. 07121-9018-99
FaserMix@t-online.de
www.FaserMix.de

Fibrolith Dämmstoffe Wilm GmbH
Hannenbacher Strasse
56747 Kempenich
tel. 02655-95-92-0
fax. 02655-95-92-18
info@fibrolith.de
www.fibrolith.de

Finnforest Deutschland GmbH
Louis-Krages-Str.30
28237 Bremen
tel. 0421-6911-0
fax. 0421-6911-100
germany@finnforest.com
www.finnforest.de

Forbo Werke GmbH
Steubenstrasse 27
33100 Paderborn
tel. 05251-501-0
fax. 05251-501-190
info@werke.d.forbo.de
www.forbowerke.de

Franz Binder GmbH
Gewerbesgebiet 2
A-5113 St. Georgen
Tel. 06272-8511
Fax. 851195
st.georgen@binderholz.com
www.binderholz.com

Fritz Egger GmbH & Co.
Weiberndorf 20
6380 St. Johann/Tirol
tel 0043-050600-0
fax. 0043-050600-10111
info@egger.com
www.egger.com

Fulgurit Baustoffe GmbH
Postfach 1208
31515 Wunstorf
tel. 05031-51-0
fax. 05031-51-203

G. Stärk
A. Stifter Straße 10
87600 Kaufbeuren
tel. 08341-9831-3
fax. 08341-9831-4
info@staerk-schreinerei.de
www.staerk-schreinerei.de

gap-solar GmbH
Kroissgraben 7
A-4360 Grein
Tel. 043-07268-26830
Fax. 043-07268-2683014
office@gap-solar.at
www.esa-solarfassade.at

Gebr. Heißerer GmbH
Schwerblmühle 4
86984 Prem
tel. 08862-7115
fax. 08862-7457

Glunz AG
Industriestr.1
37079 Göttingen
tel. 0551-5062-479
fax. 0551-5062-404
info@glunzag.de
www.glunzag.de

Gutex Holzfaserplattenwerk
Gutenburg 5
79761 Waldshut-Tiengen
tel. 07741-6099-0
fax. 07741-6099-57
info@gutex.de
www.gutex.de

Häring AG Innovative Bausysteme
Schlosstraße 30
CH-4133 Pratteln
Tel. 061-826-868-6
Fax. 061-826-868-7
info@haring.ch
www.haring.de

Hasit Trockenmörtel GmbH&Co.KG
Landshuter Strasse 30
85356 Freising
tel. 08161-602-1
fax. 08161-602-486
kontakt@hasit.de
www.hasit.de

Hecker System Holzbau GmbH
Am Bollkasten 2
37696 Marienmünster
tel.05276-9857-0
fax. 05276-9857-20
info@hecker-system-holzbau.de
www.hecker-system-holzbau.de

Holwerk K.&G. Siebert GbR Zimmerei und Naturbaustoffhandel
Bei den Pferdeställen 10
72072 Tübingen
tel. 07071-3-6166
fax. 07071-3-6212
holwerk.siebert@t-online.de

Holz-Lamellenwand GmbH
Lange Straße 39
27308 Kirchlinteln
tel. 04237-9430-34
fax. 04237-9630-36
info@holz-lamellenwand.de
www.holz-lamellenwand.de

Holzwerke Ladenburger
Zur Walkmühle 1-5
73441 Aufhausen
tel. 07362-9605-0
fax. 07362-9605-200
info@ladenburger.de
www.ladenburger.de

Holzwerke Pröbstl GmbH
Am Bahnhof 6
86925 Fuchstal/Asch
tel. 08243-96910
fax. 08243-2613
info@proebstl-holz.de
www.proebstl-holz.de

Holzwerke Wimmer GmbH
Max-Breiher-Straße 20
84347 Pfarrkirchen
tel. 08561-3005-0
fax. 08561-3005-55
info@wimmer.com
www.wimmer.com

Homann Dämmstoffwerk GmbH&Co.KG
Ahornweg 1
06536 Berga
tel. 034651-416-0
fax. 034651-416-39
info@homatherm.de
www.homatherm.de

Hördener Holzwerk GmbH
Landstraße 25
76571Gaggenau
tel. 07224-6404-0
fax. 07224-6404-20
info@hoerdener-holzwerk.de
www.hoerdener-holzwerk.de

Hornitex Werke Gebr. Künnemeyer GmbH&Co KG
Bahnhofstraße
32805 Horn - Bad Meinberg
tel. 05234-848-00
fax. 05234-848-202
info@hornitex.de
www.hornitex.de

Inholz Holzdübel - Elemente
Max-Born-Straße 18
68169 Mannheim
tel. 0621-322915-0
fax. 0621-322915-9
info@inholz.de
www.inholz.de

INTHERMO AG
Uhlandstraße 10
53757 St. Augustin
tel. 02241-93831-0
fax. 02241-93831-90
info@inthermo.de
www.inthermo.de

Isofloc Ökologische Bautechnik GmbH
Am Fieseler Werk 3
34253 Kassel-Lohfelden
tel. 0561-95172-0
fax. 0561-95175-95
info@isofloc.de
www.isofloc.de

Janssen Holzbau GmbH
Bahnhofstraße 93
49757 Werlte
tel. 05951-95660
fax. 05951-956667
info@holzbau-janssen.de
www.holzbau-janssen.de

JELU-Werk Josef Ehrler
Ludwigsmühle
73494 Rosenberg
tel. 07967-9091-0
fax. 07967-9091-70
team@jelu.de
www.jelu.de

Kaufmann Holz AG
Vorderreuthe 57
A-6870 Reuthe
Tel. 043-5574-804-0
Fax. 043-5574-201
info@kaufmann-holz.at
www.kaufmann-holz.at

Kaufmann Massivholz GmbH
Max-Eyth-Str.25-27
89613 Oberstadion
tel. 07357-921346
d.k@1a-kmh.de

KHW Seubert GmbH & Co KG
Hinterm Teiche 7
07616 Serba-Trotz
tel. 036691-599-0
fax. 036691-599-99

Klimatec Systembau und Dämmstoff GmbH
Sedlhofring 7e
82297 Hofhegnenberg
tel. 08202-9030-77
fax. 08202-9030-78
Klimatec@t-online.de
www.Klimatec-system.de

Kronotex GmbH
Chausee 5a
16909 Wittstock
tel. 033962-69140
fax. 033692-69282
sales@kronotex.de
www.kronotex.de

Lignatur AG
Mooshalde 785
CH-9104 Waldstatt
Tel. 041-071-353041-0
Fax. 041-071-353041-1
info@lignatur.ch
www.lignatur.ch

Lignotrend AG
Landstraße 25
79809 Weilheim
tel. 07755-9200-0
fax. 07755-9200-55
info@lignotrend.com
www.lignotrend.de

Lucido Solar AG
CH-9500 Will Rudenzburg
Tel. 0041-071-913305-5
Fax. 0041-071-913305-4
info@lucido-solar.com
www.lucido.ch

Merk-Holzbau GmbH&Co KG
Industriestraße 2
86551 Aichach
tel. 08251-908-0
fax. 08251-6005
info@merk.de
www.merk.de

Menz Holz
Waldmühlenweg 11
36115 Ehrenberg-Reulbach
tel. 06681-9601-0
fax. 06681-9601-50
info@menzholz.de
www.menzholz.de

Merkle Holzbau GmbH
Fabrikstraße 31
73226 Bissingen
tel. 07023-90059-0
fax. 07023-90059-59
merkle-holzbau@t-online.de
www.merkle-holzbau.de

Miscanthus Baustoffe aus Chinagras
r.pude@miscanthus.de
www.miscanthus.de

Moll, bauökologische Produkte GmbH
Rheintalstrasse 35-43
68723 Schwetzingen
tel. 06202-2782-45
fax. 06202-2782-21
Moll.proclima@t-online.de
www.proclima.de

Natur Bau Küchler Wärmedämmung Lehmbau Baubiologie
Schubertstrasse 29
9337 Hohenstein-Ernstthal
tel. 03723-4-2235
fax. 03723-4-7253
www.natur-bau-kuechler.de

Pavatex GmbH
Untere Grabenstrasse 6
88299 Leutkirch
tel. 07561-9855-0
fax. 07561-9855-30
info@pavatex.de
www.pavatex.de

Peter Seppele GesmbH
Bahnhofstraße 79
A-9710 Feistritz/Drau
Tel. 043-4245-2352
Fax. 043-4245-235221
office@thermofloc.com
www.thermofloc.com

Pfleiderer AG
Ingoldstädter Str.51
92318 Neumarkt
tel. 09181-28394
fax. 09181-286047
info@pfleiderer.com
www.pfleiderer.de

PLATO Deutschland GmbH
Louisenstraße 62-64
01099 Dresden
tel. 0351-8048982
fax. 0351-8048983
info@plato-holz.de
www.plato-holz.de

RWE
Opernplatz 1
45128 Essen
tel. 0201-12-00
sabine.schmittwilken@rwe.com
www.rwe.de

Schwörer Haus KG
Im Anger 8
72530 Hohenstein-Oberstetten
tel. 07387-16197
fax. 07387-16117
timber@schwoerer.de
www.schwoerer.de

Steico AG
Saturnstraße 63
85609 Aschheim
tel. 089-991551-0
fax. 089-991551-26
info@steico.de
www.steico.de

Steinbacher Dämmstoff GmbH
6383 Erpfendorf/Tirol
tel. 0043-05352-7000
office@steinbacher.at
www.steinbacher.at

Steko Deutschland GmbH
Kappishalde 28
74199
tel. 07131-70-407
fax. 07131-70-2359
info@steko-deutschland.de
www.steko-deutschland.de

Südthüringer Abbundzentrum GmbH
Am Horn 6a
98667 Waldau
tel. 036878-67-00
fax. 036878-67-67
saz@holzbauzentrum.net
www.abbundzentrum.net

Suttner Massivholzelemente GmbH&Co KG
Wenamühl 1
94354 Haselbach
tel. 09961-910093
fax. 09961-910095
info@holz-suttner.de
www.holz-suttner.de

Thermopal Dekorplatten GmbH & Co KG
Wurzacher Str.32
88299 Leutkirch
tel. 07561-89-0
fax. 07561-232
service@thermopal.de

THOMA HOLZ GmbH.
Forschungszentrum, HOLZ100 und Blockhäuser,
erstes ISO 9001 zertifiziertes Sägewerk.
A- 5622 Goldegg
tel. 0043-(0)6415-8910
fax. 0043-(0)6415-89204
info@thoma.at
www.thoma.at

Tilly Holzindustrie
Krappfelder Str.27
A-9330 Althofen
Tel. 043-04262-2143
Fax. 043-04262-4144
office.platten@tilly.at
www.tilly.at

tilo GmbH
Magetsham 19
A-4923 Lohnsburg
Tel. 043-07754-400-316
Fax. 043-07754-400-7316
m.leodolter@tilo.at
www.natwood.at

Trus Joist sprl
Behringstr.10
82152 Planegg
tel. 089-855096
fax 089-8540886
http://www.trusjoist.com/GerSite/contactus/index.cfm?contact=emailit&Area=24&SubCategoryID=42&CategoryID=16
www.trusjoist.com

Verotec GmbH
Hanns-Martin-Schleyer-Straße 1
83415 Lauingen
tel. 09072-990-0
fax. 09072-990-160
www.verotec.de

VHP Haas Holzindustrie GmbH
Seehauser Str. 41/44
83324 Ruhpolding
tel. 08663-8824-0
fax. 08663-8824-364
info@vhphaas.de
www.vhphaas.de

Weihele Holzbau GmbH
Mühlenstraße 15
87657 Görisried
tel. 08302-239
fax. 08302-1257
weihele.holz@t-online.de
www.weihele-holz.de

Weizenegger Holzbau GmbH
Ziegelwiesenweg 1
88410 Bad Wurzach
tel. 07564-9347-0
fax.07564-9347-10
zimmerei@holzbau-weizenegger.de
www.holzbau-weizenegger.de

Wiesner-Hager GmbH
Linzer Straße 24
A-4950 Altheim
Tel. 043-07723-465-0
Fax. 043-07723-465-638
headquarter@wiehag.com
www.wiehag.com

Wolff Walsrode AG
Postfach 1515
29655 Walsrode
tel. 05161-44-2411
fax. 05161-44-3324
pr@wolff-walsrode.de
www.wolff-walsrode.de

Zang+Bahmer GmbH
Justus-von -Liebigstrasse 6
63128 Dietzenbach
tel. 06074-3718-0
fax. 06074-3718-99
info@zang-und-bahmer.de
www.zang-und-bahmer.de

Zöllig Holzleimbau AG
St. Galler Str.34
CH-9320 Arbon
Tel. 041-71-44-72040
Fax. 041-71-44-68650
Zoellig.ag@bluewin.ch
www.zoellig.ch

8.1.8 Unternehmen (englische Anfrage)

CANPLY Canadian Plywood Association
735 West 15th Street
CA-North Vancouver B.C.
V7M 1T2
Tel. 001-604-981-4190
Fax. 001-604-981-1327
info@canply.org
www.canply.org

CIDEM Hranice, a.s.
Skalni 1088
CZ-75340 Hranice I - mesto
Tel. 0042-0581-654111
Fax. 0042-0581-602846
cidem@cidem.cz
www.cidem.cz

FALCO Spanplattenwerk
Zanati ut 26
H-9700 Szombathely
0036-94-516600
0036-94-323525
menedzsm@falco.hu
www.constantia-industrie.com

Finnforest Ikipuu Oy
Kaivoksentie 22
FIN-82200 Hammaslahti
Tel. 0358-1046-75699
Fax. 0358-1046-75680
forest@forestindustries.fi
www.finnforest.com

H.T.T Traitement Thermique
38 Avenue d`Azur
40140 Soustons (Landes Sud Ouest)
tel. 033-0558-41416-0
fax. 033-0558-41416-1
retifie@club-internet.fr

Heinolan Ruskopuu Oy
Marjoniementie 184
FIN-18300 Heinola
Tel. 0358-37156-530
Fax. 0358-37144-023
marko.erjansalo@ekoaspen.com
www.ekoaspen.com

Laukaan Lämpöpuu Oy
Kankaanpäantie 1
FIN-41350 Laukaa
Tel. 0358-1483175-5
Fax. 0358-1483175-6
info@laukaanlampopuu.fi
www.laukaanlampopuu.fi

Masonite AB
Box 27
S-91429 Rundvik
Tel. 046-0930-39900
Fax. 046-0930-30892
info@masonite.se
www.masonite.se

NOW S.A.
Rue du Moulin de Paban
17100 Saintes
tel. 054674-0373
fax. 054674-689
trauet@now.fr
www.now.fr

Oy Brown Wood Ltd
Vampulantie 117
FIN-32610 Vampula
Tel. 0358-2767-4780
Fax. 0358-2767-4512

Oy Lunawood Ltd
Asemantie 52
FIN –74170 Soinlahti
Tel. 0358-177700-222
Fax. 0358-177700-230
http://www.lunawood.fi/deutsch/index2.html
www.lunawood.fi

Pirkanmaan Lämpöpuu Oy
Lahnajoentie 196
FIN-35700 Vilppula
Tel. 03-4716350
hannu.salo@hjt-holz.com
www.hjt-holz.com

RETIBOIS Z.I. Galinay
rue Mathieu Vallat
42230 Roche-la-Moliere
tel. 033-0477900368
fax. 033-0477903035
retibois@libertysurf.fr

Sasmox Oy
Postfach 1105
FIN-70701 Kuopio
Tel. 0358-17-487511
Fax. 0358-17-3616262
info@sasmox.fi
www.sasmox.fi

Schauman Wood Oy Head Office
P.O. Box 203 (Niemenkatu 16)
FIN-15141 Lahti
Tel. 0358-204-1511-3
Fax 0358-204-1511-2
schaumanwood@upm-kymmene.com
www.wisa.fi

SEPA Oy
Vesannontie
72600 Keitele
tel. 0358-1776981-00
fax. 0358-1776981-51
kimmo.vainionpaa@sepa.fi
www.sepa.fi

Stellac Wood Mikkeli Oy
Pusialankatu 32
FIN-50100 Mikkeli
Tel. 0358-15760-5700
Fax 0358-15760-5756
timo.saarainen@swm-wood.com
www.swm-wood.com

Stora Enso Timber Oy Ltd
P.O.Box 39
FIN-06101 Porvoo
Tel. 0358-2046-114
Fax 0358 -21745
info@storaenso.com
www.storaenso.com

Suomen Lämpöpuu Oy
Horontie 166
FIN-64700 Teuva
Tel. 0358-6267-2541
Fax 0358-6267-2551
info@suomenlampopuu.com
www.suomenlampopuu.com

Svenska Träskivor
Tingvallavägen 9 M
S-19531 Märsta
046-08591-20110
046-08591-22802
bengt.bengtsson@traskivor.se
www.traskivor.se

Vänerply AB
S-54781 Otterbäcken
Tel. 046-05512-8200
Fax. 046-05512-2692
info@vanerply.se
www.wvanerply.se

8.2 Kontakte und Resonanz auf Anfragen

Ministerien	Kontakt	Antwort
Bundesministerium für Bildung und Forschung	bmbf@bmbf.bund.de	ja
Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft	internet@bmvel.bund.de	nein
Bundesministerium für Verkehr-, Bau- und Wohnungswesen	buergerinfo@bmvbw.bund.de	nein
UBA Umweltbundesamt	http://www.umweltbundesamt.de/uba-info/d-ssu.php3	ja

Parteien	Kontakt	Antwort
Bündnis 90 / Die Grünen	info@gruene.de	ja
CDU Deutschlands	redaktion@cdu.de	nein
Christlich-Soziale Union in Bayern e.V.	landesleitung@csu-bayern.de	nein
FDP Bundespartei	redaktion@liberale.de	nein
SPD Parteivorstand	pressestelle@spd.de	ja

Baumärkte	Kontakt	Antwort
OBI Franchise Center	info@obi.de	nein
HORNBACH Baumarkt Aktiengesellschaft	info@hornbach.com	ja
Praktiker Bau- und Heimwerkermärkte AG	kontakt@praktiker.de	ja
Marktkauf Handelsgesellschaft mbH & Co OHG	http://www.marktkauf.de/SiteAssistant.php/10	ja
BayWa AG	baustoffe@baywa.de	nein
hagebau Handelsgesellschaft für Baustoffe mbH & Co KG	info@hagebau.de	ja

Institute	Kontakt	Antwort
BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung Berlin	info@bam.de	ja
Berner Fachhochschule – Schweizerische Hochschule für die Holzwirtschaft Biel	office@swood.bfh.ch	nein
Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft BFH	ruetze@holz.uni-hamburg.de	ja
Deutsches Institut für Bautechnik Anstalt des öffentlichen Rechts	dibt@dibt.de	nein
FAL-ILB - Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Institut für Landwirtschaftliche Bauforschung	info@fal.de	nein
FhG-IBP - Institut für Bauphysik	info@ibp.fraunhofer.de	nein
FhG-WK1 - Wilhelm-Klauditz-Institut, Fraunhofer -Institut für Holzforschung	info@wki.fraunhofer.de	ja
FhO-IRB - Institut für Raum und Bau Informationszentrum Raum und Bau der Fraunhofer Gesellschaft	IRBdirekt@irb.fraunhofer.de	ja
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. Bauaufsichtlich anerkannte Prüfstelle für die Güteüberwachung von Dämmstoffen	info@fiw-muenchen.de	nein
Forschungszentrum Jülich GmbH	beo01.beo@fz-juelich.de	nein
IBR Institut für Baubiologie GmbH	info@baubiologie-ibr.de	nein
Institut für Fenstertechnik e.V.	info@ift-rosenheim.de	ja
Institut für Holzbiologie und Holztechnologie Georg-August-Universität Göttingen	bjunge1@gwdg.de	ja
Institut für Holzforschung Prof. Dr. Gerd Wegener Universität München	holzforschung@holz.forst.tu-muenchen.de	nein
Institut für Holztechnologie Dresden GmbH	kuehne@ihd-dresden.de	ja
Materialprüfanstalt Eckernförde	rosemarie.haase@fh-kiel.de	ja
RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.	RAL-Institut@t-online.de	ja
Technische Universität Hamburg-Harburg	H-J.Holle@tu-harburg.de	nein
Universität Hamburg – Fachbereich Biologie – Ordinariat für Holztechnologie	fruhwald@holz.uni-hamburg.de	ja

Vereine, Verbände	Kontakt	Antwort
ADNR Arbeitsgemeinschaft für Dämmstoffe aus Nachwachsenden Rohstoffen e.V.	info@adnr-bonn.de	nein
AKÖH Arbeitskreis ökologischer Holzbau e.V.	info@akoeh.de	ja
Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.	arge-zeitgem-bauen@t-online.de	ja
Architektenkammer Rheinland-Pfalz	lgs@akrp.de	ja
Bundesverband der Leichtbauplattenindustrie e.V.	info@bv-lei.de	ja
Bundesverband des holz- und kunststoff-verarbeitenden Handwerks (HKH)	schreiner@tischler.org	ja
Bundesverband Deutscher Fertigbau e.V.	info@BDF-eV.de	ja
Bundesverband gesundes Bauen und Wohnen e.V.	mail@bv-gbw.de	nein
Bürger Informationsdienst BINE des Fachinformationszentrums Karlsruhe	bine@fiz-karlsruhe.de	ja
C.A.R.M.E.N. Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e.V.	contact@carmen-ev.de	nein
CMA Centrale Marketing-Gesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft mbH	info@cma.de	nein
DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt	info@dbu.de	ja
Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V.	mail@dgfh.de	ja
Deutscher Naturfaserverband e.V.	info@naturfaserverband.de	nein
Entwicklungsgemeinschaft Holzbau in der DGfH e.V.	siehe DGfH	nein
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)	info@fnr.de	ja
Fachverband Transparente Wärmedämmung e.V.	platzer@ise.fhg.de	ja
Förderverein Forst und Holz e.V.	info@holzkompetenz.de	nein
GDI Gesamtverband Dämmstoffindustrie	GDI-Gesamtverband@t-online.de	nein
GED Gütegemeinschaft Einblasdämmung aus nachwachsenden Rohstoffen e.V.	info@akoeh.de	nein
Greenpeace e.V.	mail@greenpeace.de	ja

Hauptverband der Deutschen Holz- und Kunststoff verarbeitenden Industrie und verwandter Industriezweige e.V. (HDH)	info@HDH-eV.de	nein
Holzabsatzfonds Absatzfonds der dt. Forst- und Holzwirtschaft	info@holzabsatzfond.de	ja
Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz	info@ingenieurkammer-rlp.de	ja
Initiative ProHolzfenster e.V.	info@proholzfenster.de	ja
KNR Kompetenzzentrum Bauen mit Nachwachsenden Rohstoffen	info@knr-muenster.de	ja
nova-Institut GmbH	contact@nova-institut.de	ja
Öko-Zentrum NRW GmbH + Co KG Zentrum für biologisches und ökologisches Planen und Bauen	info@oekozentrum-nrw.de	nein
Robin Wood e.V.	info@robinwood.de	nein
TAT Transferzentrum für Angepasste Technologien	info@tat-zentrum.de	ja
Umweltinstitut München e.V.	info@umweltinstitut.org	ja
Verband der Deutschen Säge- und Holzindustrie e.V.	VDS@Saegeindustrie.de	nein
Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) e.V. Fachgemeinschaft Holzbearbeitungsmaschinen	infoholz@vdma.org	ja
Verband Deutscher Papierfabriken	VDP-Bonn@vdp-online.de	nein
Verein für technologische Holzfragen e.V.	info@vth.server.de	nein
VHI Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V.	vhimail@vhi.de	ja
Zentralverband Deutsches Baugewerbe	bau@zdb.de	nein

Bausparkassen	Kontakt	Antwort
Bausparkasse Mainz AG	information@bkm.de	nein
Bausparkasse Schwäbisch Hall AG	service@schwaebisch-hall.de	nein
BHW Holding AG	info@bhw.de	ja
Deutsche Bausparkasse Badenia AG	service@badenia.de	nein
LBS	sei@lbs.de	nein
Quelle Bauspar AG	beratungscenter@quelle-bausparkasse.de	ja
Wüstenrot Bausparkasse AG	direkt@leonberger.de	ja

Unternehmen (deutsche Anfrage)	Kontakt	Antwort
Amroc Baustoffe GmbH	info@amroc.de	ja
APA The Engineered Wood Association	help@apawood.org	nein
Armstrong DLW Aktiengesselschaft	info.dlw@armstrong-dlw.com	nein
BASF AG	info.service@basf-ag.de	ja
Bau-Fritz GmbH & Co KG	info@baufritz.com	ja
Bertsche System GmbH	info-mil@bertsche-system.de	nein
biber - Gesellschaft für ökologische Bautechnik mbH	bibergmbh@t-online.de	nein
Blomberger B.Hausmann GmbH & Co KG	info@delignit.de	nein
Buchacher Holzleimbau GmbH	office@buchacher.at	nein
Cape Calsil Deutschland GmbH	ccd@capleplc.com	nein
CFF GmbH&Co. KG	cff@cff.de	nein
Climate Chips Dämmstoffe GmbH&Co KG	chipsclimate@aol.com	ja
CSC Forest Products Deutschland	technik@csc-fp.com	nein
CWA Cellulosewerk Angelbachtal GmbH	info@climacell.de	ja
Dämmstatt W.E.R.F. GmbH	info@daemmstatt.de	ja

Deutsche Heraklith GmbH	p.heyer@heraklith.com	ja
Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH & Co OHG	info@rockwool.de	nein
Dold Holzwerke GmbH	dold-info@t-online.de	nein
Ecotherm Herbert Fehrensen	Ecotherm@t-online.de	nein
ELKA-Holzwerke Lud. Kuntz GmbH	elka-holzwerke@t-online.de	nein
emfa Baustoffe GmbH	info@emfa.de	nein
Eternit AG	info@eternit.de	nein
FaserMix	FaserMix@t-online.de	nein
Fibrolith Dämmstoffe Wilm GmbH	info@fibrolith.de	nein
Finnforest Deutschland GmbH	germany@finnforest.com	ja
Forbo Werke GmbH	info@werke.d.forbo.de	ja
Franz Binder GmbH	st.georgen@binderholz.com	ja
Fritz Egger GmbH & Co.	info@egger.com	nein
G. Stärk	info@staerk-schreinerei.de	nein
gap-solar GmbH	office@gap-solar.at	nein
Glunz AG	info@glunzag.de	nein
Gutex Holzfaserplattenwerk	info@gutex.de	ja
Häring AG Innovative Bausysteme	info@haring.ch	nein
Hasit Trockenmörtel GmbH&Co.KG	kontakt@hasit.de	ja
Hecker System Holzbau GmbH	info@hecker-system-holzbau.de	nein
Holwerk K.&G. Siebert GbR Zimmerei und Naturbaustoffhandel	holwerk.siebert@t-online.de	nein
Holz-Lamellenwand GmbH	info@holz-lamellenwand.de	nein
Holzwerke Ladenburger	info@ladenburger.de	nein
Holzwerke Pröbstl GmbH	info@proebstl-holz.de	nein
Holzwerke Wimmer GmbH	info@wimmer.com	nein
Homann Dämmstoffwerk GmbH&Co.KG	info@homatherm.de	ja
Hördener Holzwerk GmbH	info@hoerdener-holzwerk.de	nein

Hornitex Werke Gebr. Künnemeyer GmbH&Co KG	info@hornitex.de	nein
Inholz Holzdübel - Elemente	info@inholz.de	nein
INTHERMO AG	info@inthermo.de	ja
Isofloc Ökologische Bautechnik GmbH	info@isofloc.de	nein
Janssen Holzbau GmbH	info@holzbau-janssen.de	nein
JELU-Werk Josef Ehrler	team@jelu.de	ja
Kaufmann Holz AG	info@kaufmann-holz.at	nein
Kaufmann Massivholz GmbH	d.k@1a-kmh.de	nein
Klimatec Systembau und Dämmstoff GmbH	Klimatec@t-online.de	ja
Kronopley GmbH	sales@kronoply.de	ja
Lignatur AG	info@lignatur.ch	nein
Lignotrend AG	info@lignotrend.com	ja
Lucido Solar AG	info@lucido-solar.com	ja
Menz Holz	info@menzholz.de	nein
Merk-Holzbau GmbH&Co KG	info@merk.de	ja
Merkle Holzbau GmbH	merkle-holzbau@t-online.de	nein
Miscanthus Baustoffe aus Chinagras	r.pude@miscanthus.de	nein
Moll bauökologische Produkte GmbH	Moll.proclima@t-online.de	nein
Pavatex GmbH	info@pavatex.de	ja
Peter Seppele GesmbH	office@thermofloc.com	nein
Pfleiderer AG	info@pfleiderer.com	ja
PLATO Deutschland GmbH	info@plato-holz.de	nein
RWE	sabine.schmittwilken@rwe.com	nein
Schwörer Haus KG	timber@schwoerer.de	nein
Steico AG	info@steico.de	nein
Steinbacher Dämmstoff GmbH	office@steinbacher.at	ja
Steko Deutschland GmbH	info@steko-deutschland.de	ja
Südthüringer Abbundzentrum GmbH	saz@holzbauzentrum.net	nein

Suttner Massivholzelemente GmbH&Co KG	info@holz-suttner.de	nein
Thermopal Dekorplatten GmbH & Co KG	service@thermopal.de	nein
Thoma Holz GmbH	info@thoma .at	ja
Tilly Holzindustrie	office.platten@tilly.at	nein
tilo GmbH	m.leodolter@tilo.at	nein
Trus Joist sprl	http://www.trusjoist.com/GerSite/contactus/index.cfm?contact=emailit&Area=24&SubCategoryID=42&CategoryID=16	ja
VHP Haas Holzindustrie GmbH	info@vhphaas.de	ja
Weihele Holzbau GmbH	weihele.holz@t-online.de	nein
Weizenegger Holzbau GmbH	zimmerei@holzbau-weizenegger.de	ja
Wiesner-Hager GmbH	headquarter@wiehag.com	ja
Wolff Walsrode AG	pr@wolff-walsrode.de	ja
Zang+Bahmer GmbH	info@zang-und-bahmer.de	nein
Zöllig Holzleimbau AG	Zoellig.ag@bluewin.ch	ja

Unternehmen (englische Anfrage)	Kontakt	Antwort
CANPLY Canadian Plywood Association	info@canply.org	ja
CIDEM Hranice, a.s.	cidem@cidem.cz	nein
FALCO Spanplattenwerk	menedzsm@falco.hu	nein
Finnforest Ikipuu Oy	forest@forestindustries.fi	nein
H.T.T Traitement Thermique	retifie@club-internet.fr	nein
Heinolan Ruskopuu Oy	Marko.erjansalo@ekoaspen.com	nein
Laukaan Lämpöpuu Oy	info@laukaanlampopuu.fi	nein
Masonite AB	info@masonite.se	ja
NOW S.A.	trauet@now.fr	nein
Oy Lunawood Ltd	http://www.lunawood.fi/deutsch/index2.html	nein
Pirkanmaan Lämpöpuu Oy	Hannu.salo@hjt-holz.com	nein
RETIBOIS Z.I. Galinay	retibois@libertysurf.ft	nein
Sasmox Oy	info@sasmox.fi	ja
Schauman Wood Oy Head Office	schaumanwood@upm-kymmene.com	ja
SEPA Oy	Kimmo.vainionpaa@sepa.fi	nein
Stellac Wood Mikkeli Oy	Timo.saarainen@swm-wood.com	nein
Stora Enso Timber Oy Ltd	info@storaenso.com	nein
Suomen Lämpöpuu Oy	info@suomenlampopuu.com	ja
Svenska Träskivor	Bengt.bengtsson@traskivor.se	nein
Vänerply AB	info@vanerply.se	nein

8.3 Stichwortsuchergebnisse der Datenbanken

ABC der deutschen Wirtschaft Online – Adressdatenbank

Stichwort	Treffer
Bauholz	204
Dämmstoff	2
Dämmstoffplatten	0
Dämmstoffschüttungen	0
Extrudierter Holzstoff	0
Faserdämmstoff	0
Hobelspäne	1
Hobelspänedämmung	0
Holz	1510
Holzfaserdämmstoff	0
Holzfasern	1
Holzfertigteile bzw. Fertigteile aus Holz	1
Holzmehl	9
Holzstoff	0
Holzwolle	26
Holzwolleleichtbauplatte	0
Konstruktionsholz	5
Nachwachsende Rohstoffe	3
Recyceltes Papier	0
Sägemehl bzw. Sägespäne	2
Schalldämmung	18
Schüttdämmstoff aus Holz	0
Schüttungen aus Holz	5
Thermomechanischer Refiner-Holzstoff	0
Wärmedämmung	16
Weichholzfaserplatte	0
Zellulose bzw. Cellulose	10
Zellulosedämmplatten bzw. Cellulosedämmplatten	0
Zellulosedämmstoff bzw. Cellulosedämmstoff	0
Zelluloseflocken bzw, Celluloseflocken	0
Zellulosewolle bzw. Cellulosewolle	0

ELFIS - Datenbank für Land- und Forstwirtschaft

Stichwort	Treffer
Bauholz	1651
Dämmstoff	28
Dämmstoffplatten	2
Dämmstoffschüttungen	0
Extrudierter Holzstoff	0
Faserdämmstoff	1
Hobelspäne	19
Hobelspänedämmung	0
Holz	28052
Holzfaserdämmstoff	2
Holzfasern	65
Holzfertigteile bzw. Fertigteile aus Holz	0
Holzmehl	47
Holzstoff	255
Holzwolle	29
Holzwolleleichtbauplatte	6
Konstruktionsholz	34
Nachwachsende Rohstoffe	0
Recyceltes Papier	0
Sägemehl bzw. Sägespäne	44
Schalldämmung	0
Schüttdämmstoff aus Holz	0
Schüttungen aus Holz	6
Thermomechanischer Refiner-Holzstoff	0
Wärmedämmung	205
Weichholzfaserplatte	0
Zellulose bzw. Cellulose	178
Zellulosedämmplatten bzw. Cellulosedämmplatten	1
Zellulosedämmstoff bzw. Cellulosedämmstoff	2
Zelluloseflocken bzw, Celluloseflocken	2
Zellulosewolle bzw. Cellulosewolle	0

ICONDA – englische Datenbank

Stichwort	Treffer
constructional timber	4
insulating material	2057
insulating board	362
insulating material pouring	0
extruded wood material	0
fibre	5650
shaving	0
insulating material shaving	2072
timber	17133
hard fibre insulating material	0
wood fibre	248
precast timber	0
wood dust	18
wood substance	6
wood wool	107
wood wool lightweight building board	0
wood structure	44
raw material	1203
recycled paper	7
sawdust	75
sound insulating / acoustic insulating	2414/100
wood / timber pouring insulating material	0
wood / timber pouring	0
thermomechanic refiner wood substance	1
heat insulation	1063
softboard / softwood fibreboard	4/0
cellulose	244
cellulose insulating board	45
cellulose insulating material	1
cellulose flocculation	0
cellulose wool	2

mikado-online – Archiv

Stichwort	Treffer
Bauholz	13
Dämmstoff	23
Dämmstoffplatten	1
Dämmstoffschüttungen	0
Extrudierter Holzstoff	0
Faserdämmstoff	3
Hobelspäne	1
Hobelspänedämmung	0
Holz	∞
Holzfaserdämmstoff	2
Holzfasern	1
Holzfertigteile bzw. Fertigteile aus Holz	0
Holzmehl	0
Holzstoff	0
Holzwolle	2
Holzwolleleichtbauplatte	1
Konstruktionsholz	0
Nachwachsende Rohstoffe	0
Recyceltes Papier	0
Sägemehl bzw. Sägespäne	1
Schalldämmung	0
Schüttdämmstoff aus Holz	0
Schüttungen aus Holz	0
Thermomechanischer Refiner-Holzstoff	0
Wärmedämmung	23
Weichholzfaserplatte	0
Zellulose bzw. Cellulose	8
Zellulosedämmplatten bzw. Cellulosedämmplatten	0
Zellulosedämmstoff bzw. Cellulosedämmstoff	0
Zelluloseflocken bzw, Celluloseflocken	0
Zellulosewolle bzw. Cellulosewolle	0

Nachwachsende Rohstoffe - Info

Stichwort	Treffer
Bauholz	1
Dämmstoff	36
Dämmstoffplatten	1
Dämmstoffschüttungen	0
Extrudierter Holzstoff	1
Faserdämmstoff	3
Hobelspäne	2
Hobelspänedämmung	0
Holz	189
Holzfaserdämmstoff	0
Holzfasern	16
Holzfertigteile bzw. Fertigteile aus Holz	0
Holzmehl	3
Holzstoff	1
Holzwolle	2
Holzwolleleichtbauplatte	0
Konstruktionsholz	0
Nachwachsende Rohstoffe	289
Recyceltes Papier	50
Sägemehl bzw. Sägespäne	5
Schalldämmung	0
Schüttdämmstoff aus Holz	189
Schüttungen aus Holz	189
Thermomechanischer Refiner-Holzstoff	1
Wärmedämmung	12
Weichholzfaserplatte	0
Zellulose bzw. Cellulose	21
Zellulosedämmplatten bzw. Cellulosedämmplatten	0
Zellulosedämmstoff bzw. Cellulosedämmstoff	1
Zelluloseflocken bzw, Celluloseflocken	1
Zellulosewolle bzw. Cellulosewolle	0

Dokumentation Natur und Landschaft

Stichwort	Treffer
Bauholz	1
Dämmstoff	0
Dämmstoffplatten	0
Dämmstoffschüttungen	0
Extrudierter Holzstoff	0
Faserdämmstoff	0
Hobelspäne	0
Hobelspänedämmung	0
Holz	755
Holzfaserdämmstoff	0
Holzfasern	0
Holzfertigteile bzw. Fertigteile aus Holz	0
Holzmehl	0
Holzstoff	0
Holzwolle	0
Holzwolleleichtbauplatte	0
Konstruktionsholz	0
Nachwachsende Rohstoffe	0
Recyceltes Papier	0
Sägemehl bzw. Sägespäne	0
Schalldämmung	0
Schüttdämmstoff aus Holz	0
Schüttungen aus Holz	12
Thermomechanischer Refiner-Holzstoff	0
Wärmedämmung	0
Weichholzfaserplatte	0
Zellulose bzw. Cellulose	2
Zellulosedämmplatten bzw. Cellulosedämmplatten	0
Zellulosedämmstoff bzw. Cellulosedämmstoff	0
Zelluloseflocken bzw, Celluloseflocken	0
Zellulosewolle bzw. Cellulosewolle	0

OPAC – Zeitschriftendatenbank

Stichwort	Treffer
Bauholz	18
Dämmstoff	1
Dämmstoffplatten	0
Dämmstoffschüttungen	0
Extrudierter Holzstoff	0
Faserdämmstoff	10
Hobelspäne	3
Hobelspänedämmung	0
Holz	606
Holzfaserdämmstoff	0
Holzfasern	0
Holzfertigteile bzw. Fertigteile aus Holz	0
Holzmehl	0
Holzstoff	33
Holzwolle	0
Holzwolleleichtbauplatte	0
Konstruktionsholz	0
Nachwachsende Rohstoffe	65
Recyceltes Papier	0
Sägemehl bzw. Sägespäne	0
Schalldämmung	2
Schüttdämmstoff aus Holz	0
Schüttungen aus Holz	0
Thermomechanischer Refiner-Holzstoff	0
Wärmedämmung	7
Weichholzfaserplatte	0
Zellulose bzw. Cellulose	18
Zellulosedämmplatten bzw. Cellulosedämmplatten	0
Zellulosedämmstoff bzw. Cellulosedämmstoff	0
Zelluloseflocken bzw, Celluloseflocken	0
Zellulosewolle bzw. Cellulosewolle	0

RSWB - Datenbank für **R**aumordnung, **S**tädtebau, **W**ohnungswesen und **B**auwesen

Stichwort	Treffer
Bauholz	2730
Dämmstoff	0
Dämmstoffplatten	0
Dämmstoffschüttungen	0
Extrudierter Holzstoff	15 / 1
Faserdämmstoff	0
Hobelspäne	0
Hobelspänedämmung	0
Holz	11250
Holzfaserdämmstoff	0
Holzfasern	21
Holzfertigteile bzw. Fertigteile aus Holz	4
Holzmehl	2
Holzstoff	9
Holzwolle	87
Holzwolleleichtbauplatte	70
Konstruktionsholz	44
Nachwachsende Rohstoffe	43
Recyceltes Papier	1 / 477
Sägemehl bzw. Sägespäne	0
Schalldämmung	0
Schüttdämmstoff aus Holz	0
Schüttungen aus Holz	0
Thermomechanischer Refiner-Holzstoff	1
Wärmedämmung	0
Weichholzfaserplatte	0
Zellulose bzw. Cellulose	303
Zellulosedämmplatten bzw. Cellulosedämmplatten	0
Zellulosedämmstoff bzw. Cellulosedämmstoff	0
Zelluloseflocken bzw, Celluloseflocken	16
Zellulosewolle bzw. Cellulosewolle	0

Umwelt – Datenbank über Umweltliteratur (ULIDAT) und Umweltforschungsvorhaben (UFORDAT)

Stichwort	Treffer
Bauholz	0
Dämmstoff	805
Dämmstoffplatten	1
Dämmstoffschüttungen	0
Extrudierter Holzstoff	0
Faserdämmstoff	0
Hobelspäne	4
Hobelspänedämmung	0
Holz	3204
Holzfaserdämmstoff	0
Holzfasern	1
Holzfertigteile bzw. Fertigteile aus Holz	0
Holzmehl	1
Holzstoff	15
Holzwolle	6
Holzwolleleichtbauplatte	0
Konstruktionsholz	0
Nachwachsende Rohstoffe	1
Recyceltes Papier	0
Sägemehl bzw. Sägespäne	0
Schalldämmung	330
Schüttdämmstoff aus Holz	0
Schüttungen aus Holz	0
Thermomechanischer Refiner-Holzstoff	0
Wärmedämmung	1913
Weichholzfaserplatte	0
Zellulose bzw. Cellulose	2
Zellulosedämmplatten bzw. Cellulosedämmplatten	0
Zellulosedämmstoff bzw. Cellulosedämmstoff	3
Zelluloseflocken bzw, Celluloseflocken	0
Zellulosewolle bzw. Cellulosewolle	0

Web of Science – englische Datenbank

Stichwort	Treffer
constructional timber	5
insulating material	189
insulating board	3
insulating material pouring	0
extruded wood material	0
fibre	0
shaving	0
insulating material shaving	0
timber	200
hard fibre insulating material	0
wood fibre	51
precast timber	0
wood dust	161
wood substance	7
wood wool	7
wood wool lightweight building board	0
wood structure	71
raw material	200
recycled paper	90
sawdust	200
sound insulating / acoustic insulating	61
wood / timber pouring insulating material	0
wood / timber pouring	0
thermomechanic refiner wood substance	0
heat insulation	58
softboard / softwood fibreboard	1
cellulose	200
cellulose insulating board	6
cellulose insulating material	0
cellulose flocculation	0
cellulose wool	2

Wer liefert was? - Adress- und Produktdatenbank

Stichwort	Treffer
Bauholz	13
Dämmstoff	11
Dämmstoffplatten	0
Dämmstoffschüttungen	0
Extrudierter Holzstoff	1
Faserdämmstoff	1
Hobelspäne	3
Hobelspänedämmung	0
Holz	∞
Holzfaserdämmstoff	0
Holzfasern	30
Holzfertigteile bzw. Fertigteile aus Holz	7
Holzmehl	1
Holzstoff	1
Holzwolle	13
Holzwolleleichtbauplatte	0
Konstruktionsholz	3
Nachwachsende Rohstoffe	0
Recyceltes Papier	∞
Sägemehl bzw. Sägespäne	0
Schalldämmung	4
Schüttdämmstoff aus Holz	∞
Schüttungen aus Holz	∞
Thermomechanischer Refiner-Holzstoff	1
Wärmedämmung	7
Weichholzfaserplatte	0
Zellulose bzw. Cellulose	9
Zellulosedämmplatten bzw. Cellulosedämmplatten	0
Zellulosedämmstoff bzw. Cellulosedämmstoff	0
Zelluloseflocken bzw, Celluloseflocken	0
Zellulosewolle bzw. Cellulosewolle	0