



baustoffe.fnr.de

DÄMMSTOFFE AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN



NATURBAUSTOFFE

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

IMPRESSUM

Herausgeber

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)
OT Gülzow, Hofplatz 1
18276 Gülzow-Prüzen
Tel.: 03843/6930-0
Fax: 03843/6930-102
info@fnr.de
www.fnr.de

✂ FNR_eV
▶ Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)
@ fnr_ev
in Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Text

FNR, Christian Kaiser, Werner Niklasch, Hamlet Schöpgens, Josef Spritzendorfer
Die Verantwortung für den Inhalt liegt allein bei den Autoren.

Redaktion

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), Abteilung Öffentlichkeitsarbeit

Bilder

Titel: FNR/Lorenz Maertl
Sofern nicht am Bild vermerkt: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)

Gestaltung/Realisierung

Kern GmbH, Bexbach

Druck

Kern GmbH, Bexbach

Gedruckt auf 100% Recyclingpapier mit Farben auf Pflanzenölbasis

Bestell-Nr. 317
13., aktualisierte Auflage
FNR 2024

VORWORT

Liebe Leserin, lieber Leser,
wer klimafreundlich bauen oder sanieren und in seinen vier Wänden von gesunden und behaglichen Materialien umgeben sein will, der steht unweigerlich auch vor der Frage nach dem geeigneten Dämmmaterial. Eine effiziente Wärmedämmung im Zusammenspiel mit modernen Heizsystemen und intelligenter Gebäudetechnik reduziert nämlich nicht nur den eigenen CO₂-Fußabdruck, sondern entlastet unter dem Strich auch das Portemonnaie.

Inzwischen haben Bauherren in puncto natürliche Dämmung die Qual der Wahl: Matten, Platten, Ballen, Flocken oder Späne, Schütt- oder Einblasmaterialien bieten sich an. Der Anteil nachwachsender Rohstoffe am deutschen Dämmstoffmarkt liegt heute bei immerhin knapp zehn Prozent; Hersteller und Händler erwarten weiter eine positive Absatzentwicklung.

Aber sind natürliche Dämmstoffe tatsächlich genauso haltbar und sicher wie ihre chemisch hergestellten Pendanten? Und vor allem: Welches Material eignet sich für welchen Zweck?

In der nunmehr 13. überarbeiteten Auflage unserer Broschüre „Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen“ gehen wir diesen Fragen nach. Wir stellen Ihnen elf gängige Rohstoffe für die Herstellung von Dämmmaterialien in Wort und Bild vor – von Flachs und Hanf über Holz und Zellulose bis hin zu Kork, Schilf, Schafwolle oder Stroh. Die Broschüre gibt Ihnen Daten, Fakten und Auswahlkriterien für die einzelnen Dämmstoffe an die Hand und fasst die beschriebenen Anwendungsmöglichkeiten übersichtlich in Piktogrammen zusammen. Fotos zur Ausführung von Dämmungen in verschiedenen Konstruktionen und neue Referenzobjekte aus ganz Deutschland, darunter preisgekrönte Objekte aus dem Bundeswettbewerb HolzbauPlus 2022/23, ergänzen die Texte. Über einen QR-Code finden Sie außerdem detaillierte Informationen zu den Naturdämmmaterialien in der ebenfalls gänzlich neu strukturierten „Produktdatenbank Dämmstoffe“ der FNR, die wir ab dieser Auflage ausschließlich online anbieten.



Bei fachgerechtem Einbau und Berücksichtigung der Materialeigenschaften stehen Naturdämmstoffe den synthetischen Dämmmaterialien in nichts nach. Obendrein sind die nachwachsenden Baustoffe dem Klima, der Umwelt und Ihrer Gesundheit zuträglich. Auch darüber können Sie auf den nächsten Seiten mehr erfahren.

An dieser Stelle ein herzlicher Dank an alle Beteiligten für ihre Unterstützung – von den Produktherstellern bis zu den Autoren dieser Broschüre. Und auch an Sie, liebe Leser, ein Dankeschön für Ihr Interesse an natürlichen Dämmstoffen.

Viel Vergnügen beim Lesen wünscht Ihnen

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Andreas Schütte'. The signature is fluid and cursive.

Dr.-Ing. Andreas Schütte,
Geschäftsführer Fachagentur Nachwachsende
Rohstoffe e.V. (FNR)



INHALT

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Bauen und Wohnen als Grundbedürfnis | 6 |
| 2 | Bauphysik Wärme Feuchte Schall Brandschutz CE-Kennzeichnung | 8 |
| 3 | Sanierungskonzepte mit nachwachsenden Rohstoffen Bewusste Materialwahl im Altbau Mit nachwachsenden Rohstoffen im Bestand „weiterbauen“ Beispiel Vollwärmeschutz Beispiel Innendämmung Große Anwendungsbandbreite gegeben Zusatznutzen: Gesundheit | 14 |
| 4 | Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit von Naturdämmstoffen Ökobilanz Produkte Gütezeichen und gesundheitliche Bewertung Technische und allgemeine Vorteile Rechtliche Fragen der gesundheitlichen Verträglichkeit | 18 |
| 5 | Daten, Fakten, Auswahlkriterien Graue Energie Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) Entsorgung Ökobilanzen Umweltproduktdeklarationen Grundregeln für Bauprodukte (DIN EN 15804) Lebenswegmodule Vorteile nachwachsender Baustoffe | 22 |
| 6 | Rohstoffe Flachs Hanf Holz Jute Kork Schafwolle Seegras Schilfrohr Stroh Papier | 24 |
| 7 | Anwendung/Ausführung Flachsmatten Hanfmatten und Hanf (lose) Dämmung aus Hobelspänen Holzfaser-Dämmplatten Holzwolleleichtbauplatten Korkplatten Schafwoll-Dämmplatten Schilfrohrplatten Dämmstoffe aus Seegras Dämmung aus Baustrohballen Zelluloseflocken | 28 |
| 8 | Beispiel- und Referenzgebäude | 34 |
| 9 | Glossar | 40 |
| 10 | Weitere Informationen | 46 |

1 BAUEN UND WOHNEN ALS GRUNDBEDÜRFNIS

Die Begriffe Haus, Hut und behüten sind aus einem Wortstamm entstanden. Wohnen in diesem Sinne ist also wesentlich mehr als „hausen“. Für die Entwicklung des Wohnens von der Steinhöhle bis zum modernen Haus stand immer auch der Wunsch, behütet und geborgen zu sein, im Vordergrund. Das Wohnen und Arbeiten in umbauten Räumen berührt zudem weitere Grundbedürfnisse, wie zum Beispiel die Entfaltung der eigenen Persönlichkeit und Kreativität. Da wir über 90% unserer Zeit in geschlossenen Räumen verbringen, sind unsere Anforderungen an die Wohnqualität in den letzten Jahrzehnten gestiegen. Die Dauerhaftigkeit und Pflegeleichtigkeit der Bauprodukte sowie verstärkt auch die Wohngesundheit nehmen einen immer höheren Stellenwert ein.

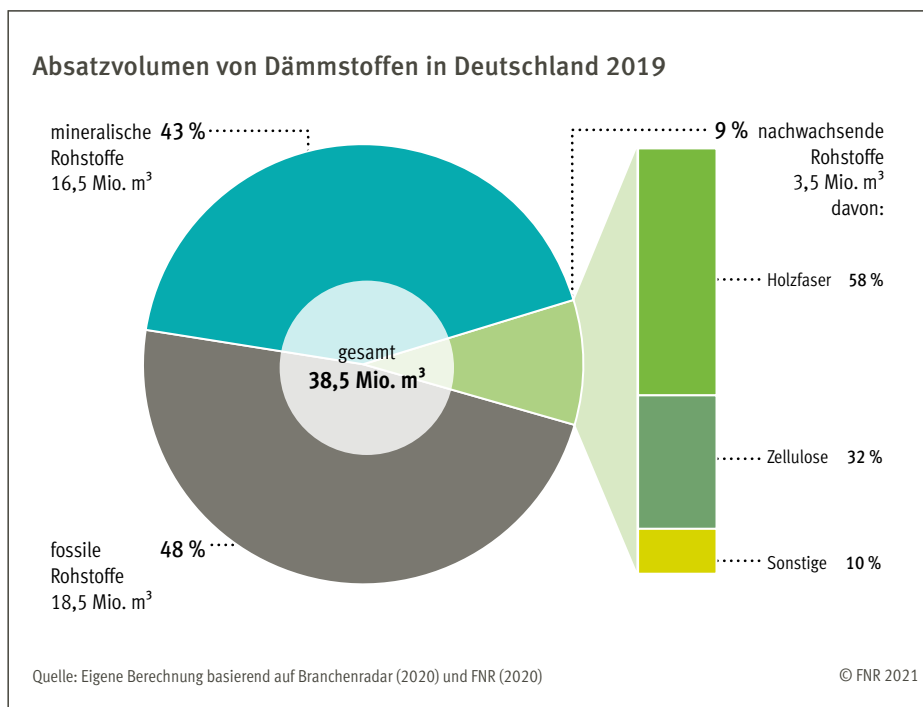
Beim Bauen oder Renovieren ist es nicht damit getan, Werkstoffe aufeinanderzuschichten. Vielmehr haben die richtige Auswahl der Baustoffe und der richtige Bauteilaufbau erheblichen Einfluss auf das Wohnraumklima, welches wiederum entscheidend mitverantwortlich für das Wohlbefinden und die Gesundheit der Bewohner ist. Abgesehen von speziellen gesundheitlichen Anforderungen und individuellen Vorlieben können die folgenden Parameter als besonders wichtig für ein angenehmes und gesundes Wohnen gelten:

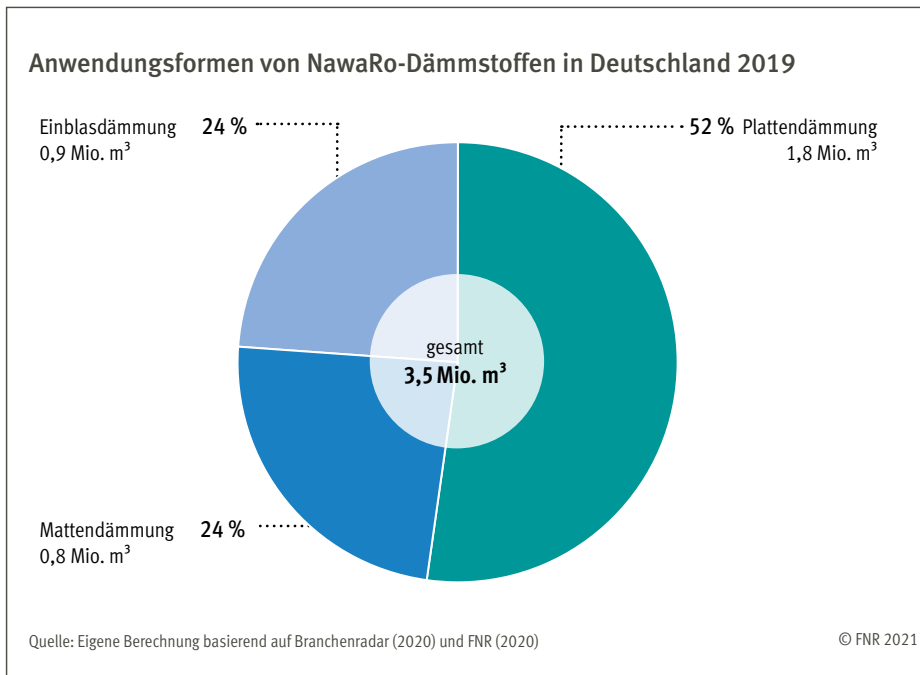
- der Wärmehaushalt – Oberflächentemperatur (Wände, Boden, Decke) sollte nicht mehr als 3 Grad von der Raumlufttemperatur abweichen

- staubarme Luft mit geringer elektrostatischer Aufladung
- ausgeglichene rel. Luftfeuchtigkeit von ca. 50%, z.B. durch feuchteregulierende Baustoffe
- weitere wahrnehmbare Einflüsse (ausreichender Schallschutz, Belichtung und Beleuchtung, Farbgebung)
- verwendete Baustoffe und Konstruktionen, die langlebig und schadenstolerant sein sollten und keine negativen Auswirkungen auf die Bewohner ausüben
- die Raumgrößen und -höhen

Technische Verbesserungen der Baustoffe bringen mitunter die Verwendung von Substanzen mit sich, deren langfristige Auswirkungen auf die Gesundheit noch nicht vollständig bekannt sind. So dauerte es Jahrzehnte, bis z.B. die Gesundheitsgefährdung durch Asbest erkannt wurde. Auch Formaldehyd wurde erst 2004 von der Krebsforschungsbehörde IARC als nachweislich krebserzeugend eingestuft. Hinzu kommen die geringen Luftwechselraten durch dichtere Häuser, die zu höheren Konzentrationen eventueller Emissionen führen – sei es von Schadstoffen, von Gerüchen, aber auch zahlreichen natürlichen Allergenen, die sich negativ auf das Wohlbefinden auswirken können. Auch deshalb spielt eine gewissenhafte Produktauswahl eine wichtige Rolle.

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen weisen im Allgemeinen einen weitaus niedrigeren Gehalt an chemischen Zusatzstoffen auf oder kommen gänzlich ohne sie aus, was für die meisten Bewohner gesundheitsverträglicher ist.





Bereits bei der Planung muss neben den individuellen Wünschen zu Form und Konstruktion auch auf die Anforderungen an die Wohngesundheit und die Wahl der richtigen Baustoffe eingegangen werden. Zukunftsfähiges Bauen erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen Planern, Verarbeitern, Baustoffhandel und Baubiologen.

Um das Bauen mit Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen voranzubringen, sind im Rahmen des Bauordnungsrechts der Bundesrepublik Veränderungen erforderlich, wie z. B. die Übernahme der Grundanforderungen zur nachhaltigen Nutzung der natürlichen Ressourcen aus der Europäischen Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO) in die Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) sowie die Darstellung des Energiebedarfs über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes und der entsprechenden Komponenten als Bauvorlage. Hier sollten alle Beteiligten einen guten Weg finden, dies umzusetzen.

DÄMMSTOFF-ÜBERSICHT

Im Folgenden gehen wir auf den Teilaspekt Dämmung und Dämmstoffe etwas genauer ein, ohne den Anspruch zu haben, an dieser Stelle alle Themen umfassend behandeln zu können.

Es gibt noch viele andere Bauprodukte, die teilweise oder vollständig aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden. Beispielhaft seien hier erwähnt:

- Trittschalldämmung und Abdichtungen aus Kork, Hanf und Schafwolle

- Putzträger aus Schilf und Jute
- Kokosfaser als Randdämmstreifen
- Leichtlehmsteine und -schüttungen in verschiedenen Ausführungsvarianten
- Akustik-Elemente aus Schilf oder Holzfaser

Unberücksichtigt bleiben in dieser Broschüre auch die vielen verschiedenen Boden- und Wandbeläge aus Naturstoffen, die neben den verschiedensten Anforderungen meist auch noch den Zusatzeffekt der warmen Oberflächen und einer gewissen Dämmwirkung haben. Weiterführende Informationen finden sich in der Broschüre „Ausbauen und Gestalten mit nachwachsenden Rohstoffen“ der FNR.

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen können meist problemlos wiederverwendet, thermisch verwertet oder sogar kompostiert werden, ohne negative Langzeitfolgen für Umwelt und Gesundheit zu verursachen. Einige Hersteller garantieren sogar eine kostenfreie Rücknahme, um den langlebigen, nützlichen Rohstoff einer Wiederaufbereitung zuzuführen.

Jeder Mensch möchte sein ganz eigenes Heim bewohnen. Die sich hieraus ergebenden jeweiligen Anforderungen sind damit genauso unterschiedlich, wie es unterschiedliche Charaktere und Geschmäcker gibt. Baustoffe – und vor allem Volumenbaustoffe wie Dämmungen – sollten aber zumindest die o.g. allgemeinen Anforderungen möglichst umfassend erfüllen.

2 BAUPHYSIK

Wärme

Wir leben und arbeiten in Häusern, weil wir uns vor Wärme, Kälte und anderen Witterungseinflüssen schützen wollen. Damit Wärme und Kälte draußen bleiben, müssen die Hüllflächen unserer Gebäude entsprechende Eigenschaften haben, zu denen die Dämmstoffe wesentlich beitragen.

Wärme aus dem Gebäudeinneren wird im Winter durch verschiedene Vorgänge nach außen abgegeben. Der Durchgang durch feste, kompakte Stoffe wird als Wärmeleitung bezeichnet. Luft und Glas sind auch für Wärmestrahlung durchlässig, also für den Übergang von Wärme in ähnlicher Form wie sichtbares Licht oder Radiowellen. Außerdem kann Wärme zusammen mit einem flüssigen oder gasförmigen Stoff mitbewegt werden (Konvektion), das passiert z. B. in den Heizungsrohren, in denen erwärmtes Wasser zu den Heizkörpern transportiert wird und dort seine Wärme abgibt (erzwungene Konvektion, angetrieben durch die Heizungs-Umwälzpumpe), aber auch innerhalb von Zimmern. Dort steigt dann die erwärmte Zimmerluft auf, weil sie sich ausgedehnt hat und damit leichter ist, und verteilt die Wärme im Raum (freie Konvektion). An Oberflächen können alle drei Effekte zusammenkommen. Damit nun die Wärme im Winter im Haus bleibt und im Sommer draußen, muss man den Wärmedurchgang durch die Hüllflächen des Gebäudes (Wände, Fenster, Dach usw.) möglichst stark einschränken. Hierzu dienen unter anderem die Dämmstoffe.

Wie sehr ein Stoff die Wärme leitet, hängt von seinem inneren Aufbau ab. Grundsätzlich leiten Gase, wie die Luft, die Wärme sehr schlecht (soweit sie nicht selbst strömen) und kristalline und metallische Feststoffe sehr gut. Bei den im Bauwesen verbreiteten mineralischen und organischen

Stoffen hängt die Wärmeleitung vor allem davon ab, wie viele Poren und in welcher Größe und Verteilung sie diese besitzen. Massiver Beton enthält sehr wenige und feine Poren, er ist daher ein guter Wärmeleiter und als Dämmstoff nicht geeignet. Alle Stoffe mit vielen Poren sind dagegen schlechtere Wärmeleiter und daher eher gute Dämmstoffe. Hier muss die Wärme sozusagen um die Poren herum kriechen, da die Luft im Inneren der Poren ein schlechter Wärmeleiter ist und außerdem durch die Poren daran gehindert wird, sich nennenswert zu bewegen. Die Unterschiede in der Wärmeleitfähigkeit zwischen den einzelnen Dämmstoffen ergeben sich nun dadurch, dass die Stoffe unterschiedlich viele, verschieden große und geformte Poren besitzen und um diese Poren herum das feste Material des Dämmstoffes verschiedene Eigenschaften haben kann.

Die Wärmeleitfähigkeit λ (Lambda) wird in der Einheit $W/(m \cdot K)$ (Watt pro Meter und Kelvin) angegeben. Sie gibt die Größe des Wärmestroms an, der pro Sekunde durch $1 m^2$ einer $1 m$ dicken Schicht bei einer Temperaturdifferenz von $1 K$ übertragen wird. Typische Werte liegen zwischen $0,020$ und $0,070 W/(m \cdot K)$, kleinere Werte sind für Dämmstoffe besser.

Dabei sind zwei unterschiedliche Werte zu unterscheiden:

- Der Nennwert wird unter Laborbedingungen im Rahmen der laufenden Produktionskontrolle überwacht.
- Der Bemessungswert wird daraus unter Berücksichtigung der realen Einsatzbedingungen, also der Alterung, des Einflusses der Befestigung, des typischen Feuchtegehaltes usw. bestimmt und muss ebenfalls vom Hersteller angegeben werden. Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit erhält in Deutschland Zuschläge gemäß der Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB). Dies sind der Feuchtezuschlag sowie die in Deutschland üblichen 3% Sicherheitsaufschlag. Nur mit diesem Wert dürfen Energieeffizienz-Nachweise z. B. für den Energieausweis oder Förderprogramme berechnet werden.

Die meisten Dämmstoffe haben nach allen Richtungen dieselbe Wärmeleitfähigkeit. Einige sind jedoch so geschichtet, dass sie nur in einer Richtung eine besonders günstige, weil niedrige Wärmeleitfähigkeit besitzen, diese dürfen dann auch nur in dieser Richtung eingebaut werden (z. B. Strohballen, siehe Hinweise bei den einzelnen Produkten).

Im Winter und erst recht in der Übergangszeit sind die Außenseiten von Wänden und Dächern nicht die ganze Zeit kälter als der Innenraum. Wenn tagsüber die Sonne auf Wände oder Dächer scheint, können sie sich erwärmen und die Wärme wird nun von außen nach innen geleitet, wo sie erwünscht ist, solange die Heizsaison noch andauert.



Dasselbe passiert auch bei sommerlicher Hitze, nur ist dann zu viel Wärme im Innenraum nicht mehr erwünscht. Wie sich solche sogenannten instationären (also mit der Zeit in ihrer Größe schwankenden) Vorgänge auswirken, hängt nicht nur von der Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffes ab, sondern auch von seinem Wärmespeichervermögen. Dieses ist zwar im Gegensatz zu massiven Baustoffen wesentlich niedriger, führt aber zu einer zeitlichen Verzögerung der schwankenden Wärmedurchleitung, die man Phasenverschiebung nennt. Das heißt, ein mittags oder nachmittags durch Sonneneinstrahlung stark erwärmtes Dach führt bei einem Dach-Dämmstoff mit einem geringen Speichervermögen noch am Nachmittag zu einem Temperaturanstieg an der inneren Oberfläche des Daches, bei einem Dämmstoff mit höherer Speicherfähigkeit erst im Lauf der Nacht. Außerdem wird die Höhe der Temperaturschwankung auf der Innenseite des Daches durch das Speichervermögen des Dämmstoffes verringert, was man als Amplitudendämpfung des Temperaturdurchgangs bezeichnet. Um im Sommer eine Überwärmung von Dachräumen zu verhindern, sind also tendenziell Dämmstoffe mit einem höheren Speichervermögen günstiger, was insbesondere bei denen aus nachwachsenden Rohstoffen regelmäßig der Fall ist.

Die Dämmung der Außenhülle von Gebäuden soll nicht nur dem angenehmen Raumklima innen dienen, sondern auch Heizenergie (bei klimatisierten Gebäuden auch Kühlenergie) einsparen und damit dem Klima- und Umweltschutz dienen. Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) hat 2020 sowohl die bisherige Energieeinsparverordnung (EnEV) als auch das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) abgelöst, um eine Vereinheitlichung der Vorschriften zu erreichen. Ziel der Anstrengungen ist dabei die Schaffung eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes bis 2050. Aufgrund der durch den russischen Angriffskrieg in der Ukraine verschärften Weltlage hat die Bundesregierung eine neue Verordnung für 2023 beschlossen (www.geg-info.de). Diese Werte gelten immer dann, wenn sowieso Maßnahmen am entsprechenden Bauteil ausgeführt werden, die über kleinflächige Reparaturen hinausgehen. Ist beispielsweise der Außenputz schadhaft und soll das Gebäude daher neu verputzt oder mit einer Fassadenbekleidung versehen werden, dann müssen im Rahmen dieser Maßnahme auch Dämmungen eingebaut werden, die den geforderten Wärmedämmstandard einhalten, es sei denn, die Wand hätte vorher auch schon diesen Standard eingehalten.



Feuchte

Wasser an der falschen Stelle, in zu großem Umfang oder zu lang andauernd ist nach dem Feuer der größte Feind aller Gebäude. Daher sollte auf die feuchtetechnisch richtige Ausführung aller Baumaßnahmen unbedingt geachtet werden.

Feuchte tritt in Form von flüssigem Wasser, auch aufgesogen in wasseraufnahmefähigen Stoffen, und in gasförmiger Form als Dampf bzw. Luftfeuchtigkeit auf, die auch in Poren von porösen Baustoffen vorhanden ist. Der Feuchtegehalt eines Dämmstoffes hat Auswirkungen auf sein Dämmverhalten. Bei Dämmstoffen mit einer einheitlichen Porengröße führt die Aufnahme von Wasser unmittelbar zu einer höheren Wärmeleitung, also einer Verschlechterung des Dämmwertes. Bei Dämmstoffen mit unterschiedlichen Porengrößen nehmen erst die kleinsten Poren Feuchte auf, die größeren bleiben zur Dämmwirkung noch erhalten. Ist ein Dämmstoff in sich nicht feuchtebeständig, weil er z. B. durch Mikroorganismen bei Feuchteeinwirkung abgebaut wird oder ein nicht wasserbeständiges Bindemittel enthält, muss darauf geachtet werden, dass der maximal noch zulässige Feuchtegehalt in keiner zu erwartenden Wetter- und Nutzungssituation überschritten wird.

Feuchte kann durch die Baustoffe in Form von Dampf in der Luft (Luftfeuchtigkeit) oder in flüssiger Form hindurchtreten. Ersteres nennt man Dampfdiffusion, das Zweite kapillare Wasserleitfähigkeit. Je nach der Temperatur, die an einem bestimmten Punkt im Baustoff gerade vorhanden ist, kann dabei auch Wasserdampf aus der Luft in den Poren zu flüssigem Wasser kondensieren oder flüssiges Wasser verdunsten.

Gerade Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen verhalten sich Feuchte gegenüber (solange sie nicht zu nass werden) sehr gutmütig. Zum einen besitzen sie eine gute kapillare Leitfähigkeit, sodass an einer Stelle anfallende flüssige Feuchte von dort abtransportiert wird, sich im Stoff verteilen und zwischengespeichert werden sowie an anderer Stelle meist wieder verdunsten kann, sich also nicht lokal ansammelt. Zum anderen verschlechtert sich dadurch der Dämmwert praktisch überhaupt nicht, da diese Vorgänge nur innerhalb der Zellstrukturen der aus pflanzlichen oder tierischen Zellen bestehenden Stoffe stattfinden und die Zellzwischenräume weiterhin für die Dämmwirkung zur Verfügung stehen. Auch sind sie gut durchlässig für Wasserdampf (gut diffusionsfähig), sodass auch im Inneren des Bauteilaufbaus vorhandene Feuchte verdunsten kann. Wenn der Gesamtgehalt an Feuchte nicht zu hoch wird, besteht auch keine Gefahr der Fäulnis oder anderweitiger Schädigung durch die Feuchtigkeit.

Aufgrund der Diffusionsfähigkeit vieler Dämmstoffe muss allerdings sichergestellt werden, dass im Winter von innen eindiffundierende Luftfeuchtigkeit auch bis nach außen durchtreten und dort abziehen kann, da es sonst auf der kalten Seite des Bauteilaufbaus doch zu einer Ansammlung von Feuchtigkeit und damit zu Schäden kommen kann. Insbesondere im Schrägdach spielt das eine große Rolle, da dort wegen des Schutzes gegen Regen und Schnee die Eindeckung den Feuchteabzug behindert und nur eine gute Unterlüftung dieser Eindeckung die Abführung der hindurchdiffundierenden Feuchte ermöglicht.

In letzter Zeit häufen sich Fälle von massivem Schimmelbefall an Dachdämmstoffen und sogar Dachstühlen bei Neubauten, weil die nur schwache oder mangelhaft ausgeführte Entlüftung unter den Dachziegeln nicht in der Lage war, die aus dem Baugeschehen noch vorhanden gewesenen, großen Feuchtemengen abzuführen, die durch die Dachdämmung von innen hindurchdiffundierten.

Genauso wichtig ist, dass gedämmte Bauteilaufbauten wind- und luftdicht ausgeführt werden. Wenn nämlich nicht nur über die Diffusion, sondern über Löcher, Spalten, Lücken usw. kalte Außenluft bis nach innen oder feuchtwarme Innenluft bis nach außen durchdringen kann, ist die Dämmwirkung an der entsprechenden Stelle nicht mehr gegeben. Zusätzlich kann es sogar zu massiven Schäden kommen, wenn die feuchtwarme Innenluft auf der Außenseite des Bauteiles ihre Feuchtigkeit in Form von Schwitzwasser kondensieren lässt. Auf diese Weise können in kurzer Zeit sehr große Feuchtemengen in die Bauteilkonstruktion eindringen, die schon nach wenigen Wochen oder Monaten zu massiven Schäden wie verfaulten Holzbalken usw. führen können.

Werden Rohre innerhalb der Dämmung verlegt, die zumindest zeitweise kalt sind (Abwasser- und deren Entlüftungsrohre, Trinkwasserrohre usw.), ist darauf zu achten, dass diese mit einer feuchtebeständigen und diffusionsundurchlässigen Dämmhülle lückenlos umgeben werden, damit es nicht an diesen Rohren zu Schwitzwasserbildung und Feuchteschäden der angrenzenden Dämmung kommt.

TAB. 2.1: TABELLE 7 DER DIN 4109 – ANFORDERUNGEN AN DIE LUFTSCHALLDÄMMUNG VON AUSSENBAUTEILEN. AUSZUG DIN 4109-1:2016-07

| Lärmpegelbereich | „Maßgeblicher Außenlärmpegel“ dB(A) | Raumarten | | |
|------------------|-------------------------------------|--|---|------------------------------|
| | | Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien | Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä. | Büroräume ¹ u. ä. |
| | | erf. $R'_{w, res}$ des Außenbauteile in dB | | |
| I | bis 55 | 35 | 30 | – |
| II | 56 bis 60 | 35 | 30 | 30 |
| III | 61 bis 65 | 40 | 35 | 30 |
| IV | 66 bis 70 | 45 | 40 | 35 |
| V | 71 bis 75 | 50 | 45 | 40 |
| VI | 76 bis 80 | ² | 50 | 45 |
| VII | > 80 | ² | ² | 50 |

¹ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

² Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes S_S zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2016-07, Gleichung (33) mit dem Korrekturfaktor KAL zu korrigieren.

Schall

Schall sind mechanische Schwingungen, die über die Luft unsere Ohren erreichen. In Gebäuden ist es wichtig, den gewünschten Schall in guter Qualität zu den Ohren gelangen zu lassen (Raumakustik), jedoch nicht gewünschten Schall, z. B. aus Nachbarräumen oder von außen, genügend gut abzuschirmen (Schallschutz). Trifft Schall auf eine feste Wand oder Decke, so wird je nach deren Eigenschaften ein Teil des Schalles zurückgeworfen (reflektiert), ein Teil wird im Bauteil geschluckt (Absorption, Dämpfung) und ein Teil geht hindurch und wird auf der anderen Seite wieder an die Luft abgegeben oder wird längs des Bauteils weitergeleitet.

Harte glatte Oberflächen schwerer Bauteile reflektieren viel Schall, was in Räumen zu langen Nachhallzeiten bzw. bei größeren Räumen auch zu Echos führen kann, die Sprachverständlichkeit ist schlecht. Um dies zu reduzieren, können auf den inneren Oberflächen des Raumes Schalldämmstoffe eingesetzt werden. Die Wirkung (der Schallabsorptionsgrad) solcher Schalldämmstoffe hängt im Wesentlichen von der Stärke und dem Luftströmungswiderstand in den Poren des Dämmstoffes ab.

Für die Übertragung von Schall durch Bauteile hindurch sind in erster Linie die Masse, die Steifigkeit und der Schichtenaufbau des Bauteils wichtig. Bei mehrschaligen Bauteilen, wie z. B. Gipskarton-Wänden oder -Vorsatzschalen, lässt sich die Schallübertragung verringern, wenn im Hohlraum ein Dämmstoff eingebaut wird, der selbst weich ist und damit die Schwingungen nicht zwischen den angrenzenden Schichten weiterleitet und der wiederum einen geeigneten Luftströmungswiderstand in seinen Poren besitzt. Bei der Dämmung von Fassaden spielt aber auch eine Rolle, wie gut oder schlecht ein Dämmstoff den Umgebungsschall an die tragende Wand weitergibt.

Einen Sonderfall stellt die Trittschalldämmung dar, die zwischen dem Estrich bzw. Fußbodenbelag und der Rohdecke eingebaut wird. Hier kommt es neben den Eigenschaften der Luftporen im Dämmstoff verstärkt darauf an, dass der Dämmstoff die Lasten auf dem Fußboden tragen kann, aber trotzdem die Schwingungen (aus dem Gehen, Möbelrücken usw.) möglichst wenig in die Rohdecke überträgt. Als Maß für die Dämmqualität gibt man die dynamische Steifigkeit s' an, die in der Einheit MN/m^3 (Meganewton pro Kubikmeter) gemessen wird. Geringere Werte sind besser, im Wohnungsbau sollten die Werte unter $30 \text{ MN}/\text{m}^3$ liegen.

Viele Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen besitzen auch für Schalldämmungszwecke günstige Eigenschaften.

TAB. 2.2: DYNAMISCHE STEIFIGKEIT s'
(VON DÄMMSTOFFEN)

| | |
|------------------|-------------------------------|
| Holzfaserplatten | 30–150 MN/m^3 |
| Holzwolleplatten | 300 MN/m^3 |
| Korkplatten | 500 MN/m^3 |
| Korkschor | 120 MN/m^3 |
| Flachmatten | 57 MN/m^3 |
| Hanffaserfilz | 22 MN/m^3 |
| Schafwolle | 50 MN/m^3 |
| Schilfrohr | 208 MN/m^3 |
| Zellulose | 20 MN/m^3 |

Brandschutz

Viele Naturmaterialien sind an sich brennbar, stellen aber durch fachmännischen und korrekten Einbau sowie teilweise durch beigefügte Brandschutzmittel keine erhöhte Brandgefahr dar. Im Gegenteil, sie halten sogar nachweislich einem Feuer ausreichend lang stand und behalten ihre Funktion in der Gesamtkonstruktion (z. B. erreicht eine kalkverputzte Stroh-Wand ohne Zusatzstoffe einen über 90-minütigen Feuerwiderstand, F90). Des Weiteren wird die Brandausbreitung z. B. bei Zellulosedämmung durch die besonders luftdichte Struktur und die hohe Wärmespeicherfähigkeit behindert. Es bildet sich eine schützende Holzkohleschicht.

Alle gängigen Naturdämmstoffe werden in Deutschland, wie andere Bauprodukte auch, in Baustoffklassen eingeteilt. Sie sind als normal entflammbar (B2) eingestuft. Die meisten Dämmstoffe haben in ihrer ETA die Brandklasse B-s2, d0. Diese ist formal über die alten Bauregellisten und nun über die MVV-TB der deutschen Klasse B1-schwer entflammbar gleichgestellt. Diese wird aber in Deutschland nicht anerkannt, weil hier zusätzlich der Nachweis des Glimmverhaltens gefordert wird. Dieses muss über eine deutsche Zulassung dokumentiert werden. Da kein Hersteller darüber verfügt, bleibt es daher bei allen bei der deutschen Baustoffklasse B2-normal entflammbar bzw. der europäischen Brandklasse E. Trotzdem sollte bei der Planung die jeweilige Landesbauordnung beachtet werden, da es derzeit zwischen den einzelnen Bundesländern bezüglich der Anwendung von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen größere Unterschiede in den Vorschriften gibt.

Die größte Gefahr bei einem Brand besteht aber vor allem in der Entwicklung von giftigen Rauchgasen und schlagartiger Brandausbreitung. Naturdämmstoffe sind nicht brennend abtropfend, wenig rauchbildend und die Brandintensität nimmt nicht durch schnelle Hohlraumbildung noch schlagartig zu. Vor allem aber vermeidet man die Entstehung extrem giftiger Rauchgase, welche für die Betroffenen weitaus größere Schäden und Lebensgefahr verursachen als das eigentliche Feuer.



Wärmebrückenfreie Aufsparrendämmung mit wasserabweisenden Holzfaserdämmplatten

Brandschutz – Allgemeines

Wärmedämmung an Gebäuden wird außer im Dach- und Bodenbereich vor allem an der Fassade eingesetzt. Bei der Fassadendämmung spielt der Einsatz von Wärmedämmverbundsystemen (verputzte Dämmschichten) eindeutig die größte Rolle. Dabei werden aus Kostengründen meist Dämmplatten aus Polystyrol verwendet. Brandschutztechnisches Funktionieren von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) aus Polystyrol setzt immer eine bauaufsichtliche Zulassung aufeinander als System abgestimmter Komponenten voraus. Dabei übernimmt die Putzschicht eine bestimmte Zeit die Schutzfunktion für den brennbaren Dämmstoff von außen, eine vorschriftsmäßige Befestigung auf dem Untergrund soll die Brandausbreitung zwischen Dämmung und Wanduntergrund verhindern. Bei höheren Gebäuden muss, ab einer Dämmstoffstärke von 100 mm, zusätzlich im Bereich von Wandöffnungen oder umlaufend alle zwei Geschosse eine sogenannte Brandriegellösung eingebaut werden.

Nach der Auswertung von durch die MFPA Leipzig durchgeführten Brandversuchen wurden die Zulassungsvoraussetzungen für Wärmedämmverbundsysteme nochmals verschärft und für bestimmte Situationen, beispielsweise auch für den Sockelbereich von Gebäuden, nichtbrennbare Dämmstoffe vorgeschrieben.

Eine Wärmedämmung erhöht nicht die Brandgefahr, da die Entstehung eines Brandes in oder vor Gebäuden in der Regel durch technische Defekte, Fahrlässigkeit oder Brandstiftung verursacht wird. Insofern wird durch die Wahl eines bestimmten Baustoffs oder Dämmstoffs nie das Brandentstehungsrisiko erhöht. Jedoch kann der Einsatz brennbarer Baustoffe die Brandausbreitung, die Brandbekämpfung und die Brandauswirkungen negativ beeinflussen, wenn dem nicht durch geeignete Maßnahmen entgegengewirkt wird. Grundsätzlich steht dem Einsatz von Wärmedämmungen keine höhere Brandgefahr entgegen, wenn diese fachgerecht eingesetzt werden sowie mögliche Brandentstehungsrisiken so gut als möglich minimiert werden.

Brandschutzmaßnahmen bei Holzfaser-WDVS

Bei Großbrandversuchen konnte nachgewiesen werden, dass WDVS auf der Basis von Holzfaserdämmplatten mit entsprechenden Brandschutzmaßnahmen das Schutzziel „Begrenzung der Brandausbreitung“ erreichen. Durch Dickschichtputze wird sichergestellt, dass sich der brennbare Dämmstoff nicht am Brandgeschehen beteiligt und somit auch kein Schwelbrand ausgelöst wird. Ein möglicherweise doch eintretender Schwelbrand breitet sich in diesem System nur sehr langsam aus, sodass der Feuerwehr ausreichend Zeit für die erforderlichen zusätzlichen Löschmaßnahmen bleibt. Es handelt sich daher im Vergleich zu den konkurrierenden Systemen auf Polystyrolbasis um ein äußerst robustes System, wie Schadensfälle der letzten Jahre belegen.

Die derzeitige Regelung der Landesbauordnungen, dass keine schwelenden (und damit normalentflammbaren) Dämmstoffe bei mehrgeschossigen Gebäuden verbaut werden dürfen, auch wenn das Gesamtsystem die Anforderungen an eine schwerentflammbare Außenwandbekleidung erfüllt, ist auf Grundlage von Forschungsergebnissen nicht mehr nachvollziehbar.

CE-Kennzeichnung

Entsprechend dem europarechtlichen Marktbehinderungsverbot ist es nach einem EuGH-Beschluss seit Mitte Oktober 2016 nicht mehr möglich, an Bauprodukte mit CE-Kennzeichnung ergänzende Anforderungen zu stellen.

Mit der CE-Kennzeichnung erklärt der Hersteller, Inverkehrbringer oder EU-Bevollmächtigte gemäß EU-Verordnung 765/2008, dass das Produkt den geltenden Anforderungen genügt, die in den Harmonisierungsrechtsvorschriften der Gemeinschaft über ihre Anbringung festgelegt sind.

Die CE-Kennzeichnung ist daher kein Qualitätssiegel, sondern eine Kennzeichnung, die durch den Inverkehrbringer in eigenem Ermessen aufzubringen ist und mittels der er zum Ausdruck bringt, dass er die besonderen Anforderungen an das von ihm vertriebene Produkt kennt und dass selbiges diesen entspricht.

Allerdings kann die Umsetzung des EuGH-Urteils in der Praxis zu einer Schutzlücke, d.h. zu einem schwächeren Umwelt- und Gesundheitsschutz und zu höheren Schadstoffbelastungen in Gebäuden führen. Die bisher üblichen Nachweisverfahren über allgemeine bauaufsichtlichen Zulassungen entfallen mit der Neuordnung des Bauproduktenrechts, womit eine Regelungslücke bzgl. der Emission von gesundheits- oder umweltgefährdenden Schadstoffen aus Bauprodukten entsteht.

TAB. 2.3: WÄRMEDÄMMSTOFFE AUF EINEN BLICK

| Dämmstoff | Wärmeleitfähigkeit Bemessungswert λ W/(m · K) | Rohdichte ρ kg/m ³ | Wasserdampf- Diffusionswiderstand μ | Wärmekapazität c J/kg · K | Baustoffklasse nach DIN 4102-1 | Brandverhalten nach DIN EN 13501-1 |
|--|---|--|---|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| Flachmatten | 0,039 | 30–40 | 1–2 | 1.550–2.300 | B2 | E |
| Hanf (Stopfwohle) | 0,045 | 50–60 | 1–2 | 2.200 | B2–B1 | E, C-s2, d0 |
| Hanfmatte | 0,043 | 30–110 | 1–2 | 1.600–2.300 | B2 | E |
| Holzfasern (lose) | 0,040 | 30–45 | 1–2 | 2.100 | B2 | E |
| Holzfasermatten | 0,038 | 40–55 | 1–3 | 2.100 | B2 | E |
| Holzfasernplatten | 0,040 | 110–270 | 2–5 | 2.100 | B2 | E |
| Holzspäne | 0,045 | 90–360 | 2 | k. A. | B2 | E |
| Holzwohleplatten | 0,090 | 330–500 | 2–5 | 2.100 | B1 | B, s1, d0 |
| Korkplatte (exp.) | 0,040 | 120 | 5–10 | 1.800 | B2 | E |
| Korklehmplatte | 0,080 | 200–300 | 10 | 1.254 | B2–B1 | E |
| Schafwolle | 0,036 | 20–90 | 1–2 | 1.300–1.730 | B2 | E |
| Schilfrohrplatten | 0,065 | 150 | 3–6,5 | 1.200 | B2 | E |
| Seegrass | 0,045 | 65–75 | 1–2 | 2.502 | B2 | E |
| Strohballen | 0,052 | 85–115 | 2 | 2.000 | B2 | E |
| Zelluloseflocken | 0,039 | 28–65 | 1–2 | 2.100–2.544 | B2 | E bis B-s2, d0 |
| Konventionelle Dämmstoffe zum Vergleich | | | | | | |
| Polystyrol (exp.) | 0,035 | 11–30 | 20–100 | 1.400 | B2–B1 | E |
| Steinwohleplatten | 0,035 | 15–130 | 1–2 | 830–1.000 | A1 | A1 |

Quelle: FNR – eigene Zusammenstellung auf der Basis der Herstellerangaben

λ : Wärmeleitfähigkeit in W/(m · K)

Gibt die Größe des Wärmestroms an, der pro Sekunde durch 1 m² einer 1 m dicken Schicht bei einer Temperaturdifferenz von 1 K übertragen wird. Werte, die kleiner als 0,050 W/(m · K) sind, garantieren gute wärmedämmende Eigenschaften.

ρ : Rohdichte in kg/m³

Masse eines Stoffes in kg bezogen auf einen Kubikmeter

μ : Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl

Gibt an, um wie viel der Widerstand einer Stoffschicht bezogen auf die Wasserdampfdurchlässigkeit größer ist als die gleich dicke Luftschicht. Bauteile mit niedrigen μ -Werten sind vorteilhaft, da sie ein Abtrocknen eingedrungener Raumluftfeuchte ermöglichen.

c : Spezifische Wärmekapazität in J/kg · K

Gibt die Energiemenge an, die benötigt wird, um 1 kg eines Stoffes um 1 °C zu erwärmen. Stoffe bzw. Bauteile mit großen c -Werten weisen ein träges Temperaturverhalten auf, d. h. sie leisten einen guten „sommerlichen Wärmeschutz“.

Baustoffklasse

Gibt das Brandverhalten eines Baustoffs an. B1 ist schwer, B2 ist normal entflammbar.

Brandverhalten nach DIN EN 13501-1

Ist durch entsprechende Hinweise zur Rauchentwicklung (s = smoke, Klassen s1, s2, s3) und zum brennenden Abtropfen/Abfallen (d = droplets, Klassen d0, d1, d2) weiter spezifiziert.

3 SANIERUNGSKONZEPTE MIT NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN

Der Umbau bestehender Bausubstanz ist eine der großen Aufgaben der Gegenwart. Mehr als 80% der gebauten Wohneinheiten in Deutschland sind älter als 30 Jahre. Dazu kommt, dass von diesem Baubestand in den letzten 30 Jahren maximal ein Viertel erneuert oder modernisiert wurde.

Die Anforderungen an die Sanierung und Modernisierung von Altbauten sind aufgrund der Unterschiedlichkeit der Gebäude grundverschieden: Während zum Beispiel historische, unter Denkmalschutz stehende Fachwerkhäuser oder hundertjährige Gründerzeitbauten mit speziellen gestalterischen und handwerklichen Fassadenelementen die Möglichkeiten baulicher Maßnahmen einschränken, so müssen sich Planer bei eher schmucklosen Bauten der Nachkriegszeit häufiger fragen, ob ein weiterer Erhalt wirtschaftlich zu rechtfertigen ist. In jedem Fall aber sind Planer und Handwerker im Altbau gefordert, vor Festlegung von Baumaßnahmen die bestehende Baustruktur und Konstruktion zu analysieren, um mit den neuen Maßnahmen angemessen auf die vorhandenen Grundlagen reagieren zu können.

Dies kann einerseits ein „Weiterbauen“ im Sinne und Kontext des Bestandes sein, andererseits können aber auch gezielte moderne Eingriffe und Ergänzungen einer in die Jahre gekommenen Immobilie neues Leben einhauchen. Für alle Planungs- und Baubeteiligten besonders spannend ist, dass keine vorgefertigten Rezepte anwendbar sind und damit das Ergebnis immer wieder neu, überraschend und einzigartig wird.

Bewusste Materialwahl im Altbau

Eine konstruktive Besonderheit von Altbauten besteht darin, dass in aller Regel nur eine geringe Materialpalette in den Konstruktionen anzutreffen ist: Massivbauten wurden meist mit einfachem Mauerwerk sowie Kalk- oder Kalk-Zementputzen und -mörteln ausgeführt. Leichtbauten zeigen sich, je nach regionaler Baukultur, in immer wiederkehrender Konstruktionsweise, wobei Fachwerkkonstruktionen mit am weitesten verbreitet sind. Die wesentlichen vorhandenen Baumaterialien in Altbauten sind daher:

- gebrannter Mauerziegel
- Kalkputze und -mörtel
- Massivholzkonstruktionen (Fachwerk, Decken- und Dachbalken)
- Lehmprodukte (Verputze, Stampflehm sowie Ausfachungen von Wänden und Decken)



In Altbauten müssen konstruktive Holzbauteile von Feuchtigkeit entlastet werden. Lehmverputz eignet sich hierfür hervorragend. (Umbau Fachwerkscheune in Lottstetten-Balm; Architekt: C. Kaiser)

Allen historischen Konstruktionen gemeinsam ist das besondere Interesse der Baumeister, durch die Materialwahl und Konstruktionsweise einen aktiven Beitrag zu einem guten Raumklima zu leisten. Verputzte Mauerziegel oder Lehmgefache können aufgrund ihrer Diffusionsoffenheit und hohen Wasserspeicherfähigkeit (Sorptions) Feuchtigkeit rasch aufnehmen und zeitverzögert wieder abgeben. Gleichzeitig kennt der Altbau keine absperrenden Deckschichten oder Anstriche, die ein Auslüften von Feuchtigkeit behindern könnten.

Durch den Einsatz moderner und synthetisch modifizierter Baustoffe wurden und werden in vielen Bestandsbauten vorhandene, funktionierende Systeme stark verändert und Konstruktionen geschädigt. Gerade der Einsatz von hochdichten Dämmstoffen aus Polystyrol oder absperrende Farbanstriche behindern den natürlichen Feuchtigkeitsaustausch in der Konstruktion und führen zu Bauschäden und raumklimatischen Folgeproblemen.

Mit nachwachsenden Rohstoffen im Bestand „weiterbauen“

Zur Vermeidung von bauphysikalischen Mängeln und baulichen Schäden an Bestandsbauten hat sich daher bewährt, mit gleichartigen Materialien und Konstruktionssystemen auch bei einer Modernisierung oder Umnutzung weiterzubauen. In Verbindung mit bestehenden alten Holzelementen (Fachwerk- oder Blockbaukonstruktionen, Holzdecken, Dachstühle etc.) sind gerade Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen besonders geeignet, da sie deutliche bauphysikalische Vorteile aufweisen:

- Feuchtigkeitsausgleich
- hervorragender sommerlicher Wärmeschutz
- guter Schallschutz
- angenehm zu verarbeiten/keine Hautreizung d. Feinfasern

Dabei macht es kaum einen Unterschied, ob eine Dämmung aus Holzfaser, Zellulose, Hanf, Flachs, Schafwolle, Wiesengras, Meeresgras, Kork oder sonstiger Herkunft eingesetzt wird. Je nach Einsatzzweck bieten die Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen unterschiedliche Vorteile, die stets einzelne materialbezogene Nachteile um ein Vielfaches aufwiegen.

Beispiel Vollwärmeschutz

Die Vorteile von Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen lassen sich am Beispiel von Wärmedämmverbundsystemen darstellen: Zur nachträglichen Verbesserung der Gebäudeenergie werden bevorzugt auf der Fassade neue Dämmschichten aufgebracht, die dünn verputzt werden. Bei den weit verbreiteten Dämmstoffen aus synthetischer Produktion erfordern die Systeme einen nur wenige Millimeter dicken Synthetikputz. Dieser ist nicht in der Lage, die klimabedingte Feuchtigkeit ausreichend abzufedern, fördert das Algenwachstum und bietet auch anderen Mikroben hervorragenden Nährboden. Daher werden die Deckanstriche zusätzlich mit Bioziden oder desinfizierenden Nanopartikeln versetzt, die durch Wind und Wetter in die Umwelt ausgewaschen werden.

Die bauaufsichtlich zugelassenen Alternativen aus nachwachsenden Rohstoffen (Holzfaser, Kork) dagegen erlauben deutlich dickere Deckputzschichten, die nicht nur rein mineralisch ausgeführt werden können, sondern auch ebenso mit einer mineralischen Fassadenfarbe behandelt werden können, die keine Angriffsfläche für Algenwachstum bietet. Zudem sind diese Dämmstoffe deutlich formstabiler und leisten ebenfalls einen Beitrag zum Feuchtigkeitsausgleich an der Fassade.

Beispiel Innendämmung

Generell sind Innendämmungen als Kompromiss zu bewerten! Innendämmungen werden bei der Sanierung und Modernisierung von Gebäuden als Alternative zur Außendämmung eingesetzt. Sie sind für historische Ziegelbauten und alle Gebäude geeignet, die nach 1900 errichtet worden sind. Dazu gehören auch die vielen Bauten mit massiven oder zweischaligen Außenwänden der 20er- und 30er-, aber auch der 50er- und 60er-Jahre. Besondere Einsatzgebiete sind Baudenkmäler, Fachwerkhäuser und andere Gebäude mit ansprechenden erhaltenswerten Fassaden. Leider hat die – zwar berechtigte – Forderung nach verbesserter Wärmedämmung in den letzten Jahrzehnten zum Verlust zahlreicher historischer und ortsbildprägender Fassaden durch außen angebrachte Dämmschichten geführt. Da in vielen Fällen aber durchaus darauf geachtet wird, dass das Erscheinungsbild eines Gebäudes nicht verändert werden darf, ist oftmals eine Innendämmung die bessere Lösung, um zur Kulturwerterhaltung, Ortsbildpflege und zur Einhaltung des Denkmalschutzes beizutragen. Bezüglich der befürchteten Risiken sind sie besser als ihr Ruf, dies zeigt die Praxis vieler guter Beispiele der letzten Jahre. Neue Initiativen zur Standardisierung sorgen dafür, dass die Zeit der bautechnischen und bauaufsichtlichen Unklarheit zu Ende geht. Man kann hoffen, dass bald auch Regelungen und Verordnungen Innendämmungen berücksichtigen bzw. sie durch Festlegung sinnvoller Rahmenbedingungen wirtschaftlich attraktiver machen.



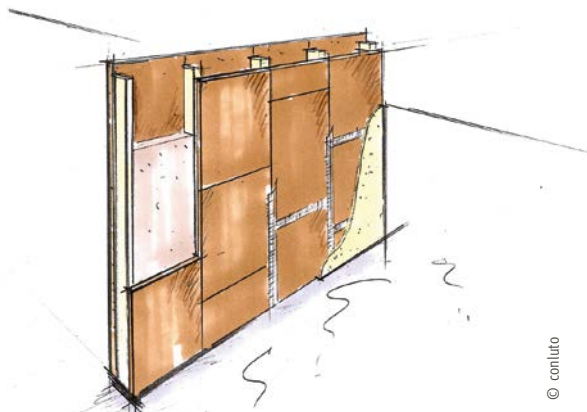
Innendämmung mit Holzfaserdämmplatten

Die mögliche Energieeinsparung durch Innendämmungen wird meist mit der theoretischen rechnerischen Verbesserung des U-Wertes gleichgesetzt. In der Realität wird sie jedoch durch zahlreiche andere Einflussfaktoren mitbestimmt. Dazu gehören die im Vergleich zum Neubau meist höheren Luftwechsel und Verluste durch Wärmebrücken. Diese Einflüsse relativieren die Bedeutung der Dämmstoffschichtdicke maßgeblich.

Die Wahl der Dämmstoffdicke orientiert sich bei Innendämmungen maßgeblich an den Faktoren „Maximum an Dämmung“ und „Minimum an Raumverlust“. Dazu die Energieagentur NRW: „Schon mit einer Dämmdicke von 6 cm kann der Wärmeverlust um mehr als 50% reduziert werden – auch wenn die Wärmebrückeneffekte durch fehlende Dämmung bei den Decken- und Wandanschlüssen mit berücksichtigt werden. Mit einer Verdoppelung auf 12 cm ist nur noch wenig mehr herauszuholen.“ In Zahlen ausgedrückt: Gegenüber der ungedämmten Wand können 6 cm Dämmung ca. 55 % und 12 cm ca. 65 % Energie einsparen. Bei stark schlagregenbeanspruchten Fassaden (Fachwerk) sollten grundsätzlich dünnere Dämmschichten eingesetzt werden, um eine schnellere Rücktrocknung der Wand zu ermöglichen.

Bei Innendämmung ist auch zu beachten, dass durch die Reduzierung des Wärmeflusses durch die Wand die Außenwand stärker auskühlt als ohne Dämmung. Im Extremfall können Wasserleitungen einfrieren.

Sanierungserfahrungen der letzten 50 Jahre haben deutlich gezeigt, dass eine wirksame Abdichtung der Innendämmung auf Dauer nicht zu erreichen ist. Daher sollte man auf diese Dichtungsfolien grundsätzlich verzichten und sich auf Dampfdiffusion mit entsprechenden Innendämm-Verfahren einstellen. Hier sollte auf althergebrachte Materialien und auf eine Kombination altbewährter und moderner Materialien zurückgegriffen werden (z.B. Leichtlehmdämmung, ein lockeres feuchtes Füllgut aus Holzhackschnitzeln/Hanfschläben und einem Lehmbrei oder eine Mischung aus Lehm, Kork, Stroh und Kieselgur mit ähnlichen Eigenschaften wie



Innendämmung mit Dämmmatten und Lehmbauplatten

© conluto

die Leichtlehmdämmung). Des Weiteren wäre als moderner Dämmstoff die Holzweichfaser-Dämmplatte zu nennen, welche sich ideal mit Lehmprodukten kombinieren lässt. Die Faserdämmplatten sind diffusionsoffen, feuchtebeständig, kapillar wirksam und verfügen durch den geringen Feuchtegehalt über kurze Trocknungs- und Fertigungszeiten.

Vorteile der Innendämmung:

- Fassade (Außenansicht) bleibt original erhalten
- schnelleres Aufheizen auf Raumtemperatur möglich
- Anbringung witterungsunabhängig, also auch im Winter möglich
- zertifizierte Naturbaustoffe einsetzbar
- hoher Wohnkomfort
- Wirtschaftlichkeit
- kein neuer Außenputz nötig
- keine schwierigen Anschlüsse an Fenster, Traufe, Ortgang
- kein Einrüsten der Fassaden notwendig
- Minimierung der Lichtverluste durch Abschrägung der Fenster-Innenlaibungen möglich
- einzelne Räume können gedämmt werden

Nachteile der Innendämmung:

- Dämmstoffdicke begrenzt wegen Platzverlust
- Wohnfläche wird reduziert

Anforderungen (am besten einen Fachhandwerker bei der Ausführung zu Rate ziehen):

- Die Außenwand muss auf bautechnische und bauphysikalische Eigenschaften überprüft werden (z. B.: Diffusionsoffenheit über den gesamten Schichtenaufbau).
- hohlraumfreie Verbindung der Dämmung zur bestehenden Wand und zur neuen inneren Bekleidung
- Einsatz kapillar leitfähiger Dämmstoffe
- Einbindende Decken und Innenwände in die Außenwand sollten ebenfalls eine Dämmschicht erhalten.
- Feste, diffusionsoffene Dämmplatten, welche in einen Lehm-Unterputz eingedrückt und anschließend verputzt werden, garantieren einen maximalen Feuchtetransport über den gesamten Wandquerschnitt.
- Alte Putzschichten müssen auf ihre Tragfähigkeit überprüft werden, da hohl liegende Schichten die kapillare Austrocknung der Konstruktion verhindern.
- Gipsputze, sperrende Schichten und Altanstriche sind als Untergrund für viele Innen-Dämmsysteme nicht geeignet, da diese die Wasserdampfdiffusion hemmen und die kapillare Leitfähigkeit unterbrechen (daher müssen diese entfernt werden).
- Zum Schutz vor zu starker Durchfeuchtung der Innenwand durch Schlagregen ist flächiger Außenschutz unbedingt notwendig.
- Um eine Durchfeuchtung des gemauerten Sockels durch aufsteigende Feuchtigkeit zu verhindern, sollten hier auch mögliche Gegenmaßnahmen ergriffen werden (z. B.: Drainagen).



Konstruktion für eine Dämmschüttung

Große Anwendungsbandbreite gegeben

Ergänzend bieten nachwachsende Rohstoffe eine umfangreiche Bandbreite von konstruktiven Möglichkeiten: Fasadendämmungen mit hinterlüfteter Holzfassade, Dachdämmungen aus Matten oder Einblasflocken (Zellulose, Holzfaser oder Hobelspäne), aber auch Zwischendeckendämmungen, die weniger thermischen Zwecken dienen, aber guten Schallschutz bieten müssen, können mit den formstabilen und feuchtigkeitsunempfindlichen nachwachsenden Rohstoff-Produkten sehr zuverlässig und mängelfrei ausgeführt werden.

Zusatznutzen: Gesundheit

Dabei ist noch gar nicht erwähnt, dass Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen keine hautreizenden Feinfasern abstauben, daher in der Verarbeitung deutlich angenehmer sind und auch im eingebauten Zustand kein Risiko für die Bewohner darstellen. Weiterhin sind keine störenden oder gar schädlichen Emissionen zu fürchten. Sofern aus bautechnischen Erfordernissen Zusatzstoffe zugesetzt wurden (z. B. zum Brandschutz, Mottenschutz oder als Stützfasern), beschränken sich diese auf einen geringen Prozentanteil, der durch die bauphysikalischen Vorteile des Produktes sowie die Gesamtökobilanz mehr als aufgewogen wird.

- Wird die Vorsatzschale auf Materialien gegründet, die eine eigene Kapillarität vorweisen (Bodenfundamente aus z. B. Beton), so muss der Fußpunkt durch eine kapillarbrechende Schicht geschützt werden (z. B. durch bituminös gebundene Pappe).
- Sollte die Bodenplatte fehlen oder sind Arbeiten in den Obergeschossen vorgesehen, kann das Gewicht der Innenschale dadurch abgefangen werden, dass auf den Deckenbalken verlegte Bohlen angebracht oder Kantenhölzer dementsprechend verschraubt werden. Die Unterkonstruktion wird nur zu einem geringen Teil mit der wirkenden Druckkraft belastet, da die Innenschale eine zusätzliche Stabilität durch Abstützung an Aufkantungungen (z. B. Fachwerkriegel) erfährt.
- Die Kontrolle der Deckenbalken im Auflagebereich muss vorab erfolgen. Sind die Balken intakt, müssen sie vor Lufteinströmung durch Fugen geschützt werden. Die Balkenköpfe müssen möglichst luftdicht abgeschlossen werden. Ein Ausstopfen mit z. B. Flachs-Dämmstreifen und ein Einputzen mit Lehmputz sorgt für Luftdichtheit und verhindert ein Hinterströmen mit feuchter Raumluft.

4 UMWELT- UND GESUNDHEITSVETRÄGLICHKEIT VON NATURDÄMMSTOFFEN

Seit Jahrtausenden werden „Wohnräume“ erfolgreich und „wohngesund“ gegen winterliche Kälte und sommerliche Hitze gedämmt, zum Einsatz kamen dabei bis in die jüngste Neuzeit vor allem Schafwolle, Hanf und Flachs. Erst im Verlauf der Industrialisierung wurde versucht, die Dämmstoffe technisch wesentlich zu „verbessern“ und dank zunehmender qualitativer Anforderungen – auch im Hinblick auf inzwischen vorgeschriebene „bauaufsichtliche“ Zulassungen unter anderem mit zahlreichen chemischen Produkten (Flammschutzmittel, Schimmel- und Mottenschutz u. a.) zu modifizieren. Erhöhte Anforderungen an die Verarbeitung der Dämmstoffe (gleichmäßige Stärken, Verarbeitbarkeit) und der internationale Preisdruck standen in den letzten Jahrzehnten im Vordergrund, maßgeblich für eine Kaufentscheidung waren zunehmend „Dämmwerte“ und Kosten.

Notwendige CO₂ bzw. Energiesparmaßnahmen führten zu einem wahren Boom immer noch dichter Gebäude; vernachlässigt wurden dabei zunehmend Fragen der Nachhaltigkeit und vor allem der gesundheitlichen Verträglichkeit der eingesetzten Produkte. Die damit immer dichteren Gebäude mit sehr oft nicht mehr ausreichenden Luftwechselraten eröffneten aber neue Betrachtungsweisen der eingesetzten Bauprodukte insgesamt im Hinblick auf deren Gerüche und Emissionsverhalten. Gesundheitsschäden durch lungengängige Fasern, Schadstoffbelastungen mit Styrol, gesundheitsschädlichen Flammschutzmitteln, PFAS und formaldehydhaltigen Bindemitteln haben in den letzten Jahren ein massives Umdenken bei der Baustoffauswahl bewirkt. Vor allem junge Familien hinterfragen zunehmend immer mehr „Herkunft“, Inhaltsstoffe und vor allem das Emissionsverhalten der eingesetzten Produkte. Aber auch die ständig zunehmende Anzahl von Allergikern, Umwelterkrankten, Chemikaliensensitiven erfordert eine verstärkte Berücksichtigung gesundheitsrelevanter Aspekte bei der Auswahl der Bauprodukte. Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen konnten in den letzten Jahren nicht zuletzt auch durch erhöhte Perfektionierung ihrer Produkte ihre Marktanteile wieder wesentlich erhöhen – durch die damit verbesserte Logistik auch die qualitätsbedingte Preisdifferenz wesentlich reduzieren.

- Viele dieser Produkte können inzwischen umfassende, glaubwürdige Nachweise ihrer Nachhaltigkeit (Lebenszyklus im Hinblick auf Rohstoffgewinnung/Herstellung/Transport/Verarbeitung/Nutzung/Entsorgung) durch EPDS (ökologische Produktdeklarationen) und
- gesundheitlichen Unbedenklichkeit (z. B. natureplus-Prüfberichte, eco-INSTITUT Label) vorlegen – sowohl was die Reinheit und Umweltfreundlichkeit ihrer Basisstoffe als auch ihre weiteren Inhaltsstoffe und Emissionen betrifft.

Auch der wirtschaftliche Aspekt späterer Entsorgungskosten wird zwischenzeitlich immer mehr erkannt – eine Einstufung der Polystyrol-Dämmstoffe mit dem bis vor wenigen Jahren eingesetzten hochtoxischen Flammschutzmittel HBCD als besonders zu betrachtenden „Abfall“ relativiert langfristig auch die „höheren Beschaffungskosten“ nachhaltiger Dämmstoffe. Inzwischen alternative Flammschutzmittel in diesen Dämmstoffen (die dazu erhältliche Deklaration ist der Sammelbegriff „Polymer FR“) konnten bisher ihre gesundheitsbezogene Unbedenklichkeit nicht nachweisen.

Ökobilanz

Bei einer ganzheitlichen Ökobilanz kann festgestellt werden, dass nachwachsende Dämmstoffe besonders positiv abschneiden im Hinblick auf

- Ressourcenschonung für nachfolgende Generationen
- positive CO₂-Bilanz bei Rohstoffgewinnung, Transport, Produktion und Verarbeitung – vor allem wenn es sich um „Rohstoffe aus „ökologisch vertretbarem Einzugsbereich“ handelt
- positive CO₂-Bilanz während der Nutzungsphase (Energieeinsparung durch hervorragende Dämmfunktion)
- Umweltschonung durch geringe Belastung beim Rückbau (vielfach Wiederverwendung möglich, ansonsten Entsorgung ohne Umweltbelastung)

vor allem aber auch angesichts zunehmender Allergien, Umwelterkrankungen:

- unübertreffbare ökosoziale Vorteile durch
 - minimierte Emissionsbelastungen entsprechend schadstoffgeprüfter Produkte und damit mehr „Wohngesundheit“ sowie
 - erhöhten „Wohlfühlfaktor“ durch positive Auswirkungen auf das Raumklima.

Produkte

Heute werden grundsätzlich als Naturdämmstoffe vor allem zahlreiche Produkte aus

- Holzweichfasern, Holzspänen
- Hanf
- Schafwolle
- Flachs
- Seegras
- Stroh
- Kork
- Schilf

grundsätzlich angeboten, und entsprechende Produkte von zahlreichen Herstellern können aus nachhaltiger und gesundheitlicher Betrachtungsweise, sofern sie bauaufsichtlich zu-



Ansicht der Kita des Projektes „Wohnen und Kita in planetaren Grenzen“ der Bremer Heimstiftung

gelassen und entsprechend glaubwürdige Schadstoffprüfberichte vorgelegt werden können, mit höchstmöglicher Sicherheit empfohlen werden. Allergiker und Chemikaliensensitive sollten dennoch die „individuelle Verträglichkeit“ auch natürlicher Stoffe vor dem Kauf austesten.

Daneben gibt es aber auch noch weitere „nachhaltige“ Dämmstoffe (z. B. Wiesengras), von denen derzeit teilweise leider noch ausreichend umfassende Nachweise fehlen, bzw. diese dem Verbraucher vorenthalten werden.

Gütezeichen und gesundheitliche Bewertung

Eine Reihe von Gütezeichen versucht zwischenzeitlich, dem Bauherrn Hilfestellung bei der nachhaltigen, vor allem aber auch gesundheitlichen Bewertung und Auswahl von Baustoffen zu bieten; die Aussagekraft dieser Gütezeichen unterscheidet sich aber je nach Vergabestelle und „Zielsetzung“ der Kriterien.

So garantieren Gütezeichen wie FSC und PEFC eine nachhaltige Waldbewirtschaftung (ohne Aussagen für eine gesundheitliche Bewertung), natureplus versucht Fragen der Ökobilanz mit Fragen gesundheitlicher Unbedenklichkeit maximal zu kombinieren. Dem Verbraucher obliegt es, sich über Zielsetzung und Glaubwürdigkeit der Vergabestellen zu informieren, und daran das eigene Kaufverhalten zu orientieren. Das eco-INSTITUT Label garantiert vor allem höchstmögliche „Emissionsarmut“.

Inzwischen gibt es über **100** weitere Gütezeichen¹ mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Bei den meisten fehlt allerdings in den Kriterien die Forderung nach wirklich umfassenden und glaubwürdigen Schadstoff- und Emissionsprüfungen als Grundlage für eine seriöse „gesundheitliche Bewertung“.

Die zunehmende gesundheitsbezogene Betrachtungsweise auch als Kaufkriterium allgemein, nicht nur bei Allergikern, chemikaliensensitiven Bauherren, vor allem auch bei jungen Familien mit erhöhter Sorge um die Gesundheit ihrer Kinder, brachte vielfach die inhaltlichen Vorteile nachwachsender Dämmstoffe durch die meist „einfache, unbedenkliche stoffliche Zusammensetzung“ zu Tage.

Naturdämmstoffe können sich in vielen Fällen aber auch durch wesentliche, zusätzliche gesundheitliche und technische Vorteile gegenüber konventionellen Produkten „durchsetzen“.

Seit langem bekannt sind die formaldehydabbauenden Eigenschaften der Schafwolle, die von namhaften Institutionen seit Jahren auch für die Sanierung von formaldehydbelasteten Gebäuden (unter anderem Schulen, Kindergärten) eingesetzt werden. Bedauerlicherweise werden die Aldehyd-abbauenden Eigenschaften der Schafwolle von manchen Herstellern auch missbräuchlich auf Aussagen zu angeblichen Abbau weiterer Schadstoffe wie PCP und Chloranisole ausgeweitet.

¹ „Bewertung von über 100 Gütezeichen für Bauprodukte und Gebäude aus Sicht der Wohngesundheits“
EGGBI Eigenverlag, Abensberg, ständig aktualisiert

TAB. 4.1: UMFASSENDE GESUNDHEITLICHE BEWERTUNG VON BAUSTOFFEN – BEDEUTUNG VON GÜTEZEICHEN

| | natureplus | eco-INITIUT Label | Eurofins Indoor Gold | Blauer Engel |
|---|------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| Kriterien transparent ¹ | ja | ja | ja | ja |
| definierte regelmäßige Emissionsprüfungen ² | ja | ja | ja | nicht ersichtlich |
| geprüft wird auf VOC und Formaldehyd ³ / Prüfberichte müssen vorliegen | ja | ja | ja | ja |
| geprüft wird regelmäßig auch auf Isocyanate, Weichmacher, Flammschutzmittel, Schwermetalle, Holzschutzmittel, PAK, Biozide ... ⁴ Herstellerdeklarationen alleine reichen nicht aus! | ja | ja | nein | nein |
| externe Probenahme ist vorgeschrieben ⁵ | ja | ja | nein | nein |
| Weitergabe der Messergebnisse gestattet ⁶ | ja | ja | ja | ja |
| hohe Präferenz ökologischer Kriterien ⁷ | ja | nein | nein | ja |

¹ Kriterien und Prüfmethodik sind transparent (Prüfkriterien sind im Internet für den Verbraucher abrufbar)

² regelmäßige Wiederholungsprüfungen sind laut den veröffentlichten Kriterien verpflichtend

³ teils zwar sehr unterschiedliche Grenzwerte; in den Kriterien aber für den Verbraucher ersichtlich

⁴ produktgruppenspezifisch sind jeweils entsprechende relevante Prüfungen verpflichtender Bestandteil der regelmäßig vorzulegenden Laborprüfungen

⁵ Probenahme erfolgt an der Produktionsstätte durch Institut oder einen von diesem Beauftragten (Notar, Umweltbeauftragter vor Ort) nach strengen Kriterien – damit wird gewährleistet, dass keine überalterte, bereits ausemitierte Ware geprüft wird

⁶ Hersteller entscheiden selbst, ob sie die Messergebnisse weitergeben wollen – bei manchen „industrie-eigenen“ Gütezeichen ist dies den Herstellern ausdrücklich untersagt

⁷ hohe Präferenzen ökologischer Kriterien (Fragen nach Ressourcenschonung, Umweltbelastung bei Herstellung, Transport, Nutzung, Entsorgung sind Bestandteil der Kriterien)

Zahlreiche weitere Zeichenvergabestellen bieten zwar oft sehr wertvolle Informationen für den Verbraucher, aber nicht ausreichende Transparenz für eine umfassende gesundheitliche Bewertung (z. B. zweifelhafte Messergebnisse durch nicht dafür akkreditierte Institute); bei manchen Gütezeichen reichen den Vergabestellen „Herstellererklärungen“. Wünschenswert wären auch verpflichtende Aussagen über den Einsatz von Nanotechnik und „möglichlicherweise nur“ sensibilisierender Stoffe.

Technische und allgemeine Vorteile

Wesentlich sind unter anderem die feuchtigkeitsregulierenden Eigenschaften der meisten Naturdämmstoffe, die ein ausgeglichenes Raumklima über das ganze Jahr hindurch gewährleisten – dies ist vor allem sehr wichtig für Menschen mit Erkrankungen der Atemwege, Asthma, Neurodermitis, für die eine gleichbleibende Raumluftfeuchtigkeit sehr wesentlich ist.

Ebenso wichtig sind aber auch die Vorteile im Hinblick auf den sommerlichen Hitzeschutz und die schalldämmenden Eigenschaften von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen – Eigenschaften die immer mehr auch von fortschrittlichen Architekten, Planern kommuniziert und selbst bei Großprojekten genutzt werden.

„Bauschäden und Gesundheitsrisiken“ durch Naturbaustoffe, wie sie noch immer gerne von „konservativen“ Baukreisen „zitiert“ werden, können ausgeschlossen werden,

- wenn nur Naturprodukte als Dämmstoffe eingesetzt werden, die eine bauaufsichtliche Zulassung besitzen
- erforderliche Zusatzstoffe (Flammschutz, Mottenschutz, Stützfasern u.a.) umfassend deklariert werden und deren Unbedenklichkeit nachgewiesen werden sowie auch
- das Emissionsverhalten der Produkte durch regelmäßige Untersuchungen akkreditierter Institute umfassend überprüft und die Schadstoffarmut dokumentiert werden kann, die Prüfberichte auch dem Verbraucher zur Verfügung gestellt werden
- eine qualitativ hochwertige Planung/Verarbeitung im Gebäude gewährleistet ist.

Rechtliche Fragen der gesundheitlichen Verträglichkeit

Durch die MVV TB (Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen) – umgesetzt in den einzelnen Landesbauordnungen ist gewährleistet, dass der Verbraucher einen Anspruch auf ein wohngesundes Gebäude hat.

Im Artikel A 3.1 Allgemeines findet sich folgende Aussage:

„Gemäß § 3 und § 13 MBO1 sind bauliche Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden und durch pflanzliche und tierische Schädlinge sowie andere chemische, physikalische oder biologische Einflüsse keine Gefahren oder unzumutbaren Belästigungen entstehen.“

Im Anhang 8 wird dies bezogen auf Bauprodukte mit der Forderung ergänzt:

„Die Gesundheits- und Hygieneanforderungen an bauliche Anlagen leiten sich aus den gesundheitsrelevanten Eigenschaften der verwendeten Bauteile, Bausätze und Baustoffe ab.“

Damit sind Planer und ausführende Firmen verpflichtet, bei der Produktauswahl unter anderem auch das „Emissionsverhalten der einzelnen Produkte“ im Zusammenhang mit der späteren „Einsatzmenge“ (Raumbeladung) in die Entscheidungsprozesse einzubeziehen, nicht nur, um toxische Belastungen auszuschließen, sondern auch, um „unzumutbare Belästigungen“ (unter anderem auch in Bezug auf erhöhte langfristige „Geruchsbelästigungen“) im Sinne der MVV TB zu verhindern.

Mit entsprechend geprüften und bauaufsichtlich zugelassenen „Naturdämmstoffen“ können anhand der aus Gründen der Raumlufthygiene unverzichtbaren Prüfberichte mit den Emissionseinzelwerten spätere diesbezügliche Reklamationen und kostenintensive Haftungsansprüche optimal vermieden werden.



Nachwachsende Dämmstoffe überzeugen mit positiver Ökobilanz.

5 DATEN, FAKTEN, AUSWAHLKRITERIEN

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen bieten nicht nur das gute Gefühl, einen ressourcenschonenden Baustoff in den eigenen vier Wänden zu verbauen, der sich oft auch problemlos deponieren oder wiederverwerten lässt. Solch ein Baustoff ist in der Regel frei von Schadstoffen und überzeugt durch günstigen Feuchtigkeitstransport und guten sommerlichen Wärmeschutz.

Wichtig ist auch, dass der Dämmstoff zur Konstruktion des Bauteils passt. Unregelmäßige Hohlräume im Dach dämmt man besser mit flexiblen Matten oder losen Flocken, die vom lizenzierten Fachbetrieb in einen vorbereiteten Hohlraum eingeblasen werden. Druckfeste Platten bieten dagegen Verarbeitungsvorteile an Wand und Boden oder bei der Dämmung des Daches über den Sparren.

Wie gut ein Produkt gegen Wärmeverlust schützt, zeigt die Angabe zur Wärmeleitfähigkeit λ (Lambda). Weniger ist hier mehr, eine Leitfähigkeit von $0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ist also besser als $0,050 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. Angegeben wird der Wert auf der Verpackung als Wärmeleitfähigkeitsgruppe (WLG) – also z. B. als WLG 040. Je schlechter ein Produkt dämmt, umso stärker muss die Dämmschicht sein.

Graue Energie

Wie schon erwähnt, ist der Materialpreis nicht die einzige beachtenswerte Größe. In Hinblick auf den Klimawandel und die damit einhergehenden Bemühungen, Energie zu sparen, müssen ganzheitliche Betrachtungsweisen erfolgen. Der alleinige Fokus auf die Senkung des Heizenergiebedarfs führt zu falschen Anreizen und nicht zur gewünschten CO_2 -Reduktion. Denn wenn ein Material in der Herstellung mehr Energie verbraucht, als es in mehreren Jahrzehnten bzw. der gesamten Lebensdauer einsparen kann, dann ist doch eindeutig das Ziel verfehlt.

Nachwachsende Rohstoffe haben nicht nur den Vorteil, sehr viel weniger Energie zur Herstellung zu benötigen als konventionelle Baustoffe wie Mineralwolle und erdölbasierte Kunststoffe, sondern auch in der Wachstumsphase CO_2 zu binden, was eine sofortige Verbesserung bewirkt.

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) hat 2020 sowohl die bisherige Energieeinsparverordnung (EnEV) als auch das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) abgelöst, um eine Vereinheitlichung der Vorschriften zu erreichen. Ziel der Anstrengungen ist dabei die Schaffung eines nahezu klimaneutralen Gebäu-

debestandes bis 2050. Aufgrund der durch den russischen Angriffskrieg in der Ukraine verschärften Weltlage hat die Bundesregierung eine neue Verordnung für 2023 beschlossen (www.geg-info.de).

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) setzt Energieeffizienz und Klimaschutz bei Gebäuden wirtschaftlich, umweltfreundlich und sozial um.

Entsorgung

Eine möglichst lange Nutzungsdauer sollte natürlich das Ziel bei der Baustoffauswahl sein. An deren Ende steht aber dennoch spätestens für folgende Generationen die Frage der Entsorgung. Die ressourcenschonendste Methode wäre eine sinnvolle Wiederverwendung bzw. Aufbereitung oder Umnutzung. Dazu eignen sich schadstoffarme und reine Materialien.

Bei der Auswahl sind Produkte zu bevorzugen, die nicht untrennbar mit anderen Stoffen verbunden sind, um ein Recycling oder eine Kompostierung zu ermöglichen. Die thermische Entsorgung von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen ist wegen ihrer guten Heizwerte und damit einer hohen Energierückgewinnung eine Option, sollte aber in Zukunft mehr von einer Kreislaufwirtschaft bzw. kas-kadischen Nutzung abgelöst werden.

Ökobilanzen

Die Ökobilanz ist eine Methode zur Bewertung der Umweltauswirkungen eines oder mehrerer Produktsysteme auf Basis aller wesentlichen Stoff- und Energieströme. Sie beinhaltet die Erfassung der Stoff- und Energieströme (Sachbilanz), die Klassifizierung und Charakterisierung der erfassten Substanzen hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen (Wirkungsabschätzung) und die anschließende Auswertung. Der Begriff „Produktsysteme“ steht dabei für Produkte, Systeme, Verfahren oder Verhaltensweisen.

Umweltproduktdeklarationen

Umweltproduktdeklarationen stellen umweltbezogene Daten auf der Grundlage festgelegter Parameter zur Verfügung. Die auch im Deutschen gebräuchliche Abkürzung EPD stammt vom englischen Begriff „Environmental Product Declarations“. Eine EPD beinhaltet als wesentliches Element Ökobilanzdaten. Dies umfasst Parameter zu Ressourcenbedarf, Abfällen und Umweltwirkungskategorien. Neben den umweltbezogenen Daten und Informationen beinhaltet eine EPD die wesent-

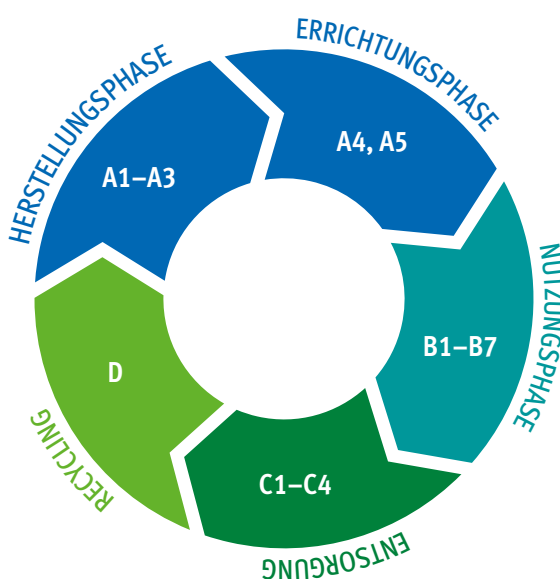
lichen technisch-funktionalen Eigenschaften des Produkts. Damit können die Produktdaten als Bestandteile der Ökobilanz von Bauteilen und Gebäuden herangezogen oder funktionsäquivalente Produkte miteinander verglichen werden.

Grundregeln für Bauprodukte (DIN EN 15804)

Die DIN EN 15804 „Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte“ liefert zentrale Regeln für die Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPDs) von Bauprodukten. Die Regeln gelten für alle Bauprodukttypen („horizontale Norm“), um branchenspezifische („vertikale“) Abweichungen zu minimieren. Die Norm bildet somit auf europäischer Ebene eine wesentliche Grundlage dafür, dass Umweltwirkungen von Bauprodukten, Bauleistungen und Bauprozessen in einheitlicher Weise abgeleitet, verifiziert und dargestellt werden. In Europa haben die meisten EPD-Programmhalter auf die EN 15804 umgestellt.

Lebenswegmodule

Die eindeutige Untergliederung des Lebenswegs von Baumaterialien und Gebäuden in Lebenszyklusabschnitte („Informationsmodule“) ist eine wesentliche Errungenschaft der DIN EN 15804. Der Lebensweg wird dabei in die Module A bis D unterteilt. Die Module A1–A3 beschreiben die Herstellungsphase, die Module A4 und A5 die Errichtungsphase (Transport zur Baustelle und Bau/Einbau), die Module B1–B7 die Nutzungsphase, die Module C1–C4 die Phasen der Entsorgung inklusive Abbruch und Transporte und Modul D die Recycling-, Rückgewinnungs- oder Wiederverwendungspotenziale für das nächste Produktsystem.



Grundsätzlich lassen sich – entsprechend dem modularen Lebenswegmodell der DIN EN 15804 – drei mögliche Typen von Umweltproduktdeklarationen unterscheiden:

- von der Wiege bis zum Werktor („cradle to gate“) (A1–A3),
- von der Wiege bis zum Werktor mit Optionen („cradle to gate with options“) (A1–A3 + zum Beispiel C1–C4)
- von der Wiege bis zur Bahre („gradle to grave“) (A1–C4).

Als eine wesentliche Neuerung durch DIN EN 15804 ist es nicht mehr erlaubt, die Vorteile durch Wiederverwendung, Rückgewinnung oder Recycling eines Produktes mit den Aufwendungen am Anfang des Lebenszyklus zu verrechnen und in Form eines einzelnen Wertes darzustellen. Stattdessen werden diese Potenziale in einem separaten Informationsmodul D abgebildet. Dadurch wird Klarheit geschaffen, zu welchem Zeitpunkt mit welchen Umweltbelastungen beziehungsweise -entlastungen zu rechnen ist.

Schon heute ist es jedoch möglich, Gebäude mit geringem Primärenergieaufwand herzustellen. Um die Klimaschutzziele der Bundesregierung zu erreichen, müsste aber vorwiegend eine Rohstoffwende eingeläutet werden.

Vorteile nachwachsender Baustoffe

Sollen die Umweltbelastungen weiter gesenkt werden, lohnt es sich, bei den Baustoffen anzusetzen und auf nachwachsende Baustoffe wie Holz, Stroh, Hanf u. a. mit ausgewiesener Plusenergiebilanz oder Lehm mit immerhin sehr geringen Herstellungsaufwendungen zurückzugreifen.

Mit nachwachsenden Baustoffen lassen sich Gebäude besonders nachhaltig errichten. Die Vorteile betreffen alle drei Bereiche der Nachhaltigkeit, den ökologischen, den sozialen und den ökonomischen. Die Baustoffe verursachen besonders geringe schädliche Umweltwirkungen bei der Herstellung. Aus Sicht des Klimaschutzes weisen sie sogar Umweltvorteile auf, weil sie über ihre Lebensdauer klimaschädliches CO₂ in Form von pflanzlich gespeichertem Kohlenstoff der Atmosphäre entziehen.

6 ROHSTOFFE

Flachs

Von der Natur entworfen und mit enormer Widerstandsfähigkeit ausgestattet, wird der Rohstoff Flachs schon seit über 5.000 Jahren für die verschiedenen Produkte des täglichen Lebens genutzt. Die bekanntesten Anwendungen sind Leinen als Kleidungsstoff, Leinsamen als Lebensmittel und Leinöl als Grundstoff für Farben und Kosmetika. Für den Einsatz im Bau wurde der vielfältige Nutzen von Flachs erweitert und findet in der Entwicklung von Dämmstoffmatten, Platten, Vliesen, Schüttgut, Einblasdämmung, Stopfwohle für die Wärme- und Schalldämmung einen Höhepunkt.

Für die Herstellung von Flachsdämmstoffen werden die in der Textilindustrie nicht verwertbaren Kurzfasern der traditionellen mitteleuropäischen Flachspflanze (Faserlein) eingesetzt.

Üblicherweise wird Röstflachs genutzt, bei dem die mit Teilen der Wurzeln geernteten Pflanzen einige Wochen auf dem Feld belassen werden. Während der Röste werden die Faserbestandteile durch Mikroben voneinander gelöst. Eine weitere Isolierung der Kurzfasern von den Langfasern und Schäben erfolgt durch Brechen in einer Schwinge.



Hanf



Hanf (*Cannabis sativa* L.) gehört in Europa zu den Pflanzen mit der längsten Anbautradition. Angebaut werden rauschmittelarme Sorten mit weniger als 0,3% Tetrahydrocannabinol (THC). In ca. 120 Tagen Vegetationszeit erreicht Hanf eine Höhe von bis zu 3 m und eine Masse von 10–12 t pro ha. Der Faseranteil beträgt ca. 30%.

Hanf ist eine äußerst anspruchslose Pflanze, die einen Anbau ohne Herbizide und Insektizide erlaubt. Dank des raschen Wachstums der Pflanze können sich „Unkräuter“ mangels Licht nicht entwickeln und Samen bilden. Somit bietet sie auch für das Folgejahr die Voraussetzung für unkrutarme Vegetation und damit den Verzicht des Einsatzes von Herbiziden.

In der Vergangenheit wurde Hanf vor allem für die Herstellung von Kleidung, Papier, Öl und Medizin verwendet. Inzwischen werden die hervorragenden Eigenschaften mit steigendem Interesse auch im Baubereich genutzt.

Holz

Zur Herstellung von Holzfaserdämmstoffen werden vor allem Nadelhölzer aus nachhaltiger Forstwirtschaft eingesetzt. Die Hauptvorteile der Nadelhölzer sind ihre hohe Verfügbarkeit und die Faserqualität, die den fertigen Platten im Verhältnis zur Rohdichte eine hohe Festigkeit verleihen. Als Rohstoffsortimente werden vor allem Resthölzer aus Sägewerken in Form von Schwarten und Spreißeln sowie Hackschnittel verwendet.



Kork



Dämmkork wird aus der Rinde der Korkeiche (iberische Halbinsel, Nordafrika) gewonnen. Alle 9 bis 10 Jahre kann sie geschält werden, ohne den Baum zu gefährden. Die Nutzung der geschützten Korkeichenwälder erhält ein ökologisches Gleichgewicht, solange die Schäl-Intervalle nicht verkürzt werden. Allerdings gilt es zu bedenken, dass Kork kein heimischer Rohstoff ist und die langen Transportwege aus den Anbaugebieten sich auf die Ökobilanz auswirken.

Backkork wird unter Zufuhr von ca. 350 °C heißem Wasserdampf unter Druck gebacken. Durch die hohe Temperatur expandieren die Zellen und der korneigene Harzanteil (Suberin) tritt aus. Dieser reicht in der Regel aus, um das Korkgranulat zu stabilen Blöcken zu verbinden.

Jute

Jute ist eine pflanzliche Faser der einjährigen tropischen Corchorus-Pflanzen mit Hauptanbaugebieten in Bangladesch und Indien. Für die Gewinnung der eineinhalb bis zwei Meter langen Bastfasern aus den Stängeln der Pflanze werden diese nach einem Röstvorgang herausgelöst, gewaschen und getrocknet. Die Naturfaser gilt als äußerst reißfest und dehnbar.



Papier



Papier ist eines der am meisten verwendeten Recyclingprodukte. Neben der Sammlung aus den Haushalten werden auch die Reste aus Druckereien und Verlagen fast vollständig wieder in den Produktionskreislauf zurückgeführt.

Eine dieser Recycling-Produktionslinien ist die Herstellung von Dämmstoffen aus Altpapier, die sogenannte Zellulose Dämmung.

Schafwolle

Schafwolle ist ein jährlich nachwachsendes Nebenprodukt der Tierhaltung und Weidewirtschaft, die unter anderem eine wichtige landschaftspflegende Funktion erfüllt.

Als Rohstoff dient die unbehandelte und gewaschene Schafschurwolle. Die bei der Schafschur anfallende Rohwolle mit 30–50% Verunreinigungen (Wollschweiß, Hautschuppen, Erd- und Pflanzenresten sowie Wollfett) wird gewaschen und entfettet, wobei auch der pH-Wert der Schafwolle eingestellt wird. Die Wolle besteht zu ca. 97% aus Eiweiß-Proteinen (Keratinfaser).

Eine weitere Besonderheit besteht darin, dass Schafwolle hochgradig bio-reaktiv ist und die Eigenschaft hat, zahlreiche Schadstoffe zu binden. Die Bindung erfolgt je nach Schadstoff unterschiedlich. Formaldehyd kann zusätzlich nicht nur über lange Zeiträume gebunden, sondern dauerhaft abgebaut werden.



Schilfrohr



Schilf oder Reet ist ein traditioneller, seit Jahrtausenden vor allem an den Küsten bekannter Baustoff, die Verwendung ist schon seit der Jungsteinzeit belegt. Die Ernte wird traditionell im Winter auf gefrorenen Eisflächen durchgeführt. Das hat den positiven Nebeneffekt, dass die Tier- und Pflanzenwelt der großen Schilfgürtel-Ökosysteme möglichst wenig beeinträchtigt werden.

Seegras

Seegrasfasern werden aus sog. „Neptun- oder Meerbällen“ gewonnen, die an vielen Stränden rund um das Mittelmeer zu finden sind. Es handelt sich dabei um die abgestorbenen und durch die Wellen zusammengeballten Reste von Blattrippen und Blattscheiden des Seegrases *Posidonia oceanica*, welches in Tiefen von ca. 3 bis 40 m wächst. Die Kugelform entsteht durch die Wellenbewegung in den Flachwasserbereichen vor Sandstränden.

Zusätzlich zum Seegras aus dem Mittelmeer wächst in ausgedehnten Unterwasserwiesen in einer Tiefe von bis zu ungefähr 14 m Seegras aus der Ostsee. Im Herbst stirbt das Seegras ab und wird in großen Massen an die Küsten der Ostsee angespült.



Stroh



Als Stroh werden die trockenen Halme von gedroschenem Getreide bezeichnet. Stroh ist ein jährlich nachwachsender Rohstoff ohne Konkurrenz zur Nahrungsmittelherstellung.

7 ANWENDUNG/AUSFÜHRUNG



































































Soll bei der Anwendung und Ausführung von Dämmarbeiten auch dem Klimaschutz, durch die richtige Materialwahl, Rechnung getragen werden, sind zukunftsfähige Lösungen weg von erdölbasierten hin zu regenerativen Rohstoffen und Energieträgern gefragt. Gerade bei den Wärmedämmstoffen kommt jenen Materialien wachsende Bedeutung zu, die sich möglichst klimaneutral erzeugen lassen und dennoch eine vergleichbar gute Dämmwirkung erzielen. Holz, Kork oder Schilfrohr haben sich schon seit Längerem als Dämmstoffe bewährt, in jüngerer Zeit sind weitere Materialien hinzugekommen, beispielsweise Stroh, Hanf, Flachs, Wolle oder Gras.

Die Herstellung dieser Dämmstoffe verbraucht in der Regel weniger Energie als die von Glas- und Steinwolle oder Polystyrol. Die meisten Naturdämmstoffe stammen aus heimischer Land- und Forstwirtschaft oder können künftig hier-

zulande erzeugt werden, wenn die Nachfrage zunimmt. Das bedeutet kurze Wege, weniger Import-Abhängigkeit und neue Chancen für den ländlichen Raum.

Bei richtiger Anwendung leisten Dämmstoffe einen wichtigen Beitrag zu einem thermisch und hygienisch einwandfreien Wohnklima. Eine schlecht gedämmte oder ungedämmte Außenwand strahlt nach innen Kälte ab, eine gut gedämmte speichert die Raumwärme und gibt sie als Strahlungswärme ab. So wird eine ausgeglichene Wärmeverteilung im Raum erreicht. Aus bauphysikalischer Sicht verringern warme Oberflächen das Risiko von Kondensatproblemen. Sie helfen, Feuchteschäden bzw. Schimmelbefall zu vermeiden. Denn sinkt raumseits die Oberflächentemperatur von Außenwänden zu weit ab, kann sich Feuchtigkeit niederschlagen. Warme Wände garantieren damit auch trockene Wände.

TAB. 7.1: WÄRMEDÄMMSTOFFE – ANWENDUNG

| Dämmstoff | Dach | WDVS ¹ | Wand | Boden/Decke | Trittschall-dämmung | Perimeter-dämmung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Flachmatten |  | |  4,5 |  |  | |
| Hanfmatte |  | |  4,5 |  |  | |
| Hanf (lose) |  | |  4,5 |  | | |
| Dämmung aus Hobelspänen (lose) |  | |  4,5 |  | | |
| Holzfaser-Dämmplatten |  |  |  1,2 |  |  | |
| Holzfaser-Dämmplatten (flexibel) |  | |  4,5 |  | | |
| Holzfaser (lose) |  | |  4,5 |  | | |
| Holzwoleleichtbauplatten |  |  |  1,2 |  |  | |
| Korkschröt (expandiert) |  | |  4,5 |  | | |
| Korkplatten |  |  |  4,5 |  |  | |
| Schafwoll-Dämmmatten |  | |  |  |  | |
| Schilfrohrplatten |  |  |  1,2 |  | | |
| Dämmstoffe aus Seegrass |  | |  |  | | |
| Dämmung aus Baustrohballen |  | |  4 |  | | |
| Zelluloseflocken (lose) |  | |  4,5 |  | | |
| Konventionelle Dämmstoffe im Vergleich | | | | | | |
| Polystyrolplatten |  |  |  |  |  |  |
| Steinwoll-Dämmmatten |  |  |  |  |  | |

Quelle: FNR – eigene Zusammenstellung auf der Basis der Herstellerangaben

¹ Für Wärmedämm-Verbundsysteme (= verputzte Fassadendämmung) geeignet.

² Für Innendämmung von Außenwänden geeignet.

³ Für Feuchträume geeignet.

⁴ Für Vorsatzschale außen geeignet.

⁵ Für Vorsatzschale innen geeignet.

⁶ Für Kerndämmung geeignet.

Die Produktdatenbank Dämmstoffe bietet für Verbraucher, Handwerker und Planende die Möglichkeit, den geeigneten Dämmstoff für ihr jeweiliges Bauvorhaben zu finden. Gelistete Produkte werden mit ausführlicher Produktbeschreibung, Gütezeichen und Produktlinks vorgestellt.

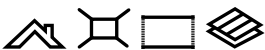
Weitere Informationen finden Sie hier:



Flachsmatten

Das Ausgangsmaterial für die industrielle Produktion von Dämmstoffplatten aus Flachs sind die bei der rein mechanischen Flachsauflbereitung anfallenden Kurzfasern. Zunächst werden in einer Vliesstoffkrepel aus den Kurzfasern Flore gebildet. Das sind sehr dünne Faserbahnen. Dafür laufen die Fasern zwischen Nadelwalzen hindurch und werden dort mechanisch verfilzt. Die einzelnen Bahnen werden zu verschiedenen starken Dämmplatten geschichtet, durch Bindemittel oder Stützfasern verbunden und in handliche Formate zugeschnitten. Neben den Dämmplatten wird Flachs als Flachsfilz in unterschiedlichen Breiten, Flachsstreifen sowie als Stopfmateriel, Schüttgut und Einblasdämmung ohne Zusatzstoffe angeboten.

Eingesetzt werden die Dämmplatten und Einblasdämmung für Wände, Decken- und Dachausbau, die Flachsstreifen, Vliese und Schüttung vor allem im Fußbodenbereich, das Stopfmateriel für Fenster- und Türenabdichtungen. In der Perimeterdämmung kann Flachs, wie die meisten Naturdämmstoffe, nicht angewendet werden.

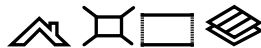


Ausfachung von Ständerwerk mit Flachsmatten

Hanfmatten und Hanf (lose)

Für die Dämmstoffproduktion trennt man das Hanfstroh in Fasern und Schäben. Die Hanffasern werden zu Dämmmatten oder Stopfdämmung verarbeitet, die verholzten Schäben zu Schüttdämmstoffen oder festen Platten. Für die Dämmmatten und die Rollenware werden in der Regel synthetische und seit kurzem auch Stützfasern aus PLA (Polylactid auf Basis von Pflanzenstärke) eingesetzt. Als Brandschutzmittel wird je nach Hersteller Soda oder Ammoniumphosphat verwendet.

Hanfmatten und Stopfwohle können als Dämmung für Wand, Dach und Boden eingesetzt werden (außer Perimeterdämmung). Im Dach kommen sie als Zwischensparren- und Aufdachdämmung zum Einsatz, in Decken und Wänden als Dämmung zwischen konstruktiven Hölzern. Hanf ist gut hautverträglich und lässt sich staubarm verarbeiten. Für den Fußbodenaufbau bieten sich bitumen- oder lehmumantelte, verdichtungsfähige Hanfschäben an. Hanfvliese finden sowohl als Trittschalldämmung als auch im industriellen Bereich vielfache Anwendung.



Dachdämmung mit Hanffasermatten



Innendämmung mit Hanfstopfwohle und verputzbarer Holzfaserplatte



Ausfüllen der Installationsebene mit Holzfasermatten

Dämmung aus Hobelspänen

Die Holzspänedämmung besteht aus ausgesuchten Resten der in großen Mengen anfallenden Hobelabfälle. Als Zusatzmittel werden Lehm und mineralische Bindemittel zugesetzt. Bei der Herstellung mineralisch ummantelter Holzspäne finden ausschließlich natürliche Ausgangsstoffe Verwendung, was sich in der Klassifikation des Produktes als Bodenhilfsstoff und einer bauhygienischen Unbedenklichkeitsbescheinigung hinsichtlich der Freisetzung flüchtiger organischer Verbindungen widerspiegelt.

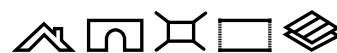
Die Holzspänedämmung ist für Dächer, Decken und Wände für den Wärme- und Schallschutz im Holzbau geeignet. Die Späne werden entweder vollautomatisch eingebracht, geblasen oder von Hand geschüttet und verdichtet. Ausgleichschüttungen sind lastabtragend, trittschalldämmend und lagestabil, außerdem resistent gegen Schimmel und Ungeziefer. Die Wärme- und schalldämmende Schüttung weist keine gesundheitsgefährdenden Ausdünstungen auf und sorgt zudem durch ihre diffusionsoffenen Eigenschaften für ein behagliches Wohnklima. Als Kerndämmung von zweischaligem Mauerwerk sind Holzspäne, wie viele Naturfaserdämmstoffe, nicht geeignet.



Holzfaser-Dämmplatten

Im Nassverfahren wird Schwach- und Restholz zerfasert und mit Wasser zu einem Holzfaserbrei vermengt. Dieser Brei wird über Langsiebe und Rollenpressen geführt, entwässert, geformt und unter Hitze zum Abbinden gebracht. Nach der Trocknung werden die Platten zugeschnitten und gegebenenfalls die Kanten profiliert. Die Zusammensetzung ist abhängig von dem Einsatzbereich. Im trockenen Herstellverfahren werden die trockenen Holzfasern mit Bindemitteln (i. d. R. PUR-Harz) gemischt, abgestreut und geformt. Mit warmer Luft werden die Bindefasern aktiviert, danach wird abgekühlt, geschnitten und verpackt. Es werden z. B. Wasserglas oder Holzleim als Klebstoff zur Verleimung der einzelnen Lagen, Naturbitumen, Naturharze, Paraffin oder Latex zur Hydrophobierung, Polyolefinfaser zur Stabilisierung der flexiblen Platten sowie Ammoniumphosphat, Aluminiumsulfat, Alaun und Borate als weitere Zusatzstoffe den Platten beigefügt. Einige Produkte werden aber auch ohne weitere Zusatzmittel durch holzeigene Bindemittel hergestellt.

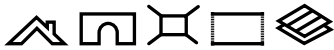
Die Anwendungsgebiete sind so vielfältig, dass es für nahezu jede Bauaufgabe das passende Holzfaser-Produkt auf dem Markt gibt. Dach- und Wanddämmung mit flexiblen Matten oder Einblasdämmung, feste Platten als Dämmabschluss, Unterdach, Trittschall, abgehängte Decke, Putzträger, profilierte Akustikdecke und vieles mehr. Die Platten werden sowohl in Neubauten wie bei der Renovierung oder Ertüchtigung von Altbauten verwendet. Auch in Wärmedämmverbundsystemen kommen Holzfaserdämmplatten zum Einsatz. Sie sind kostengünstig und robust, neigen außerdem weniger zu Algenbildung und bieten einen diffusionsoffenen und kapillaraktiven sowie feuerbeständigen Bauteilaufbau. Die universellen Eigenschaften und die Langzeitbewahrung.



Holzwoleleichtbauplatten

Die Platten werden aus Holzwolle (langfaserige Fichtenoder Kiefernholzspäne) mit einem mineralischen Bindemittel, wie Zement oder Magnesit, in einer Form zu Platten gepresst. Nach der Aushärtung sind diese Platten formstabil und sehr fest.

Holzwoleplatten werden im Mauerwerks- und Betonbau als Dämmung von gut wärmeleitenden Bauteilen als „verlorene Schalung“, als Putzträger oder als Akustikplatte sowie im Holzbau als Putzträger oder Beplankungswerkstoff im Innen- und Außenbereich eingesetzt. Die Platten können anbetoniert oder angedübelt werden. Wegen der Oberflächenrauigkeit sind sie sehr gut für Beplankungen beim Einsatz von Einblasdämmstoffen geeignet. Bei der Verarbeitung sollte man sich wie bei allen Baustoffen vor übermäßiger Staubbelastung schützen.



Korkplatten

Backkork wird unter Zufuhr von ca. 350 °C heißem Wasserdampf unter Druck gebacken. Durch die hohe Temperatur expandieren die Zellen und der korkeigene Harzanteil (Suberin) tritt aus. Dieser reicht in der Regel aus, um das Korkgranulat zu stabilen Blöcken zu verbinden, welche später zu Dämmplatten geschnitten werden. Auch das lose expandierte Granulat ist als Dämmstoff-Schüttung erhältlich.

Kork ist vielseitig verwendbar, im Dach als Zwischensparrendämmung (Granulat) oder Aufdachdämmung (Backkork-Platten), in der Wand (in Wärmedämmverbundsystemen als Platten verputzt), lose in Konstruktionshohlräumen oder als Innendämmung der Außenwand. Speziell für die Fachwerk-sanierung sind Materialkombinationen mit Lehm erhältlich, die eine kapillaraktive Innenwanddämmung und somit den Erhalt historischer Gebäude ermöglichen. Backkork-Platten können gut mit Holzbearbeitungsmaschinen (Hand- oder Tischkreissäge) bzw. elektrischem Fuchsschwanz oder Handsägen geschnitten werden. Granulate können als fugenfreie Dämmung in Hohlräume manuell oder mit einer Einblasmaschine eingebracht werden.



Korkdämmplatten als Fassadendämmung



Dachdämmung mit Schafwollmatten

Schafwoll-Dämmmatten

Als Rohstoff dient die unbehandelte und gewaschene Schafschurwolle. Nach der Befreiung von Stäuben und organischen Fremdstoffen werden je nach Anbieter 100% Schafschurwolle verwendet oder synthetische oder naturbasierte Fremdfasern und Mottenschutzmittel beigefügt, das Gemisch homogenisiert und bis zur Einzelfaser aufgelöst. In einer sogenannten Krempel wird daraus ein dünnes Primärvlies hergestellt, das bis zum Erreichen des notwendigen Gewichtes je Quadratmeter in verschiedenen Verfahren angehäuft wird.

Auf Grund der vielfältigen positiven Eigenschaften sind Dämmvliese im Bereich Dachdämmung, Wand, Decke und Außenfassade sowie Blockbohlenbau einsetzbar. Hervorragend bewährt hat sich das Produkt aber auch im Bereich der gedämmten Installationsebene und der sichtbaren und/oder konstruktiv eingesetzten Akustikdämmung, bei technischen Dämmungen wie Kühlanlagen (gute Wärmedämmwerte) als auch im Bereich Schalldämmung vor allem bei Klima- und Lüftungsanlagen.



Mit Schilfplatten gedämmter Innenraum

Schilfrohrplatten

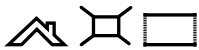
Zur Herstellung von Schilfrohrplatten werden lange, kräftige Schilfrohre (Herkunft Türkei, Ungarn u. a.) verwendet, da diese wegen der großen Luftkammern im Rohr besonders gute Dämmeigenschaften aufweisen. Die parallel verpressen Halme werden durch verzinkte bzw. Edelstahl-Drähte zusammengehalten. Dickere Schilfrohrmatten sind bruchsticher, aber in Parallelrichtung der Halme formbar und somit auch für runde Bauteile geeignet.

Schilfrohrmatten oder Platten werden als dämmende Putzträger eingesetzt. Die Platten oder Matten werden mechanisch mit Dübeln an der Wand bzw. an der Dachschräge befestigt. Es ist auch möglich, die Platten in Rahmenkonstruktionen einzupassen. Anschließend werden die Platten mit entsprechend geeigneten Putzen versehen, vor allem Lehmputzen, die die physikalischen Eigenschaften des Schilfes optimal ergänzen.



Dämmstoffe aus Seegras

Der Seegrasdämmstoff wird mittels Schütten, durch manuelles Stopfen oder durch Einblasen eingebracht. Alle üblichen Dämmmaßnahmen sind geeignet, z.B. auf der obersten Geschossdecke oder in Holzbalkendecken, als Stopfwohle oder Einblasdämmung für Hohlräume, in der Dach- und Fassadensanierung, als Innen- oder Außendämmung. Der Wärmedämmstoff kann als Dämmung der obersten Geschossdecke offen liegen, ist aber begrenzt druckbelastbar. Soll sie begehbar sein, wird eine handelsübliche Trägerkonstruktion ausgelegt, die Zwischenräume mit Seegrasdämmung befüllt und darauf z.B. ein Rauspundboden ausgelegt. Der Einbau muss in vor Feuchtigkeit, Niederschlag und Bewitterung geschützten Bereichen erfolgen.



Dämmung aus Baustrohballen

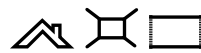
Strohballen werden als dämmende Ausfachung in ein Holzständerwerk eingesetzt und verputzt oder verkleidet. Die Ballen können für Wand-, Dach- und Fußbodenkonstruktionen verwendet werden. Bei der lasttragenden Konstruktionsart, die sich aus der historischen Bauweise entwickelt hat („nebraska-style“), übernehmen die Strohballen die vertikalen Lasten.



Stroh zwischen einer Holzrahmenkonstruktion (außen)

Zelluloseflocken

Zu unterscheiden sind Einblaszellulose, die nur von lizenzierten Fachbetrieben verarbeitet werden darf, Dämmschüttung sowie Zellulosedämmplatten. Durch das pneumatische Einblasen des losen Dämmstoffes ist ein fugenloses Anschmiegen an die Sparren, Ständer und Balken vollkommen verschnittfrei gewährleistet. Auch hohe Dämmstärken, wie bei Passivhäusern, sind mit Einblasdämmung schnell, preiswert und problemlos auszuführen. Zu beachten ist die eventuell entstehende Staubentwicklung. Im Holzbau ermöglichen moderne industrielle Einblastechniken die schnelle und wirtschaftliche Befüllung von vorgefertigten Elementen im Werk. Eine weitere Möglichkeit der Verarbeitung von loser Zellulose ist das Feuchtsprühverfahren. Dabei wird dem Dämmstoff Wasser (ggf. zusätzliche Klebe oder Bindemittel) kurz vor Auftreffen auf die Wand zugesetzt. Dadurch entsteht vor Ort eine plattenförmige, steife Dämmschicht. Dämmschüttung wird offen aufgeschüttet (Decke, Wand, Boden, zwischen Lagerhölzern etc.). Dies kann auch in Eigenleistung erfolgen. Dämmplatten werden zwischen die Sparren oder Holzständer geklemmt, auf dem Boden ausgelegt oder als Aufdachdämmsystem eingesetzt. Wie alle bauaufsichtlich zugelassenen Produkte wird auch der Zellulosedämmstoff von unabhängigen Instituten überprüft und überwacht. Als Perimeterdämmstoff ist Zellulosedämmung nicht geeignet.



Einblasdämmung als Wärme- und Luftschalldämmung unter Fußböden

8 BEISPIEL- UND REFERENZGEBÄUDE



STECKBRIEF

WILHELM-GENTZ-SCHULE

Preisträger im Wettbewerb HolzbauPlus 2022/23

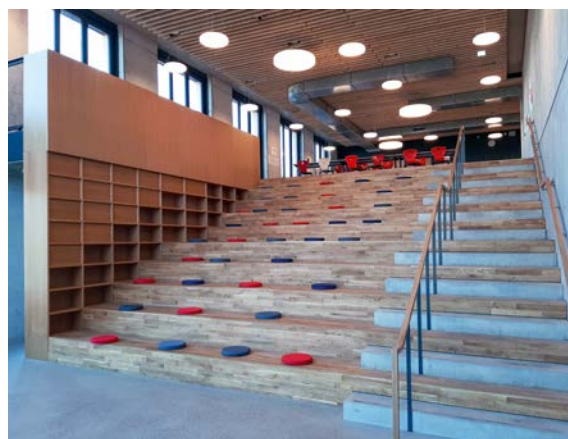
| | |
|-----------------------|---|
| Standort: | 16816 Neuruppin |
| Projektart: | Sanierung, Umnutzung und Revitalisierung von Bestandsgebäuden |
| Architekt: | CKRS Architekten, Susanne Sturm |
| Bauherr: | Fontanestadt Neuruppin |
| Ausführung (Holzbau): | Treskower Zimmerer und Dachdecker GmbH |

Beschreibung

Die Sanierung und Ergänzung der Wilhelm-Gentz-Schule Neuruppin in der Kategorie „Sanierung, Umnutzung und Revitalisierung von Bestandsgebäuden“ zeigt beispielhaft die Möglichkeiten des Weiterbaus im Bestand mit nachwachsenden Rohstoffen auf.

Die Mauerwerks- und Stahlbetonkonstruktion der Decken und die tragenden Wände blieben im Bestandsgebäude erhalten; die nicht tragenden Außenwände wurden rückgebaut. Auf diese Weise wird die Primärkonstruktion des Plattenbaus mit der verbauten grauen Energie weiter genutzt. Die Rohbaukonstruktion des Anbaus besteht aus massiven Decken und Stützen aus Stahlbeton. Alle neuen Außenwände wurden ressourcenschonend als Holzrahmenbau mit hochwärmedämmender Isolierung als neue Gebäudehülle projektiert. Einblasdämmung aus Holzfasern ergänzt die Holzfassadenkonstruktion. Die hochwärmedämmende Hülle ist das schlüssige Pendant zu Fernwärmenutzung und Photovoltaik. Die Fassadenbekleidung besteht aus einer unbehandelten Lärchenholzschalung aus einheimischem Einbau und erfüllt die heutigen Anforderungen an Wärmeschutz und zeitgemäße Ästhetik.

Der entstandene Baukörper überzeugt sowohl im städtebaulichen Kontext als auch in seinen innenräumlichen Qualitäten. Das Gebäude strahlt als wertvoller Stadtbaustein ein zukunftsfähiges Image aus, das den Wert der weitergenutzten Gebäudesubstanz wie selbstverständlich integriert. Auch die alte Bodenplatte wird als Parkfläche weiter genutzt. Selbst wenn aus wirtschaftlichen Gründen der Ergänzungsbau als Stahlbetonskelett ausgeführt wurde, kann die Sanierung überzeugen. Die neue Fassade gibt der Schule eine weithin sichtbare Adresse und fügt sich nach Umbau und Erweiterung als ein prägender Stadtbaustein in die Umgebung ein.



Foyer und Flur Bestand

STECKBRIEF

WOHNEN UND KITA IN PLANETAREN GRENZEN

Preisträger im Wettbewerb HolzbauPlus 2022/23

| | |
|----------------------------------|---|
| Standort: | 28327 Bremen-Osterholz |
| Projektart: | Neubau in Holz |
| Architekt: | ZRS Architekten |
| Bauherr: | Bremer Heimstiftung, vertreten durch: Bremer Stiftungs-Service |
| Ausführung (Holzbau): | Holzbau Brockhaus GmbH |



Beschreibung

Im Quartier Ellener Hof in Bremen-Osterholz wird durch die Bremer Heimstiftung in Kooperation mit der Stadt Bremen auf neun Hektar Fläche ein sozial-ökologisches Modellquartier in Holzbauweise errichtet. Das prämierte Gebäudeensemble vereint soziales Wohnen und Kindertagesstätte. Es umfasst ein fünfgeschossiges Wohngebäude mit Kindertagesstätte im Erd- und 1. Obergeschoss sowie ein separates zweigeschossiges Gebäude der Kita. Beide Häuser sind so angeordnet, dass der große Baumbestand auf dem Grundstück erhalten bleibt und den Freiraum für die Kinder bildet.

Kompakte Baukörper mit geringem Flächenverbrauch ermöglichen das Anbieten bezahlbaren Wohnraums und bei ca. 25 m² Wohnfläche pro Kopf ein ressourcenschonendes, wirtschaftliches Wohnen. Daneben zeichnet der konsequente Einsatz nachwachsender Baumaterialien und ein hoher Holzbauteil von rund zwei Drittel das Bauvorhaben aus. Damit werden die Gebäude zur „technischen Kohlenstoffsenke“ und tragen aktiv zum Klimaschutz bei.

Die Fassade ist als vertikal strukturierte, vorvergraute Holzbekleidung aus Nordischer Fichte und mit hellen Holzfenstern erstellt. Neben Tragkonstruktion und Außenwänden sind auch Trennwände, Treppenhaus mit treppenraumseitig sichtbaren Brettsperrholzwänden, Aufzugsschacht und Balkone in Holz ausgeführt. Die Brandwand zum Nachbarhaus des zweigeschossigen Gebäudes wurde ebenfalls als Holzmassivwand errichtet. Erwähnenswert sind auch die sichtbaren, tragenden Holzbauteile in F-60B bei Verzicht auf Kapselungen mit Gipsplatten. Für die Dämmung kommen Zellulose für Außen- und Innenwände, Holzfaserdämmung als druckfeste Dachdämmung und Schaumglas unter der Bodenplatte zum Einsatz.

Zur ambitionierten Verwendung von Holz und nachwachsenden Rohstoffen ist die Ausrichtung auf das kreislaufgerechte Bauen positiv hervorzuheben. Der Gebäudeentwurf in Holzskelettbauweise ermöglicht die Veränderung des Innenausbaus und damit ein hohes Maß an Flexibilität für Umnutzungen. Durch wiederverwertbare Bauprodukte aufgrund reversibler Konstruktionen können Gebäudehülle und Rohbau komplett zurück in den Kreislauf gehen. Die Baustoffe lassen sich auf der gleichen Ebene der Nutzungskaskade halten und zusätzliche Emissionen durch Neu- oder Umbau mit neuen Rohstoffen sind vermeidbar.

Ein Low-Tech-Klimakonzept unterstützt die kreislaufgerechte und ressourcenschonende Bauweise. Aufgrund der Verbindung des Quartieransatzes mit der Schaffung von bezahlbarem und architektonisch qualitativem Wohnraum bei Verwendung einer klimafreundlichen Bauweise mit Holz ist das Projekt zukunftsweisend.



Innenraum Kita



STECKBRIEF

HAUS ST. WUNIBALD BENEDIKTINERKLOSTER PLANKSTETTEN

Preisträger im Wettbewerb HolzbauPlus 2022/23

| | |
|----------------------------------|--|
| Standort: | 92334 Berching |
| Projektart: | Recyclingkonzepte mit Naturbaustoffen |
| Architekt: | hirner & riehl architekten und stadtplaner |
| Bauherr: | Benediktinerabtei Plankstetten |
| Ausführung (Holzbau): | Holzbau Bogner |

Beschreibung

Der 60 Meter lange, unterkellerte Dreigeschossiger beherbergt auf rund 2.600m² Fläche neben der Pfarrverwaltung und Gästezimmern auch einen Kindergarten.

Das in Hanglage auf einem betonierten Fundament errichtete Bauwerk besteht aus 100 strohgefüllten Wandelementen, 30 Dachelementen und 25 Massivholz-Deckenelementen. Neben der geforderten energetischen Einhaltung des Passivhausstandards kamen, soweit baukonstruktiv möglich, ausschließlich CO₂-neutrale Baustoffe aus regionaler Herstellung zum Einsatz.

Für die in einer regionalen Zimmerei vorgefertigten Wandelemente wurden 500 Fichten im Klosterwald geschlagen. Die im Sägewerk zugesägten Baumstämme wurden nach der Trocknung direkt vor Ort als nebeneinanderliegende Deckenbalken eingebaut. Für die Dämmung der Wände wurden 300m³ Stroh von den ökologisch bewirtschafteten Feldern des Klosters genutzt. Dadurch wurden kurze Transportwege gesichert. Für ein gesundes und angenehmes Raumklima planten die Architekten an den Innenwänden Lehmputz.

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil dieser klimafreundlichen Bauweise ist, dass die Wertschöpfung zum größten Teil bei den ausführenden regionalen Firmen bleibt.

Unter dem Leitspruch „Schöpfung bewahren“ hat sich das Kloster Plankstetten zu einem nachhaltig ausgerichteten Unternehmen entwickelt. Im Sinne dieser ökologischen Grundeinstellung wurden der Neubau – und später auch die Sanierung der vorhandenen Klosterbauten mit ökologisch und baubiologisch unbedenklichen Materialien geplant und umgesetzt.



Fassadenausschnitt | Gästezimmer Deckenuntersicht – Balken mit ihren Kernen und Rissen eine sehr schöne Untersicht der Mann an Mann Decke

STECKBRIEF

WOHN- UND GESCHÄFTSHAUS BUGGI 52

Preisträger im Wettbewerb HolzbauPlus 2022/23

| | |
|--------------------|-------------------------------|
| Standort: | 79114 Freiburg |
| Projektart: | Urbane Verdichtung |
| Architekt: | Weissenrieder Architekten BDA |
| Bauherr: | IG Klösterle |
| Ausführung | |
| (Holzbau): | Holzbau Bruno Kaiser GmbH |



Beschreibung

Das Wohn- und Geschäftshaus Buggi 52 fügt sich behutsam in das Quartier ein und schafft eine neue Mitte in der in die Jahre gekommenen Umgebung. Das Bauvorhaben auf dem Standort eines ehemaligen Supermarktes wurde initiiert, um die Nahversorgung im Quartier sicherzustellen und eine sensible Nachverdichtung zu generieren, die die städtebauliche Situation verbessert. Ganz im Sinne einer Stadt der kurzen Wege wurden neben kostengünstigem Wohnraum ein neuer Supermarkt im Erdgeschoss und eine Kindertagesstätte im ersten Obergeschoss errichtet. Das Dach der Sockelzone dient dabei als Außenspielfläche der Kindertagesstätte. Darüber entstanden auf weiteren sieben Geschossen 30 überwiegend barrierefreie und förderfähig geplante Wohnungen in unterschiedlichen Größen.

Auf dem massiven Sockelgeschoss wurde der Achtgeschoss ab dem 1. Obergeschoss als Holzbau überwiegend in wirtschaftlicher Tafelbauweise errichtet, einschließlich der Treppenhäuser und des Aufzugschachtes. Diese Umsetzung ist bisher einzigartig, so dass sich das Planungsteam in Abstimmung mit den Behörden einigen Herausforderungen stellen musste. Die Außenwände wurden mit Holzschalungen verkleidet. Der hohe Vorfertigungsgrad führte zu einer besonders kurzen Bauzeit. Das Wohn- und Geschäftshaus ist das erste FSC-zertifizierte Gebäude Deutschlands.

Bauwerke wie das Buggi 52 ebnen den Weg für viele weitere Gebäude ähnlicher Bauart. Es zeigt auf, wozu zeitgenössische Architektur in der Lage ist. Es schafft den Spagat zwischen dem baukulturellen Kontext, in den es sich einfügen soll, sowie den wirtschaftlichen und ökologischen Herausforderungen, denen sich die Baubranche stellen muss und dient so als richtungsweisende Referenz.



Außenansicht vom Else-Liefmann-Platz



© 3 x Marcus Ebner Fotografie

STECKBRIEF

IGS RINTELN

Preisträger im Wettbewerb HolzbauPlus 2022/23

| | |
|----------------------------------|--------------------------|
| Standort: | 31737 Rinteln |
| Projektart: | Neubau in Holz |
| Architekt: | bez+kock architekten bda |
| Bauherr: | Landkreis Schaumburg |
| Ausführung (Holzbau): | Grossmann Bau |

Beschreibung

Die Integrierte Gesamtschule (IGS) wurde barrierefrei, integrativ und nachhaltig geplant. Sie ist als demontierbarer Massivholzbau mit Holzrahmenfassade ausgeführt, nahezu alle wesentlichen Tragwerks- und Bauteile bleiben im Innenraum sichtbar. Eine angenehme Raumatmosphäre und Materialhaptik verbinden sich mit serieller Vorfertigung, kurzer Bauzeit und einem zukunftsweisenden Energiekonzept.

Die stringente Rasterung erzeugt eine konstruktive Klarheit, die ein sehr gutes Beispiel für einen modernen Holzbau darstellt. In der Umsetzung entstehen vielschichtige Erschließungszonen im Inneren und Außenbereich bei einer gleichzeitig klaren Gliederung der Funktionen. Nach außen klar und unprätentiös gesetzt, entfaltet der Schulbau im Inneren vielschichtige räumliche Situationen und eine freundliche und warme Atmosphäre durch sichtbare Holzteile. So soll eine Schule sein!

Im Ergebnis zeigen sich damit die Qualitäten, die entstehen, wenn ein klares und überzeugendes Gestaltungskonzept von der Ausschreibung an in Holzbauweise geplant und konsequent bis in die Umsetzung zum fertigen Bau konsequent beibehalten wurde.



Detail einer Clustermitte mit direktem Blickbezug in den Innenhof



Gesamtansicht von Süden

STECKBRIEF

AUSBAUHAUS SÜDKREUZ

Preisträger im Wettbewerb HolzbauPlus 2022/23

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| Standort: | 12043 Berlin |
| Projektart: | Recyclingkonzepte mit Naturbaustoffen |
| Architekt: | Praeger Richter Architekten |
| Ausführung (Holzbau): | Zimmerei Feuerbach GmbH |



Beschreibung

Das Ausbaukreuz Süd in der Kategorie „Recyclingkonzepte mit Naturbaustoffen“ besteht in Fassade und Innenausbau durch recyclinggerechte und gestalterisch hochwertige Konstruktionsaufbauten. Auf den sieben Geschossen des in Holzhybridbauweise errichteten Gebäudes befinden sich 13 Eigentumswohnungen und drei förderfähige Wohnungen. Dazu sind zwei kiezgebundene Gewerbenutzungen und eine Gästewohnung in dem Gebäude untergebracht. Die rückbaubare Holzfassade ist komplett aus nachwachsenden Rohstoffen konzipiert und setzt überzeugend den Gedanken der Kreislauffähigkeit von Konstruktionen aus nachwachsenden Rohstoffen um, die auf diese Weise in möglichst langen Nutzungszyklen gehalten werden können. Auch die trocken vormontierte Innenwand aus Holz und Lehmbauplatten stellt eine sinnvolle Alternative aus nachwachsenden Rohstoffen zu herkömmlichen Trockenbauwänden dar. Der holzsichtige Wohnraum mit bodentiefen Fenstern vermittelt einen hohen Wohnwert. Die trockene und verbundstofffreie Konstruktion aus nachwachsenden Rohstoffen ohne verklebte und verspachtelte Materialschichten sowie die sicht- und lösbar verschraubten, gelegten, gesteckten und demontierbaren Verbindungen zeigen beispielhaft die vielfältigen Möglichkeiten einer im Lebenszyklus gedachten Bauweise, die vielfach übertragbar sein dürfte.



Großzügiger, holzsichtiger Wohnraum mit umlaufendem französischem Balkon und bodentiefen Fenstern

9 GLOSSAR

Aluminiumhydroxid

ist ein Metalloxid. Es ist ein Zwischenprodukt bei der Herstellung von Aluminium. Es sind keine toxischen Eigenschaften bekannt. Es wird zur Hydrophobierung (Wasserabweisung) gegen Schädlingsbefall bei Zellulose eingesetzt.

Aluminiumphosphat

Aluminiumorthophosphat, auch kurz Aluminiumphosphat genannt, ist ein Aluminiumsalz. Es wird als Flussmittel bei der Herstellung von Gläsern, Keramiken und Glasuren verwendet. Im Gemisch mit Calciumsulfat und Natriumsilikaten ist es unter dem Begriff Zement bekannt.

Aluminiumsulfat

wird als Brandschutzmittel und zur Hydrophobierung von Dämmstoffen eingesetzt. Aluminiumsulfat ist biologisch unbedenklich und kommt z. B. in Badesalzen und Badetabletten zum Einsatz. Die Wasserwerke nutzen es zur Reinigung und zum Einstellen des pH-Wertes von Trinkwasser.

Ammoniumphosphat/-sulfat

Phosphate oder Sulfate aus der Herstellung in Ammoniak-Atmosphäre werden als Flammschutzmittel eingesetzt. Beide sind im Vergleich zu halogenierten Flammschutzmitteln umweltverträglicher.

Baubiologie

Die Baubiologie betrachtet das Gebäude als „dritte Haut“ des Menschen und damit sehr umfassend. Die Wirkung der Baustoffe und der Bauweise, das Wohnumfeld und der Bauplatz werden zusammen unter Einbezug des Menschen fachübergreifend betrachtet.

Baustoffklasse

Baustoffe werden in der Norm DIN 4102 nach ihrem Brandverhalten unterschieden. Die alten, aber noch gültigen deutschen Bezeichnungen A (nicht brennbar) und B (brennbar) werden abgelöst durch die in ganz Europa gültigen Bezeichnungen (nach DIN EN 13501) A1 (kein Beitrag zum Brand), A2 (vernachlässigbarer Beitrag zum Brand), B (sehr geringer Beitrag zum Brand), C (geringer Beitrag zum Brand), D (hinnehmbarer Beitrag zum Brand), E (hinnehmbares Brandverhalten) sowie F (keine Anforderungen). Darüber hinaus wird die Rauchentwicklung und das brennende Abtropfen zusätzlich in den Unterklassen s und d beurteilt. Die Rauchentwicklung wird eingestuft in s1, s2 oder s3, das brennende Abtropfen in d0, d1 oder d2. s1 steht für sehr geringe Rauchentwicklung und bei d0 erfolgt kein brennendes Abtropfen. Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen finden sich in den Gruppen B bis E.

Bauökologie

Im Zentrum steht hier – neben dem Menschen – die Umwelt. Jedes Bauen bedeutet eine Umweltbelastung und verbraucht natürliche Ressourcen wie Wasser, Luft, Baustoffe – oder belastet durch Abfälle die Umwelt. Es ist somit immer ein Kompromiss zwischen Umweltbelastung und Erfordernissen der Nutzer zu schließen.

Behaglichkeit, Raumklima

Diese Parameter sind personenbedingt. Technisch gesehen umfassen sie die thermischen Einflüsse in Bezug zur eigenen Körperwärme (Lufttemperatur, Oberflächentemperatur, Luftbewegung und Luftfeuchte), die Helligkeit der Räume, die Luftqualität, die Farben, Gerüche usw.

Borate/Borsalze/Borax

Borate sind Salze oder Ester der Borsäuren und bilden eine eigenständige Mineralklasse. Borsalz hat brand- und fäulnishemmende Eigenschaften und schützt vor tierischen Schädlingen. Borsalz ist in geringen Mengen auch in der Nahrung und Kosmetik enthalten, in größeren Mengen kann es bei Menschen zu Gesundheitsschäden führen.

Brandschutzanforderungen

sind vorgegebene Mindestanforderungen an einen Baustoff oder ein Bauteil.

Brandschutzmittel

sind Zusätze, um bestimmte Baustoffklassen oder Brandschutzanforderungen einzuhalten.

Brandverhalten

Verhalten eines Baustoffes oder einer Bauteilkonstruktion bei Brand (siehe Baustoffklasse).

CE-Kennzeichnung

Entsprechend dem europarechtlichen Marktbehinderungsverbot ist es nach einem EuGH-Beschluss seit Mitte Oktober 2016 nicht mehr möglich, an Bauprodukte mit CE-Kennzeichnung ergänzende Anforderungen zu stellen.

Mit der CE-Kennzeichnung erklärt der Hersteller, Inverkehrbringer oder EU Bevollmächtigte gemäß EU-Verordnung 765/2008, dass das Produkt den geltenden Anforderungen genügt, die in den Harmonisierungsrechtsvorschriften der Gemeinschaft über ihre Anbringung festgelegt sind.

Die CE-Kennzeichnung ist daher kein Qualitätssiegel, sondern eine Kennzeichnung, die durch den Inverkehrbringer in eigenem Ermessen aufzubringen ist und mittels der er zum Ausdruck bringt, dass er die besonderen Anforderungen an das von ihm vertriebene Produkt kennt und dass selbiges diesen entspricht.

Allerdings kann die Umsetzung des EuGH-Urteils in der Praxis zu einer Schutzlücke, d. h. zu einem schwächeren Umwelt- und Gesundheitsschutz und zu höheren Schadstoffbelastungen in Gebäuden führen. Die bisher üblichen Nachweisverfahren über allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen entfallen mit der Neuordnung des Bauproduktenrechts, womit eine Regelungslücke bzgl. der Emission von gesundheits- oder umweltgefährdenden Schadstoffen aus Bauprodukten entsteht.

Dampfdiffusionswiderstand μ , sd-Wert

Der dimensionslose Wert μ bezeichnet den spezifischen Widerstand, den ein Material Wasserdampf (Luftfeuchte) entgegensetzt. Je kleiner dieser Wert ist, desto leichter kann der Dampf das Material durchdringen. Wird der μ -Wert mit der Bauteildicke multipliziert, erhält man die äquivalente Luftschichtdicke (sd-Wert). Es werden die oberen und unteren Grenzwerte angegeben.

Dampfbremse/Dampfsperre

reduziert oder verhindert ein Einwandern von zu viel Wasserdampf in eine gedämmte Leichtbaukonstruktion. Werden sie gleichzeitig als Luftdichtung genutzt, müssen alle Fugen dauerhaft dicht geschlossen werden.

Diffusion

gibt die Fähigkeit eines Baustoffs an, Wasserdampf aufzunehmen, weiterzugeben und/oder durchzulassen. Diffusionsoffen sind Baustoffe oder Bauteile mit einem geringen Dampfdiffusionswiderstand. Diffusionsoffene Konstruktionen können leichter austrocknen als dampfdichte Bauteile.

Dynamische Steifigkeit

Die dynamische Steifigkeit von Dämmstoffen erlaubt die Berechnung des möglichen Trittschallverbesserungsmaßes des Fußbodens und des bewerteten Norm-Trittschallpegels von Fertigdecken.

Emissionen

Abgabe von Stoffen, Gerüchen, Lärm, Erschütterungen, Strahlen u. a. aus einem Produkt an die Umgebung.

Feuchteschutz

Bei der Planung und Ausführung von Bauwerken muss im Rahmen des Feuchtigkeitsschutzes darauf geachtet werden, dass kein Außen- und Innenwasser in die Bauteile eindringen kann und eine ausreichende Wärmedämmung zur Verhinderung von Innenkondensat vorhanden ist.

Feuerwiderstandsdauer

Der Feuerwiderstand ist die Widerstandsfähigkeit von Baukonstruktionen gegen Feuer und Wärme für eine bestimmte Zeitspanne, während der diese Bauteile ihre Standfestigkeit unter Belastung beibehalten und eine Brandübertragung verhindern.

Gefache

Gefache entstehen bei Holzbauten, z. B. bei Dächern oder Wänden, zwischen den Balken. Diese Gefache wurden früher in den Wänden ausgemauert, heute werden diese Hohlräume gedämmt.

Hinterlüftung

Eine Hinterlüftung ist eine bauliche Maßnahme, die die äußerste Bauteilschicht (= Wetterschutz) von der dahinter liegenden, dämmenden und/oder tragenden Konstruktion trennt. Die Hinterlüftung wird von Außenluft durchströmt. Im Innenbereich sollten Einbaumöbel und Schränke hinterlüftet sein, damit sich dahinter kein Kondensat bilden kann.

Kalk

Luftkalk wird aus Kalkstein gewonnen, der bei ca. 900 °C gebrannt (Brantkalk) und anschließend gelöscht (Löschkalk) wird. Beim Brennen entweicht das Kohlenstoffdioxid, man erhält Calciumoxid. Je nach Menge der Wassergabe spricht man von Kalkfarbe oder Kalkmilch, diese werden als weiße Farbe zum Kalken von Wänden verwendet. Gibt man zum Fettkalk, Kalkhydrat oder Hydraulkalk noch Sand (Gesteinskörnung), erhält man Kalkmörtel, einen der ältesten Baustoffe überhaupt. Der Löschkalk bindet dabei zwischen den Sandkörnern ab und festigt die Masse, der billige Sand sorgt für die nötige Druckfestigkeit und hält den Verbrauch an Kalk niedrig. Optimalerweise ist der Sand auch kalkreich, dann ist die Verbindung nicht nur mechanisch, sondern der Kalk kristallisiert direkt an der Zuschlagoberfläche aus.

Kaltdach

ist ein belüftetes, zweischaliges Dach. Zwischen Wärmedämmung und Dachdeckung befindet sich ein Luftzwischenraum mit Be- und Entlüftungsöffnungen.

Kältebrücke

siehe Wärmebrücke

Kondensat

Trifft warme Luft auf kühlere Flächen, schlägt sich die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit an den Flächen als Kondensat nieder. Im Winter kann auf der Innenseite der Außenwand Kondensat an schlecht gedämmten Außenwänden entstehen, im Sommer entsteht Kondensat in kalten Kellerräumen, wenn diese bei warmem Wetter gelüftet werden.

K-Wert

siehe U-Wert

Längenbezogener Strömungswiderstand

Der längenbezogene Strömungswiderstand ist eine von der Schichtdicke unabhängige Größe für den Schallabsorptionsgrad.

Latex

Als Naturkautschuk oder Kautschuk bezeichnet man elastische Polymere, die auf Pflanzenprodukten wie vor allem Milchsäure (Latex) basieren. Er wird hauptsächlich zur Herstellung von Gummi durch Vulkanisierung verwendet bzw. als Hydrophobierungsmittel bei z. B. Holzfasertafeln.

Lebenswegmodule

Die eindeutige Untergliederung des Lebenswegs von Baumaterialien und Gebäuden in Lebenszyklusabschnitte („Informationsmodule“) ist eine wesentliche Errungenschaft der DIN EN 15804. Der Lebensweg wird dabei in die Module A bis D unterteilt. Die Module A1–A3 beschreiben die Herstellungsphase, die Module A4 und A5 die Errichtungsphase (Transport zur Baustelle und Bau/Einbau), die Module B1–B7 die Nutzungsphase, die Module C1–C4 die Phasen der Entsorgung inklusive Abbruch und Transporte und Modul D die Recycling-, Rückgewinnungs- oder Wiederverwendungspotenziale für das nächste Produktsystem.

Luftfeuchtigkeit, absolute

gibt an, wie viel Gramm Wasserdampf in einem Kubikmeter Luft vorhanden sind.

Luftfeuchtigkeit, relative

gibt an, wie viel Prozent der absoluten Feuchte bei einer bestimmten Temperatur in einem Kubikmeter Luft enthalten sind.

Magnesit

Aufgrund seiner hohen Temperaturbeständigkeit ist Magnesit ein wichtiger Rohstoff zur Herstellung von feuerfesten Ziegeln. Daneben verwendet man kaustisch gebrannten Magnesit als Bindemittel für die Herstellung von Holzwolle-Leichtbauplatten.

Magnesiumsulfat

(Bittersalz) wird als Schutzimprägnierung vor Verrottung eingesetzt. Der Einsatz in Baustoffen ist unbedenklich, es wird auch als Arzneimittel verwendet.

Molke

Reststoff aus der Herstellung von Molkereiprodukten. 98% Wasser, Rest Milcheiweiß, Verwendung als Lebensmittel. Hier zum Brandschutz eingesetzt.

Natriumcarbonat

Natriumcarbonat (auch Soda genannt) wird u. a. zur Herstellung von Borax, Farben, Leim- und Klebstoffen sowie Wasserglas eingesetzt.

Ökobilanzen

Die Ökobilanz ist eine Methode zur Bewertung der Umweltauswirkungen eines oder mehrerer Produktsysteme auf Basis aller wesentlichen Stoff- und Energieströme. Sie beinhaltet die Erfassung der Stoff- und Energieströme (Sachbilanz), die Klassifizierung und Charakterisierung der erfassten Substanzen hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen (Wirkungsabschätzung) und die anschließende Auswertung. Der Begriff „Produktsysteme“ steht dabei für Produkte, Systeme, Verfahren oder Verhaltensweisen.

Paraffin

Die Verwendungsmöglichkeiten von Paraffin sind aufgrund seiner Eigenschaften und Ungiftigkeit sehr vielfältig. Bei Dämmstoffen und Holzwerkstoffen dient es als wasserabweisender (hydrophober) Überzug bzw. Imprägnierung.

Perimeterdämmung

ist ein Dämmstoff, der für feuchtebelastete Kellermauern oder Flachdächer geeignet ist (z. B. Schaumglas).

PET-Fasern

Polyethylenterephthalat (PET) ist ein Kunststoff aus der Familie der Polyester. Als Faser (Polyester) wird PET bei vielen flexiblen Dämmstoffen als Stützfaser verwendet, da es z. B. reißfest und witterungsbeständig ist.

PLA-Faser

Polylactid (PLA) wird aus Pflanzenstärke hergestellt. Als Faser wird PLA bei vielen flexiblen Dämmstoffen als Stützfaser verwendet, da es z. B. reißfest und witterungsbeständig ist.

Phasenverschiebung

gibt die Zeitspanne an, bis die höchste Tagestemperatur ein Bauteil von der Außen- zur Innenseite durchwandert hat und dort die Wärme an den Raum abgibt.

Praktischer Feuchtegehalt (Ausgleichsfeuchte)

Dieser Wert gibt an, wie viel Feuchte bei normalem Gebrauch in einem Baustoff enthalten ist. Bei pflanzlichen Faserdämmstoffen wird ein Wert von 0,15 kg/m³ angegeben.

Primärenergie

ist in einer natürlichen Quelle gespeicherte Energie, wie Rohöl, Erdgas, Steinkohle, Sonnenenergie oder auch Wasserkraft.

Primärenergiegehalt

bezeichnet die Energie, welche zur Herstellung eines Produktes einschließlich Herstellung und Transport der Roh- und Ausgangsstoffe aufgewandt wird. Je nach Systemgrenze kann auch die Errichtung und der Wiederabbau der Herstellungsanlagen mit aufgenommen werden. Der direkte Vergleich von Primärenergiegehalt-Angaben ist nur möglich, wenn gleiche Betrachtungsgrenzen zugrunde gelegt werden.

Polyolefine

sind Polymere, die durch Polymerisation hergestellt worden sind. Flexible Polyolefine (FPO) werden seit Anfang der 1990er-Jahre in breitem Maße als FPO-Dichtungsbahnen zur Bauwerksabdichtung (Unterdachbahn) eingesetzt und dienen als Alternative zu den zuvor gebräuchlichen PVC-Dichtungsbahnen.

Recycling

Gebrauchte Stoffe und Abfälle werden nach einer physikalischen und/oder chemischen Aufbereitung als Rohstoffe für neue Produkte aufbereitet.

Reetdach

ist im Norden Deutschlands weit verbreitet. Es ist wind- und wetterfest. Das Reetdach kann bis zu zwei Generationen lang halten und zählt zu den weichen Bedachungen (Brand-schutzauflagen beachten).

Rohdichte

Die Rohdichte eines Baustoffes, multipliziert mit der Bauteildicke, gibt das Flächengewicht an. Dieses ist u. a. entscheidend für den Schallschutz und beeinflusst den sommerlichen Hitzeschutz.

Schall

Unter Schall versteht man mechanische Schwingungen und Wellen, die sich in gasförmigen, flüssigen und festen Stoffen ausbreiten.

Schalldämmung

Unter Schalldämmung wird die Behinderung der Schallübertragung zwischen zwei abgegrenzten Räumen verstanden. Akustik dagegen beschreibt den Schallverlauf innerhalb eines Raumes.

Schüttungen

werden z. B. zur Dämmung von Decken verwendet.

Soda

(Na_2CO_3), wasserfrei auch calcinierte Soda, reine Soda oder Waschsoda genannt, ist ein Salz der Kohlensäure und wirkt alkalisch, z. B. als Pilzschutzmittel. Als Lebensmittelzusatzstoff trägt es das Kürzel E 500. Eine Beschränkung der Höchstmenge wurde für Natriumcarbonate nicht festgelegt und sie dürfen auch Bio-Produkten zugesetzt werden.

Sommerlicher Wärmeschutz

beschreibt den Temperatur- und Zeitverlauf von außen nach innen. Der Innenbereich der Gebäude soll möglichst lange kühl bleiben. Dazu ist neben einem hohen Wärmespeichervermögen der Baustoffe auch ein hohes Raumgewicht des Außenbauteils erforderlich.

Spezifische Wärmekapazität

Die spezifische Wärmekapazität (c in $\text{J}/\text{kg} \cdot \text{K}$) ist eine Stoffkenngröße, die in der EN 12524 (früher DIN 4108-4, Tab. 7) für die unterschiedlichen Baustoffe abgedruckt ist oder die die Hersteller angeben. Die Zahl gibt an, wie viel Wärme ein Baustoff intern speichern kann, und ist u. a. mitentscheidend für den sommerlichen Hitzeschutz.

Strahlungswärme

Wärmestrahlen sind elektromagnetische Wellen, die ein warmer Körper an einen anderen Körper abgibt.

Transmissionswärmeverlust

bezeichnet die Wärme, die durch Außenbauteile von innen nach außen in der Heizperiode abfließt.

Taupunkt

Kondensation von Wasserdampf innerhalb eines Bauteils. Es ist zu unterscheiden in Kapillarkondensation (beginnt bei etwa 30 % Luftfeuchte, also sehr früh) und temperaturbedingte Kondensation, wenn zu viel Wasserdampf im Verhältnis zur Temperatur im Bauteil vorhanden ist.

Treibhauseffekt

beschreibt das Phänomen der Erwärmung der Atmosphäre. Eine Schicht der klimarelevanten Treibhausgase wirkt wie die Scheiben eines Treibhauses, die zwar das Sonnenlicht durchlässt, die Abstrahlung der Wärme aber verhindert. Treibhausrelevante Gase sind Wasserdampf, Kohlendioxid, Methan und Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW).

Treibhauspotenzial

Das Treibhauspotenzial (Global warming potential/GWP) oder CO_2 -Äquivalent einer chemischen Verbindung ist eine Maßzahl für den relativen Effekt des Beitrags zum Treibhauseffekt. Sie gibt also an, wie viel eine festgelegte Masse eines Treibhausgases zur globalen Erwärmung beiträgt. Als Vergleichswert dient Kohlenstoffdioxid, die Abkürzung lautet CO_2e (für equivalent). Der Wert beschreibt die mittlere Erwärmungswirkung über einen bestimmten Zeitraum, oft werden 100 Jahre betrachtet.

Umweltproduktdeklarationen

Umweltproduktdeklarationen stellen umweltbezogene Daten auf der Grundlage festgelegter Parameter zur Verfügung. Die auch im Deutschen gebräuchliche Abkürzung EPD stammt vom englischen Begriff „Environmental Product Declarations“. Eine EPD beinhaltet als wesentliches Element Ökobilanzdaten. Diese umfassen Parameter zu Ressourcenbedarf, Abfällen und Umweltwirkungskategorien.

Neben den umweltbezogenen Daten und Informationen beinhaltet eine EPD die wesentlichen technisch-funktionalen Eigenschaften des Produkts. Damit können die Produktdaten als Bestandteile der Ökobilanz von Bauteilen und Gebäuden herangezogen oder funktionsäquivalente Produkte miteinander verglichen werden.

Ü (Überwachungs)-Zeichen

dürfen nur Produkte tragen, die entsprechend dem Baurecht von einer neutralen Stelle überwacht werden. Die Überwachungsstelle ist dem Aufdruck innerhalb des Ü-Zeichens zu entnehmen.

U-Wert (siehe auch Wärmedurchgangskoeffizient)

Der Wärmedurchgangskoeffizient wird als U-Wert bezeichnet. Er setzt sich zusammen aus dem Kehrwert der Wärmedurchgangswiderstände der einzelnen Baustoffschichten sowie den inneren und äußeren Wärmeübergangswiderständen.

Versauerungspotenzial (AP)

Das Versauerungspotenzial (AP – Acid Potential) beschreibt die Summe aller Gase aus dem Herstellungsprozess als SO₂-Äquivalent (Schwefeldioxid), die in Verbindung mit Wasser zur Versauerung von Gewässern und Böden beitragen können (saurer Regen).

Warmdach

Warmdach ist ein unbelüftetes, einschaliges Dach.

Wärmebrücken

sind thermische Schwachstellen in Außenbauteilen. Es wird unterschieden zwischen stoffbezogenen und geometrischen Wärmebrücken.

Wärmedämmung

ist eine Maßnahme zur Verringerung der Wärmeübertragung zwischen Innenräumen und der Außenluft sowie zwischen Räumen mit verschiedenen Raumtemperaturen während der Heizperiode.

Wärmedurchgangskoeffizient

auch U-Wert (früher K-Wert) – ist ein Maß für den Wärmestromdurchgang durch eine oder mehrere Materialschichten, wenn auf beiden Seiten unterschiedliche Temperaturen herrschen. Die Einheit des U-Wertes (W/m²K) definiert die Energiemenge pro Zeiteinheit, die durch eine Fläche von einem Quadratmeter fließt, wenn sich auf beiden Seiten die Lufttemperatur um ein Kelvin unterscheidet. So lassen sich am U-Wert auch die Dämmeigenschaften eines Bauteils ablesen. Grundsätzlich gilt: Je höher der Wärmedurchgangskoeffizient, desto schlechter ist die Wärmedämmeigenschaft des Bauteils.

Wärmedurchlasswiderstand (R-Wert)

Der Wärmedurchlasswiderstand R beschreibt die Fähigkeit eines mehrschichtigen homogenen Bauteils, einem Wärmestrom einen Widerstand entgegenzusetzen, den Wärmedurchgang also zu bremsen. Der Wärmestrom wird dabei auf eine Referenzfläche von 1 m² bei einer Temperaturdifferenz von 1 Kelvin zwischen der inneren und äußeren Oberfläche des Bauteils betrachtet. Je größer dieser Wärmedurchlasswiderstand R ist, desto besser ist die wärmedämmende Wirkung des Bauteils. Die Widerstandszahl ist der Quotient aus der Dicke d und der Wärmeleitfähigkeit λ des Bauteils.

Wärmedämmverbundsystem (WDVS)

Ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS oder WDV-System) ist ein System zum Dämmen von Gebäudeaußenwänden. Der geregelte Aufbau besteht aus der Befestigungsart (geklebt und/oder gedübelt oder einem Schienensystem), einem Dämmstoff, einer Putzträgerschicht (armierter Unterputz) und einer Oberflächenschicht (Oberputz oder Flachverblender).

Wärmeleitfähigkeit

Jedes Baumaterial hat eine bestimmte Wärmeleitfähigkeit „Lambda“. Beton hat eine hohe Wärmeleitfähigkeit 2 W/(m · K) und Dämmstoffe eine niedrige (0,02 bis 0,05 W/(m · K)). Je niedriger die Wärmeleitfähigkeit eines Baumaterials, umso besser ist seine Dämmwirkung. Für die Wahl des geeigneten Dämmstoffes stellt die Wärmeleitfähigkeit der angebotenen Produkte eines der wichtigsten Kriterien dar. Bei der U-Wert-Berechnung der Bauteile müssen die Dämmstandards festgelegt werden, dabei ist die vom Hersteller angegebene Wärmeleitfähigkeit für die Dicke der Dämmung entscheidend. Hier ist genau auf die Bezeichnung der ausgewiesenen Werte zu achten und zwischen dem Nennwert der Wärmeleitfähigkeit λD und dem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ zu unterscheiden. Für den Wärmeschutznachweis nach EnEV ist der Bemessungswert zu verwenden!

Viele Produkte weisen neben der CE-Kennzeichnung nach wie vor das nationale Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) auf. Im Ü-Zeichen ist u.a. der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ angegeben. Dieser Wert ist in Deutschland durch die DIN 4108 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 4 Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte geregelt und wird im Rahmen der bauaufsichtlichen Zulassung ermittelt. Er wird für die U-Wert-Berechnung herangezogen.

Wärmeübertragung

ist ein physikalischer Vorgang, durch den Wärme zwischen Stoffen mit unterschiedlichen Temperaturen ausgetauscht wird. Diese kann durch Wärmeleitung, Konvektion oder Strahlung übertragen werden. Es können alle drei Formen der Wärmeübertragung gleichzeitig auftreten.

Wasserglas

Als Wasserglas werden aus einer Schmelze erstarrte, glasartige, wasserlösliche Natrium- und Kaliumsilicate oder ihre wässrigen Lösungen bezeichnet. Benutzt wird es z.B. als Bindemittel bei Farben (Mineralfarben), als Abdichtung bei feuchtem Mauerwerk und Zusatz in diffusionsoffenen Putzmischungen.

Weißleim

Der bekannte Weißleim ist ein formaldehydfreier Dispersionsleim, basierend auf PVAc (PolyVinylAcetat) als Bindemittel, welcher in Wasser als Dispersion gebrauchsfertig geliefert wird und als Kaltleim, Schnellbinder, Furnierleim, Härterleim, Lackleim und Heißleim erhältlich ist.

Zement

ist ein hydraulisches Bindemittel für die Baustoffe Mörtel und Beton. Zement ist ein anorganischer, nichtmetallischer, fein gemahlener Stoff, der nach dem Anrühren mit Wasser infolge chemischer Reaktionen mit dem Anmachwasser selbstständig erstarrt und erhärtet. Unter anderem werden heute Holzwolle-Leichtbauplatten mit Zement gebunden.

10 WEITERE INFORMATIONEN

Informationen zum Thema Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen finden Sie unter:
baustoffe.fnr.de

Literatur der FNR



Holzhauskonzepte



Strohgedämmte Gebäude



Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen



Altbausanierung mit nachwachsenden Rohstoffen



Wohnen und Leben mit Holz – Einfluss von Holzemissionen auf die Wohngesundheit



Architekturführer



Ausbauen und Gestalten mit nachwachsenden Rohstoffen



Leitfaden Bauvergabe:
Öffentliches Bauen & Sanieren mit Holz

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)
OT Gülzow, Hofplatz 1
18276 Gülzow-Prüzen
Tel.: 03843/6930-0
Fax: 03843/6930-102
info@fnr.de
www.fnr.de

Folgen Sie uns:    

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier
mit Farben auf Pflanzenölbasis

Bestell-Nr. 317
FNR 2024

