baustoffe.fnr.de

BAUSTOFFE
aus nachwachsenden Rohstoffen

NACHHALTIG
MODERN
WIRTSCHAFTLICH

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

IMPRESSUM

Herausgeber
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)
OT Gülzow, Hofplatz 1
18276 Gülzow-Prüzen
info@fnr.de
www.fnr.de

FNR_eV
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)
fnr_ev
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)

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

Text
U. a. Karl-Heinz Weinisch (IQUH), Manfred Krines (Agentur 21), Dr. Hans Löfflad (ifb)
Die Verantwortung für den Inhalt liegt allein bei den Autoren.

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

Bilder
Titel: Thomas Mayer_Archiv
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. 421
7., überarb. Auflage
FNR 2023

BAUSTOFFE
aus nachwachsenden Rohstoffen

VORWORT

Sehr geehrte Damen und Herren,
das Bauen mit nachwachsenden Baustoffen ist fester Bestandteil unserer Kultur- und Baugeschichte. Stein-, Bronze- und Eisenzeit müssten eigentlich Holzzeit heißen, denn dieser Werkstoff wurde seit jeher in großem Umfang und universell eingesetzt.

Selbst in der heutigen Zeit konnten die „modernen“ Baustoffe Beton und Stahl das Holz als Baustoff nicht verdrängen. Im Gegenteil: Es hat sich herumgesprochen, dass Bauen mit Holz die klimafreundliche Alternative zum konventionellen Bauen ist, denn als einziger Konstruktionsbaustoff entzieht dieses Material der Atmosphäre bei seiner Entstehung CO_2 und legt es langfristig fest. Diesen und weitere Vorzüge der nachhaltigen Holznutzung bekannter zu machen, dazu hat nicht zuletzt der seit 2017 laufende Dialogprozess „Charta für Holz 2.0“ des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) beigetragen. Die 2023 beschlossene Holzbauinitiative der Bundesregierung wird diese positive Entwicklung weiter vorantreiben.

CO_2 aus der Atmosphäre aufnehmen und das Klima entlasten: Das können aber nicht nur Bäume, sondern auch andere Pflanzen. Aus ihnen lässt sich eine große Palette an Dämmstoffen, Bodenbelägen, Wandverkleidungen, Farben und Lacken herstellen und zum Aus- und Umbauen, Einrichten, Renovieren oder Sanieren verwenden. Schnellwachsende einjährige Pflanzen, Pflanzen

aus Paludikultur von wiedervernässten Moorböden oder ohnehin anfallende, biobasierte Reststoffe sind dabei aus Effizienz- und Klimaschutzsicht besonders interessant. Ein fachgerechter Einbau und die richtige Pflege vorausgesetzt, genügen diese Naturbaustoffe allen Anforderungen an Langlebigkeit und Sicherheit. Verbraucherinnen und Verbraucher können inzwischen aus einem großen und ständig wachsenden Sortiment an bauaufsichtlich zugelassenen Produkten auswählen.

Diese Broschüre bietet einen ersten Einstieg in das Thema, wie die verschiedenen Naturbaustoffe im Einzelnen anzuwenden, zu verbauen und zu pflegen sind.

Zur Beantwortung weitergehender Fragen stehen die Baufachinformation der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) und zahlreiche Fachpublikationen zur Verfügung.

Ich wünsche Ihnen eine inspirierende Lektüre für Ihr Bauprojekt!

Dr.-Ing. Andreas Schütte
Geschäftsführer Fachagentur
Nachwachsende Rohstoffe e. V.

INHALT

1 Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen 6
Ökologie und Nachhaltigkeit | Gesundheit | Modernität | Wirtschaftlichkeit | Nachhaltige Lebenszyklusplanung

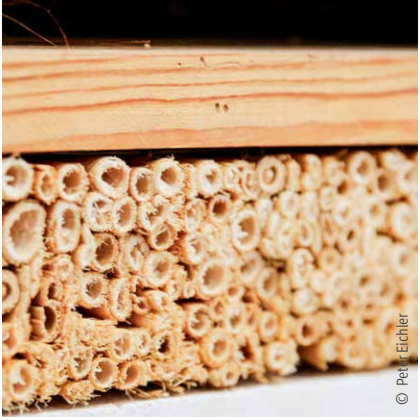
2 Holzkonstruktionen (Neubau) 10
Holzrahmenbau | Holzskelettbau | Mischbauweisen

3 Holzfassaden 11

4 Holzfenster und -türen 13

5 Altbausanierung 14
Außenwand | Dachausbau

6 Dämmstoffe 19
Holz | Zellulose | Hanf | Flachs | Schafwolle | Stroh | Schilf | Wiesengras | Seegras | Kork



7 Natürliche Fußböden 26
Holz | Linoleum | Teppich | Kork

8 Naturfarben 31
Öle und Wachse | Natur-Decklacke | Natur-Lasuren | Wandfarben

9 Ökologische Faserputze 36

10 Wohnen mit nachwachsenden Rohstoffen 37
Möbel | Einbauten | Dekoration | Betten und Matratzen | Gartengestaltung

11 Heizen mit Holz 42
In Deutschland zulässige Brennstoffe | Beschaffung und Angebotsvariationen von Holz

12 Weitere Informationen 44

1 BAUEN MIT NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN

1.1 Ökologie und Nachhaltigkeit

Mit der Klimaschutznovelle hat die Bundesregierung 2021 ihre Klimaschutzvorgaben verschärft und das Ziel der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 verankert. Auch der Gebäudebestand soll bis dahin nahezu klimaneutral sein.

Nachwachsende Rohstoffe ermöglichen es, unsere natürlichen Grundlagen zu bewahren und trotzdem eine Wertschöpfung daraus zu erzielen.

Für optimale Produkte benötigen wir optimierte Lebenszyklen, in denen Innovation, Ökonomie und Ökologie die Triebkräfte für einen nachhaltigen und erfolgreichen Umgang mit unserer Umwelt sind.

Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen (Teilnehmer HolzbauPlus 2022/23)

Für das Bauwesen bedeutet das:

- Bauen mit nachwachsenden Baustoffen, d. h. Bauen mit Holz und vielen anderen Werk- und Ausbaustoffen auf pflanzlicher und tierischer Basis.
- Heizen mit erneuerbaren Energien, wie z. B. mit Holzpellets oder Nahwärme aus Biomasseheizkraftwerken und Biogasanlagen.

In Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen bleibt das vom Baum aus der Atmosphäre aufgenommene CO_2 in Form von Kohlenstoff über die gesamte Nutzungsdauer gebunden, und sie benötigen in der Regel nur wenig Energie zu ihrer Herstellung. Diese Energie wird oft aus erneuerbaren Quellen erzeugt, etwa aus Holzheizkraftwerken auf dem Werksgelände, in denen Holzreststoffe verbrannt werden. Außerdem stellen Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen am Ende des Lebenszyklus ein Energieguthaben dar.

Als optimal wird im Allgemeinen die sog. Kaskadennutzung angesehen, d. h. eine Optimierung des Lebenszyklus von der stofflichen Nutzung am Anfang bis zur energetischen Nutzung am Ende der Prozesskette. In den Zwischenschritten sind Nachnutzung und Recyclierbarkeit in der stofflichen Nutzung wichtige Faktoren für eine Verlängerung der Nutzungsdauer. Der Zusammenfügung und Trennbarkeit unterschiedlicher Werkstoffkomponenten kommt hier eine wichtige Bedeutung zu.

1.2 Gesundheit

Der Schutz und die Förderung der menschlichen Gesundheit sind Grundanforderungen an das Bauen. Auch Komfort, Behaglichkeit, subjektives Empfinden und Erlebnisqualität in Gebäuden stehen eng mit dem menschlichen Wohlbefinden in Verbindung.

Das Bauen mit Holz und anderen nachwachsenden Rohstoffen bietet hier viele Vorteile. Auch erweiterte Materialkombinationen wie z. B. mit Naturbaustoffen aus Lehm und Kalk führen zu sehr guten Ergebnissen.

Wichtige Faktoren sind:

- Raumluftqualität (Immissionen, Luftwechselrate, Allergene, Gerüche, Schadstoffe)
- Behaglichkeit (Oberflächentemperaturen, Luftfeuchtigkeit/-temperatur)
- subjektives Empfinden (Gestaltungs- und Raumqualität)
- Erlebnisqualität (Haptik und Sichtqualität von Oberflächen)

Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen können im Rahmen eines bauwerks- und benutzergerechten Baustoffkonzeptes allen Ansprüchen gerecht werden und entlasten darüber hinaus auch unsere Umwelt, die unverzichtbar für die menschlichen Lebensgrundlagen und die Gesundheit ist.

1.3 Modernität

Neben traditionellen Bauten und Bauweisen, die oft von der Werthaltigkeit auch bei Holzgebäuden künden, sind moderne Holzgebäude inzwischen High-Tech-Produkte, die entweder industriell vorgefertigt oder auch für die Fertigung in mittelständischen Baubetrieben sehr gut geeignet sind.

Holz im Innenraum

Sowohl im Wohnungsbau als auch bei großen Holzbau-Ingenieurkonstruktionen ist das Bauen mit Holz und anderen nachwachsenden Rohstoffen ein Erfolgsmodell. Zur Umsetzung von ökologisch und ökonomisch nachhaltigen Gebäudekonzepten bestehen vielfältige architektonische und gestalterische Möglichkeiten.

Ein vollkommener Verzicht auf eine fossile Heiztechnik und dadurch auf zusätzliche Treibhausgase ist inzwischen Stand der Technik und kann in jedem Bauvorhaben realisiert werden. Sehr gute Wärmedämmungen bis

Nachhaltiges, modernes Wohnen (Teilnehmer HolzbauPlus 2022/23)

hin zum Passivhausstandard sind auch mit Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen möglich.

Sonnenkollektoren lassen sich auch als Gliederungselement in Holzfassaden oder Dächer sehr gut integrieren. Der außerdem erforderliche Wärmebedarf kann z. B. durch wartungsarme Pelletheizungen bereitgestellt werden.

1.4 Wirtschaftlichkeit

Das Bauen mit Holz ist nicht teurer als bei vergleichbaren Massivbaukonstruktionen. Erst durch unterschiedliche Ausbaustandards oder Sonderkonstruktionen entstehen bei beiden Konstruktionsarten Mehr- oder Minderkosten.

Ein Ausbau mit einem hohen Anteil nachwachsender Rohstoffe (Dämmstoffe, Fußböden, Naturfarben) kann Mehrkosten verursachen, wird jedoch dann auch einen Mehrwert an Nachhaltigkeit, Bau- und Nutzungsqualität bewirken. Dabei sind nicht nur die Erstinvestitionskosten, sondern auch die Gesamtkosten im Lebenszyklus zu sehen.

Entscheidend ist in der Regel das Gesamtkonzept, das einem Gebäude zugrunde liegt. Erfahrene Planer können hier ein Optimum an Bauqualität und Wirtschaftlichkeit erzielen. An Ausschreibungstexte gekoppelte Software ist inzwischen in der Lage, ökonomische und ökologische Optimierungen über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes zu berechnen und darzustellen.

1.5 Nachhaltige Lebenszyklusplanung

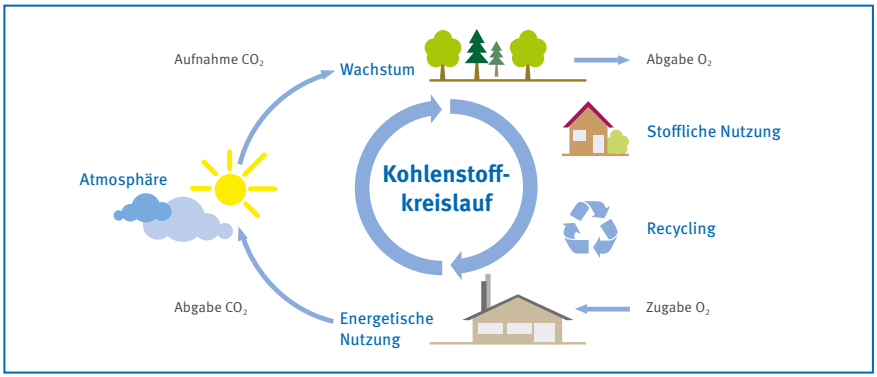
In der Gebäudeplanung werden zunehmend Berechnungen und Bewertungen zur Nachhaltigkeit eingesetzt.

Das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) hat den „Leitfaden Nachhaltiges Bauen“ entwickelt und diesen durch sein Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) zur Zertifizierung von Bundesgebäuden ergänzt (alle Informationen unter: www.nachhaltigesbauen.de). Auch für den Wohnungsbau und die Sanierung werden derzeit solche Systeme entwickelt.

Die „Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen“ führt mit ihrem parallel entwickelten Zertifizierungssystem Nachhaltigkeitsbewertungen für private Gebäude durch (www.dgnb.de).

Einige Softwareanbieter bieten umfangreiche Planungswerkzeuge für die Lebenszyklusplanung an, die auch mit Ausschreibungsprogrammen gekoppelt werden können. So können Gebäudebilanzierungen über den gesamten Lebenszyklus (Herstellung, Nutzung, Nachnutzung) erstellt werden. Neben den Ökobilanzen können so auch die Betriebskosten der Gebäude und die Lebensdauer einzelner Bauteile über lange Zeiträume analysiert und bewertet werden (siehe z. B. www.legep.de).

Im BMWSB wurden wichtige Werkzeuge zur Unterstützung der Ökobilanzierung entwickelt. Die ÖKOBAUDAT ist eine Baustoffdatenbank zur Bestimmung globaler ökologischer Wirkungen, WECOBIS bietet für die Betrachtung der Lebenszyklusphasen von Bauproduktgruppen alle nötigen Daten. Das kostenlose Online-Bilanzierungstool (eLCA) bietet ein einfaches Instrument zur bauteilbezogenen Erfassung der verwendeten Baustoffe und der eingesetzten Energieträger in der Nutzungsphase.



Geschlossener CO_2-Kreislauf bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe

2 HOLZKONSTRUKTIONEN (NEUBAU)

Auf Basis einer jahrhundertelangen Holzbautradition sind in Europa und Deutschland moderne und innovative Bauteile, Bauelemente und Bausysteme aus Holz verfügbar. Fast alle Konstruktionsanwendungen sind möglich und erfüllen höchste Anforderungen in Bereichen wie Luftdichtigkeit, Feuchtigkeits- und Wärmeschutz, Schall- und Brandschutz.

Durch die Verwendung von Holz im Konstruktionsbereich lassen sich verlässliche, kosteneffiziente sowie ansprechende und kreative Anwendungen realisieren. Produkte und Baukonstruktionen aus Holz sind umweltfreundlich, tragen als Kohlenstoffspeicher zum Klimaschutz bei und sind recycelbar. Nachfolgend sollen einige in Deutschland und Europa bewährte Bauweisen kurz vorgestellt werden.

2.1 Holzrahmenbau

Der Holzrahmenbau ist die häufigste Konstruktionsweise im Holzhausbau. Ein Raster aus waagerechten und senkrechten Hölzern (Rahmen) wird mit Holzwerkstoffplatten beplankt und ergibt so steife Wandtafeln. Diese Bauweise ist sehr vielseitig und wird sowohl von Fertigbaufirmen als auch von Handwerksbetrieben angewandt. Aufgrund der Vielseitigkeit und des hohen Vorfertigungsgrades bietet der Holzrahmenbau in der Regel ein ausgezeichnetes Preis-Leistungs-Verhältnis und kurze Bauzeiten.

2.2 Holzskelettbau

Der moderne Holzskelettbau ist im Wohnungsbau eher selten anzutreffen. Die tragende Konstruktion aus Stützen und Unterzügen wird oft sichtbar gelassen. Die großen Wandfelder können vielseitig ausgefüllt oder offen gelassen werden. Die Fugendichtheit ist bei dieser Bauweise jedoch oft schwieriger zu gewährleisten als im Holzrahmenbau.

2.3 Mischbauweisen

Konstruktiv sinnvoll sind Mischbauweisen aus Holz- und Massivbaukonstruktionen. Dabei werden z. B. die Geschossdecken und tragenden Innenwände in Beton ausgeführt, die gesamte Hüllkonstruktion des Gebäudes (Außenwände, Dächer, Erdgeschossbodenelemente) aber aus leichten, hochgedämmten Holzrahmenelementen gefertigt.

Ferner gibt es auch Verbundkonstruktionen aus Holz und Beton (auch Anhydrit) vor allem für Geschossdeckenelemente.

Weiterführende Informationen zu diesem Thema erhalten Sie unter anderem in der FNR-Broschüre „Holzhauskonzepte“:
mediathek.fnr.de/holzhauskonzepte.html

3 HOLZFASSADEN

Holzverkleidungen im Außenbereich sind nicht nur als dekoratives Element, sondern als funktionaler Bestandteil der Gesamtkonstruktion zu betrachten. Diese wird so gewählt, dass die Verkleidung neben ihrer dekorativen Funktion auch die an sie gestellten bauphysikalischen Anforderungen erfüllt.

Beim Einbau soll der Holzfeuchtegehalt von Holzverkleidungen zwischen 13 % und 18 % liegen, um Schädigungen durch holzverfärbende oder holzzerstörende Pilze zu vermeiden.

Da Holz eine widerstandsfähige Oberfläche besitzt, kann nur eine dauerhafte Durchfeuchtung zu Schädigung und Verringerung der Lebensdauer führen. Bauliche Holzschutzmaßnahmen sorgen für eine einwandfreie Wasserableitung an der Fassade und verhindern das Eindringen von Wasser. Alle Arten von Anschlüssen müssen so ausgeführt werden, dass ein nachträgliches Austrocknen des Holzes möglich ist (z. B. Hinterlüftung).

Zum Schutz der Holzfassade vor Spritzwasser ist auf einen ausreichenden Abstand der Holzverkleidungen von Erdboden, Mauerwerk und Beton bzw. von Fenstersimsen zu achten. Der Abstand des Geländes zur Unterkante der Holzfassade sollte mindestens 30 cm betragen. Ein konstruktiver Holzschutz, wie vorspringende Bauteile oder Vordächer, kann Teilbereiche der Fassade vor direkter Bewitterung und den damit verbundenen negativen Auswirkungen schützen. Auch die Aufbringung von Lasuren oder Lacken kann eine sinnvolle Lösung zum Schutz der Oberfläche darstellen. Diese Maßnahmen ersetzen jedoch nie den konstruktiven Holzschutz.

Die Hinterlüftungsebene zwischen tragender Wand und Außenverkleidung hilft, eventuell entstehendes Kondensat oder von außen eingedrungene Feuchtigkeit schneller abzutrocknen. Eine zuverlässige Hinterlüftung benötigt einen durchgehenden Hohlraum von mindestens 20 mm. Am unteren und oberen Ende sind entsprechende Hinterlüftungsöffnungen erforderlich, für die Insektenschutzgitter vorzusehen sind.

Grundsätzlich ist eine Hinterlüftung der Außenfassade ideal. Eventuell eingedrungene Feuchtigkeit kann so hinter der Fassade wieder leicht abtrocknen.

Holzfassade des FNR-Neubaus aus Eiche

Die Ausbildung der Unterkonstruktion ist abhängig von der Verlegerichtung, den Verkleidungselementen und ggf. der Zusatzdämmung. In der Regel besteht die Unterkonstruktion aus Holzlatten mit den Abmessungen 24 × 48 mm oder 30 × 50 mm. Zur Aufbringung einer Wärmedämmung und Ausführung einer Hinterlüftungsebene ist eine sog. Konterlattung empfehlenswert.

Für die Befestigung der Fassadenverkleidung sind unverzinkte Nägel gar nicht und verzinkte Nägel nur bei verdeckten Befestigungen zu verwenden. Bei sichtbarer Befestigung ist eine Verletzung der Zinkschicht fast unvermeidbar und führt in weiterer Folge zur Verfärbung des Holzes durch Korrosion oder Reaktionen mit den Holzinhaltsstoffen. Mit der Verwendung von Befestigungen aus rostfreien Legierungen (in der Regel Edelstahl) kann unerwünschten Verfärbungen vorgebeugt werden.

Montage der Holzfassade beim Neubau der FNR

4 HOLZFENSTER UND -TÜREN

Türen und Tore als bewegliche, hoch beanspruchte Bauteile erfüllen mehrfache Funktionen. Sie sollen wahlweise bzw. gleichzeitig verbinden und trennen, schützen und einladen. Türen und Tore in Holzkonstruktion sind auch für starke Beanspruchung und hohe Ansprüche besonders geeignet.

Türen müssen je nach Position und Aufgabe z. B. für Sichtschutz, Einbruchschutz, Schallschutz, Brand-/Rauchschutz, Klimaschutz, Wärmeschutz, ggf. auch für Strahlenschutz sorgen. Gleichzeitig bilden sie ein wichtiges Element in der Gesamtgestaltung. Bei Außentüren und Wohnungsabschlusstüren sind die Schutzfunktionen in besonderer Weise gefordert.

Fenster prägen durch Form und Größe das Gesicht einer Fassade. Holzfenster bieten nahezu unbegrenzte Gestaltungsmöglichkeiten, die dem Haus Charakter und Stil geben. Holzfenster strahlen Natürlichkeit, Wärme und Behaglichkeit aus.

Holzschutz fängt mit der materialgerechten Konstruktion und mit dem materialgerechten Einsatz an. Aber auch die Architektur, die Forderungen der Bauherren und die geänderten Bauweisen haben Einfluss auf den Holzschutz. In der Regel ist eine Oberflächenbeschichtung zur Erhöhung der Lebensdauer erforderlich oder aus gestalterischen Gründen gewünscht. Geeignet sind weiße oder farbig deckende Anstriche (Lacke) oder pigmentierte Lasuren sowie Naturfarben.

Gute Gründe für die Verwendung von Holz bei Fenstern und Türen:

- Holz bietet hervorragenden Schallschutz.
- Die exzellente Wärmedämmung von Holz verhindert Kälteabstrahlung am Glasrahmen und dadurch Kondenswasserbildung.
- Holzfenster und -türen werden bei Kälte nicht spröde, bei Hitze nicht weich.
- Sie lassen sich in jedem Farbton lasieren oder lackieren.
- 100 Jahre alte Fenster und Türen aus Holz sind keine Seltenheit – Werkstoff, Konstruktion und Qualität der Bearbeitung garantieren eine lange Lebensdauer.

Weiterführende Informationen zu diesem Thema erhalten Sie unter anderem in der FNR-Broschüre „Ausbauen und Gestalten mit nachwachsenden Rohstoffen“:
mediathek.fnr.de/broschuren/nachwachsende-rohstoffe/bauen/ausbauen-und-gestalten-mit-nachwachsenden-rohstoffen.html

5 ALTBAUSANIERUNG

Zunehmend richtet sich die Altbausanierung nach „ökologischen“ Gesichtspunkten, insbesondere der Reduzierung des Heizwärmebedarfs zur Senkung des CO_2-Ausstoßes und zum Sparen von Unterhaltskosten. Die bei der Gebäudesanierung unter ökologischen Gesichtspunkten immer beliebter werdende Fassadendämmung stößt jedoch bei Altbauten dort an ihre Grenzen, wo deren Fassaden denkmalgeschützt sind. Nach geltenden Denkmalschutzbestimmungen darf hier grundsätzlich keine Wärmedämmung auf der Außenfassade aufgebracht werden, sondern sie muss – wiederum unter Beachtung hierfür geltender Denkmalschutzbestimmungen – als Innendämmung erfolgen.

Gleichzeitig rücken Aspekte der Nachhaltigkeit im Bauwesen zunehmend in den Vordergrund. So wird energie-, material- und kostensparendes Bauen angestrebt. Ein weiteres Augenmerk liegt auf der Gesamtbilanz von Baustoffen (umweltschonend in Produktion und Verarbeitung am Bau, später trennbar, wieder nutzbar, recycelbar oder unbedenklich abbaubar). Des Weiteren ist die Gesundheit der Bewohner durch Verwendung unbedenklicher Baustoffe zu gewährleisten. Deshalb sollten bei der Erneuerung von Altbauten die positiven Eigenschaften des vorgefundenen Materials genutzt werden (z. B. Schadstofffreiheit, Diffusionsfähigkeit).

Energetische Sanierung des Verwaltungsgebäudes des Tierparks Berlin-Friedrichsfelde

Neue fehlerhafte Konstruktionen führen oft zu schlechteren Ergebnissen (z. B. Oberflächenversiegelung, giftige und sperrende Anstriche, falsche Anordnung von Dämmschichten). Materialgerechte Ergänzungen mit Naturbaustoffen sind oft die bessere Wahl, um heutigen Anforderungen z. B. an die Wärmedämmung möglichst gerecht zu werden. Stets muss ein sorgfältiges Abwägen zwischen den zu erwartenden, vermeintlichen Verbesserungen und den daraus resultierenden Beeinträchtigungen erfolgen.

5.1 Außenwand

Außenwände haben mehrere wichtige Funktionen zu erfüllen:

- Tragwerk
- Witterungsschutz (Wind, Kälte, Wärme, Regen usw.)
- Wärmespeicherung, Diffusion
- Sicherheit und Schutz
- Gestalt des Hauses

Ausbau mit Holzfaserdämmstoffen

Außenwände von Altbauten sind aus Naturmaterialien gefertigt. Sie erfüllen die ihnen gestellten Aufgaben gut.

Störungen treten auf durch:

- unsachgemäße Unterhaltung und Instandsetzung oder bauliche Veränderungen,
- natürliche Alterung,
- Umwelteinflüsse (saurer Regen, Staub, Bodenerschütterungen, Setzen oder Verrotten von Fundamenten).

Soll eine Außenwand energetisch saniert werden, bieten sich zwei Möglichkeiten an. Die eine besteht in der Aufbringung einer Außendämmung, die andere in dem Einbau einer Innendämmung. Unproblematischer in der Planung und Ausführung ist die Außendämmung. Sie kann mithilfe eines Wärmedämmverbundsystems oder mit einer vorgesetzten Holzkonstruktion, deren Zwischenräume die Dämmung aufnehmen, vorgenommen werden.

Wärmedämmverbundsysteme (WDVS), häufig auch als Thermohaut bezeichnet, sind auf Grund ihrer Wirtschaftlichkeit gerade bei der energetischen Fassadensanierung von großer Bedeutung. Es handelt sich dabei um Wandsysteme, bei denen der Dämmstoff direkt (oder über Klebespachtel) auf die Wand gebracht, verdübelt und abschließend verputzt wird. Es ist darauf zu achten, dass Putz, Wärmedämmung, Spachtel und Untergrund aufeinander abgestimmt sind.

Für hinterlüftete Außenbekleidungen mit und ohne Unterkonstruktion, einschließlich der Befestigung und Verankerung, gilt die DIN 18516-1. Für die Hinterlüftung wird ein

ENERGETISCHE SANIERUNG MIT WÄRMEDÄMMVERBUNDSYSTEMEN (WDVS)

Funktion	Materialien/Baustoffe
Spachtel/Kleber	Mineralische, diffusionsoffene Produkte mit geringen organischen Bestandteilen
Wärmedämmung	Holzweichfaserplatten, Korkplatten, Holzwolle-Leichtbauplatten, Schilfrohrplatten
Armierung	Kunststoff-Gittergewebe
Putz	Rein mineralische, diffusionsoffene Putze

durchgehender Hohlraum von mindestens 20 mm empfohlen. Die Be- und Entlüftung der Fassadenbekleidung muss überall gegeben sein, also auch im Bereich der Fenster und Türen. Hinterlüftungen ermöglichen ein allseitiges Luftumspülen der Hölzer. Anfallende Feuchtigkeit kann abtrocknen. Weder die Bekleidung noch die Unterkonstruktion von hinterlüfteten Fassaden benötigen bei richtiger Konstruktion und Auswahl der Hölzer einen chemischen Holzschutz.

Grundsätzlich sind Außendämmungen einer Innendämmung vorzuziehen. Darf das Erscheinungsbild eines Gebäudes nicht verändert werden (Denkmalschutz), bietet nur die Innendämmung die Möglichkeit einer energetischen Fassadensanierung. Zudem hat sie den Vorteil, dass auch einzelne Räume gedämmt werden können.

Folgende Anforderungen sind an Innendämmungen zu stellen:

- Diffusionsoffenheit über den gesamten Schichtenaufbau,
- hohlraumfreie Verbindung der Dämmung zur bestehenden Wand und zur neuen inneren Bekleidung,
- Einsatz kapillar leitfähiger Dämmstoffe,
- Bauphysikalisch einwandfreie Detailausbildung.

MATERIALVARIANTEN ZUR DÄMMUNG

Funktion	Materialien/Baustoffe
Wärmedämmung	Holzweichfaserplatten, Schilfrohrplatten, Lehmmischungen mit Holzhäckseln oder Stroh und Kork, Zellulose

© FNR/M. Nast

Dämmung mit Zellulose

5.2 Dachausbau

Folgende Punkte sollten Sie beim Dachausbau beachten:

- Lassen Sie den vorhandenen Dachaufbau auf Schadhaftigkeit bzw. Dichtigkeit prüfen.
- Festgestellte Schäden und deren Ursachen müssen dauerhaft beseitigt werden.
- Sollte eine neue Dacheindeckung nötig sein, beachten Sie Orts- und Gestaltungsrichtlinien.
- Veränderungen der Dachform (Neigung, Gauben etc.) sowie ein Dachausbau zum dauernden Aufenthalt sind genehmigungspflichtig (Architekten einschalten).
- Änderungen am Dachtragwerk sind nur durch einen Zimmermann auszuführen, bei größeren Umbauten ist ein Statiker hinzuzuziehen.
- Beachten Sie bei der Wahl der Baumaterialien neben dem winterlichen auch den für Dachräume extrem wichtigen sommerlichen Wärmeschutz.
- Berücksichtigen Sie Belange des Schall- und Brandschutzes (Architekten einschalten).

Hinweis zu Holzschutzmitteln

Seit den 40er-Jahren wurden Dachstühle intensiv mit einem chemischen Holzschutz ausgerüstet. Die Laboranalyse einer Stoffprobe bietet Aufschluss darüber, ob ohne besondere Maßnahmen ein Ausbau zu Wohnzwecken möglich ist oder ob zunächst eine grundlegende Sanierung durchgeführt werden sollte. Ist letzteres der Fall, kann z. B. der Einsatz einer schadstoffbindenden Schafwolldämmung hilfreich sein.

Ein Dachausbau schafft Platz im Haus

Dachausbau mit nachwachsenden Rohstoffen

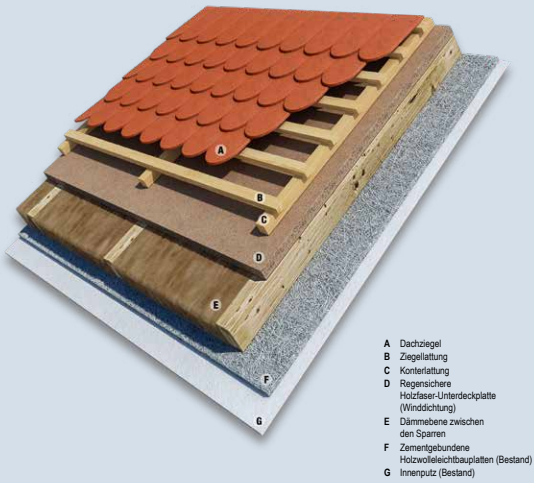
Grundsätzlich ist zwischen der Aufsparrendämmung und der Zwischensparrendämmung zu unterscheiden. Beide Lösungen können auch im Bestand ausgeführt werden, wenn die Dacheindeckung mit erneuert werden soll. Bei der Aufdachdämmung ist zu berücksichtigen, dass weitere Anpassungen, z. B. die der Dachentwässerung, vorzunehmen sind. Während im Neubau diffusionsoffene Bauweisen, die eine Vollsparrendämmung ermöglichen, dem Stand der Technik entsprechen, sind im Bestand auch noch dampfdichte Konstruktionen anzutreffen. Die dann erforderliche Hinterlüftung verringert die für die Dämmung zur Verfügung stehende Sparrenhöhe. Eine Sparrenaufdopplung kann hier für Abhilfe sorgen.

Eine nachträgliche Zwischensparrendämmung bei dampfdichtem Unterdach wird eingesetzt, wenn die vorhandene Dacheindeckung noch intakt ist und erhalten bleiben soll.

Bei bislang ungenutzten Dachräumen sind häufig die Dachlatten und die Dacheindeckung ohne Unterdach direkt auf die Sparren aufgebracht. Steht ein derartiges Dach zum Ausbau an, muss zunächst eine zweite Schicht mit einer Distanz von mindestens 2 cm zwecks Hinterlüftung unterhalb der Dacheindeckung eingebaut werden. Bewährt haben sich hier seit vielen Jahren hydrophobierte Holzweichfaserplatten. Da durch diesen Aufbau die Höhe für den Einbau der Dämmschicht stark reduziert wird, kann der Sparren aufgedoppelt bzw. mit einer seitlichen Bohle versehen werden.

Weiterführende Informationen zu diesem Thema erhalten Sie in der FNR-Broschüre „Altbausanierung mit nachwachsenden Rohstoffen“:
mediathek.fnr.de/altbausanierung-mit-nachwachsenden-rohstoffen-695.html

Sanierung / Dach
Aufsparrendämmung bei vorhandener innerer Beplankung
U-Wert: 0,21 W/(m²K)



Aufsparrendämmung bei vorhandener innerer Beplankung

6 DÄMMSTOFFE

Natürliche Dämmstoffe zeichnen sich wie viele andere Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen durch ihre Nachhaltigkeit und handfeste bauphysikalische Vorteile aus. Ihre geringe Wärmeleitfähigkeit entspricht den Werten der konventionellen Dämmstoffe, außerdem sorgt ihre hohe spezifische Wärmekapazität im Sommer für eine Verminderung und zeitliche Verschiebung des Wärmeeintrags in den Wohnbereich. Das Feuchteverhalten von Naturfaserdämmstoffen ist als überdurchschnittlich gut zu bewerten, da diese in der Lage sind, Feuchtigkeit zu transportieren oder zeitweise zu binden, ohne an Dämmkraft einzubüßen.

Mit Ausnahme von Einblasdämmstoffen sind die meisten Produkte für den Selbsteinbau geeignet. Viele Naturdämmstoffe stammen aus einheimischer Land- und Forstwirtschaft. Das bedeutet kurze Wege, weniger Import-Abhängigkeit und Chancen für den ländlichen Raum.

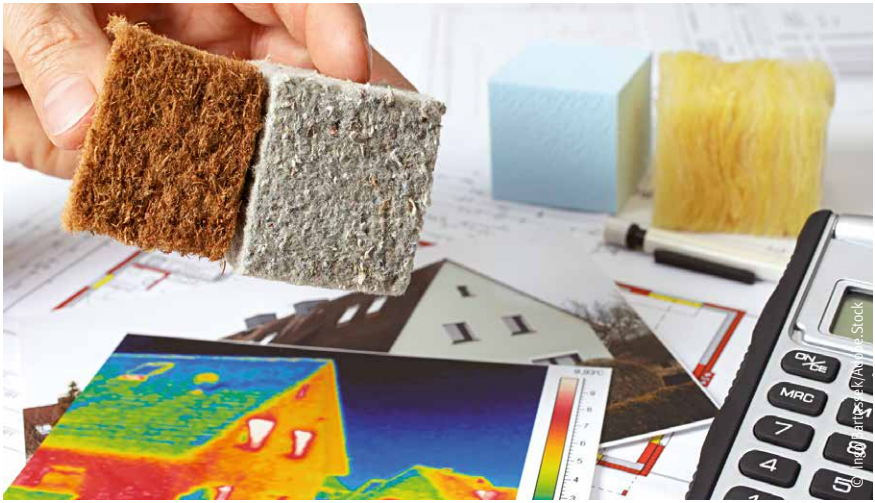
Weiterführende Informationen zu diesem Thema erhalten Sie in der FNR-Broschüre „Marktübersicht: Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen“:
mediathek.fnr.de/dammstoffe-aus-nachwachsenden-rohstoffen.html

Zelluloseeinblasdämmung in einer Außenwand

WÄRMEDÄMMSTOFFE AUF EINEN BLICK

Dämmstoff	Wärmeleitfähigkeit Bemessungswert λ W/(m·K)	Rohdichte ρ kg/m³	Wasserdampf-Diffusionswiderstand μ	Wärmekapazität c J/kg·K	Baustoffklasse nach DIN 4102-1	Brandverhalten nach DIN EN 13501-1
Flachsmatten	0,039	30–40	1–2	1.550–2.300	B2	E
Hanf (Stopfwolle)	0,045	50–60	1–2	2.200	B2–B1	E, C-s2, d0
Hanfmatten	0,043	30–110	1–2	1.600–2.300	B2	E
Holzfaser (lose)	0,040	30–45	1–2	2.100	B2	E
Holzfasermatten	0,038	40–55	1–3	2.100	B2	E
Holzfaserplatten	0,040	110–270	2–5	2.100	B2	E
Holzspäne	0,045	90–360	2	k. A.	B2	E
Holzwolleplatten	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
Schilfplatten	0,065	150	3–6,5	1.200	B2	E
Seegras	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
Zelluloseplatten	0,042	70–145	2–3	2.000	B2	E
Konventionelle Dämmstoffe zum Vergleich						
Polystyrol (exp.)	0,035	11–30	20–100	1.400	B2–B1	E
Steinwolleplatten	0,035	15–130	1–2	830–1.000	A1	A1

Quelle: FNR – eigene Zusammenstellung auf der Basis der Herstellerangaben



© mundanus/K/Pixelio.Stock

Dämmstoffproben

λ: Wärmeleitfähigkeit in W/(m • K)
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. Werte, die kleiner als 0,050 W/(m • K) sind, garantieren gute wärmedämmende Eigenschaften.

ρ: Rohdichte in kg/m^3
Masse eines Stoffes in kg bezogen auf einen Kubikmeter.

μ: Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl
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., Dämmstoffe mit hohen c-Werten 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.

6.1 Holz

Holz bietet in Form von Holzweichfaserplatten, Holzspänen und Holzwolle hervorragende Möglichkeiten zur Wärme-, Tritt- und Schalldämmung.

Holzfaser-Dämmstoffe
Nadelholzreste werden zu Faserstoffen aufbereitet und zu Platten verpresst. Holzweichfaserplatten werden in verschiedenen Formaten, Dicken und Kantenausbildungen angeboten. Es gibt Systeme für den Dachausbau als Zwischensparren- oder Aufdachdämmung sowie für den Wand- und Fußbodenaufbau.

Holzspäne
Holzspäne werden als Einblas- und Schüttdämmstoff angeboten. Dazu kommen ausschließlich sortierte Holzspäne aus Resthölzern (Fichte, Kiefer, Tanne) zum Einsatz. Als Zusatzmittel werden Molke, Soda oder Lehm eingesetzt.

Holzwolleplatten
Holzwolleplatten werden aus langfaserige Fichten- oder Kiefernholzspäne mit einem mineralischen Bindemittel, wie Zement oder Magnesit, in einer Form zu Platten gepresst. Holzwolle Baustoffe sind recycelbar und können thermisch verwertet werden. Bei erdberührenden oder spritzwassergefährdete Bauteilen finden Holzwolleplatten keine Anwendung.

6.2 Zellulose

Hinter der Bezeichnung Zellulose verbirgt sich nichts anderes als Altpapier von Tageszeitungen als Hauptinhaltsstoff des Dämmstoffs. Das Altpapier wird in Mühlen aufgefasert und mit Zusätzen für den Brand- und Schimmelschutz (z. B. Borax) gemischt. Beim Einbau im Haus wird das lose Material von Fachbetrieben in Dach-, Wand- und Deckenkonstruktionen eingeblasen.

Zellstoff-Dämmelemente aus Wellpappe
ZVE Dämmung besteht vollständig aus nachwachsenden Rohstoffen und lässt sich komplett recyceln. Besonderheit ist, dass durch die Luftschichten, außerordentlich gute Speicherfähigkeit für Wärme besteht. Zugleich besitzen die Dämmblöcke besonders gute Schallschutzfähigkeiten. Die Dämmelemente können nach DIN 4108-10 im Bereich der Wand, Decke und Boden eingesetzt werden und sind bauaufsichtlich zugelassen. Die Dämmung kann mit einfachen Zerspanungswerkzeugen verarbeitet werden. Die Platten bestehen aus natürlichen Zellulosefasern und sind diffusionsoffen.

6.3 Hanf

Die Hanffasern werden zu Dämmmatten oder Stopfdämmung verarbeitet, die verholzten Schäben zu Schüttdämmstoff oder festen Platten. Hanfmatten können als Dämmung für Wand, Dach und Boden eingesetzt werden. Die Diffusionseigenschaften von Hanf garantieren eine gute Feuchtigkeitsregulierung und ein angenehmes Raumklima.

Ausstopfen von Bauteilfugen mit Hanf

Hanf ist gut hautverträglich und lässt sich staubarm verarbeiten. Da Hanffasern kein Eiweiß enthalten, entfällt eine Behandlung gegen Motten und Käfer.

6.4 Flachs

Flachsdämmstoffe werden aus den kurzen Fasern der Leinpflanze durch mechanisches Verfilzen hergestellt. Wie auch Hanf enthält Flachs natürliche Bitterstoffe, wodurch er von Natur aus resistent gegen Schädlingsbefall durch Insekten oder Nagetiere ist. Flachsdämmstoffe sind zugfest und dehnbar und haben eine hohe Formbeständigkeit im eingebauten Zustand. Die Dämmmatten sind für viele Einsatzbereiche geeignet und lassen sich besonders verarbeitungsfreundlich einbauen.

Flachsschüttung

6.5 Schafwolle

Nur gewaschene und aufbereitete Rohwolle wird zur Herstellung von Dämmmatten verwendet. Schafwollprodukte werden in Rollenform mit unterschiedlicher Breite, Länge und Dicke angeboten und kommen als Dach-, Wand- und Deckendämmung zum Einsatz. Die natürliche Kräuselung der Schafwolle schafft Volumen und ermöglicht einen hohen Lufteinschluss. Wolle hat die einzigartige Fähigkeit, Raumluftschadstoffe wie Formaldehyd zu binden und teilweise abzubauen.

Schafwolle als Dach- und Fußbodendämmung

6.6 Stroh

Zur Herstellung von stabilen Strohballen eignet sich Weizen-, Dinkel- oder Roggenstroh. Um als Baustoff Verwendung zu finden, müssen die Strohballen eine Dichte von 90–130 kg/m^3 aufweisen.

Bei fachgerechter Herstellung und dem Einbau sind Baustrohballen sicher vor Schädlings- und Schimmelbefall geschützt und bedürfen keiner chemischen Behandlung.

Innendämmung mit Schilfplatten

Strohballen werden als dämmende Ausfachung in ein Holzständerwerk eingesetzt und verputzt oder verkleidet. Die Ballen können für Wand-, Dach- und Fußbodenkonstruktionen verwendet werden.

6.7 Schilf

Schilfrohrmatten oder -platten werden mit verzinktem Draht gebunden und als dämmende Putzträger eingesetzt. Schilf ist weitestgehend resistent gegen Feuchtigkeit, besitzt ein hohes Raumgewicht und wirkt durch den hohen Luftgehalt wärme- und feuchteausgleichend, was im Sommer zu sehr gutem Innenraumklima führt. Die Schilfdämmplatten eignen sich, ebenso wie Kork oder Holzfaser-Dämmplatten, auch für sogenannte Wärmedämmverbundsysteme (WDVS), die direkt auf die Fassade gedübelt werden und eine praktische Dämmlösung für Außenwände darstellen.

6.8 Wiesengras

Dämmstoff aus Wiesengras besteht aus den Zellulosefasern des Grases. Das geringe spezifische Gewicht führt zu exzellenten Dämmeigenschaften bei geringstem Materialverbrauch. Wiesengrasdämmstoff ist diffusionsoffen, nimmt wenig Wasser auf und besitzt hervorragende schalldämmende Eigenschaften. Der fertige Dämmstoff wird in die Hohlräume von Decken, Dächern und Wänden eingeblasen und wird vor allem bei schwer zugänglichen Stellen im Altbaubestand angewendet.

6.9 Seegras

Die „Mutterpflanze“ *Posidonia oceanica* ist eine stark gefährdete Art, deren Schutz extrem wichtig ist. Sie produziert jede Menge Sauerstoff und schützt die Strände vor Erosion. Die Nutzung ihrer biogenen Reststoffe ist ökologisch besonders sinnvoll. Die Seegrasfasern haben aufgrund ihres hohen Silikatgehaltes im trockenen Zustand eine schlechte Entflammbarkeit und sind resistent gegen Pilze und Schädlinge sowie Fäulnis. Die Neptunbälle werden am Strand (Mittelmeerraum) eingesammelt, nachdem sie von der Sonne getrocknet wurden. Für die weitere Verwendung werden die Bälle zerkleinert, sodass eine möglichst homogene

Einblasdämmung aus Seegras

Wolle entsteht. Die Posidonia-Fasern werden ohne weitere Zusätze verarbeitet.

Zusätzlich zum Seegras aus dem Mittelmeer wächst in ausgedehnten Unterwasserwiesen in einer Tiefe von bis zu ungefähr 14 Metern Seegras in der Ostsee. Diese Wiesen sind für das Ökosystem Ostsee in vielerlei Hinsicht sehr wichtig: u. a. weil hier Sauerstoff entsteht, der das Wasser frisch und klar hält und weil sie ein wichtiger Lebensraum für Fische sind, in dem ihr Nachwuchs heranwächst. Im Herbst stirbt das Seegras ab und wird in großen Massen an den Küsten der Ostsee angespült. Bis in die 50er Jahre wurde es als hochwertiges Material geschätzt und vielfältig genutzt. Heutzutage wird es meist aufwändig entsorgt, damit die Strände für die Urlauber frei sind.

Gerade die Eigenschaften, die die Beseitigung erschweren, machen es zu einem wertvollen Dämmstoff, der schimmelresistent (schwer verrottbar) sowie ungezieferresistent ist und nicht brennt. Dies hat es dem hohen Anteil an Silikat (Kieselsäure) und dem in den Pflanzenzellen eingelagerten Salz zu verdanken.

Ostsee-Seegras

Rinde einer Korkeiche

6.10 Kork

Backkork wird unter Zufuhr von ca. 350 °C heißem Wasserdampf unter Druck gebacken. Durch die hohe Temperatur tritt das natürliche Harz Suberin aus den Zellen aus, wodurch sich die Zellen vergrößern (expandieren). Die Verklebung der Zellen untereinander erfolgt durch das eigene Harz. Die Dämmeigenschaften des Naturkorks werden durch die Expansion optimiert. Nach der Ablüftzeit erfolgt der Zuschnitt des expandierten Korkes zu Platten. Loser Schüttdämmstoff wird auch aus gesammelten Flaschenkorken hergestellt. Für die Herstellung von Presskork wird die Rinde zu Granulat „zermahlen“ und unter hohem Druck und unter Zugabe von Bindemitteln zu Blöcken gepresst, die anschließend zu Platten aufgesägt werden. Presskork wird allerdings weniger für Dämmzwecke genutzt, sondern für trittschallverbessernde Bahnen und Bodenbeläge.

Zusammensetzung: Das korkeigene Harz (Suberin und Wachse) sorgt für die Verbindung des Granulats. Eine weitere Aufarbeitung gegen Brand, Schimmel und Schädlinge ist nicht erforderlich.

7 NATÜRLICHE FUSSBÖDEN

Bodenbeläge haben einen großen Anteil am Innenraumklima im Büro, in der Schule oder in Wohnungen. Daher sollte darauf geachtet werden, natürliche Fußbodenbeläge zu verwenden, die für ihre schönen und angenehmen Oberflächen, die Strapazierbarkeit, Gesundheits- und Umweltverträglichkeit, feuchteausgleichende Wirkung, gute Entsorgbarkeit und geringe statische Aufladungswerte bekannt sind.

Um schädliche Emissionen während der Nutzungsphase zu vermeiden, sollte bei elastischen Bodenbelägen auf hohe und nachweisbare Produktqualität, Nutzschichtdicke und eine Volldeklaration der Inhaltsstoffe (auch bei Klebern) geachtet werden. Ebenso ist bei der Reinigung und Pflege der Böden während der Nutzungsphase auf gesundheits- und umweltverträgliche Reinigungsmittel zu achten.

Gut erhaltener und gepflegter Holzdielenboden

7.1 Holz

Holzböden sind besonders nachhaltig, da bei der richtigen, sachgerechten Auswahl mit geringem Aufwand ein hoher Nutzungsgrad erreicht werden kann und auch beim Alterungsprozess der natürliche Charakter erhalten bleibt. Die Holzarten werden zunächst in Laub- und Nadelhölzer unterteilt. Die Sortierung beschreibt die optische Erscheinung des Holzes, in der Regel von Rustikal über Standard bzw. Natur bis zur exquisiten Ware. Die Dauerhaftigkeit der Holzböden ist wesentlich von der Härte der gewählten Holzart sowie von dem Quellverhalten unter Feuchtebelastung abhängig.

Die natürliche Holztönung und die Abnutzungsfestigkeit werden durch die Baumart, den Wuchsbereich (Kern/Splint) und die Oberflächenbehandlung bestimmt. Bei der Verlegeart wird zwischen geklebten, schwimmend verlegten, genagelten oder geschraubten Systemen unterschieden. Diese Verlegemöglichkeiten bestimmen im Wesentlichen auch das Format des Parketts und die Optik der Holzböden. Es ist dabei zu beachten, dass in Räumen mit verklebten Holzböden immer mit einer erhöhten Grundbelastung aus der Klebersubstanz gerechnet werden muss. Neben den Lösemitteln sind dies vor allem Weichmacher und Stabilisatoren, die in geringen Mengen dauerhaft in die Raumluft emittieren können. Aus diesem Grund sind vor allem in Ruhe- und Schlafräumen bevorzugt schwimmend verlegte,

genagelte oder geschraubte Holzbodensysteme zu bevorzugen. Die beschriebenen Holzsorten beziehen sich auf das europäische Wuchsgebiet, das eine reichhaltige Auswahl dieses beispielhaft nachhaltigen Baustoffes zur Verfügung hält. Neben einfachen Nadelhölzern wie Fichten, Kiefern, Lärchen, Douglasien stehen auch ausgefallene Laubholzarten wie Robinien-, Kirschen-, Hainbuchen- und die Olivenbäume mit besonders ausgeprägtem Erscheinungsbild zur Auswahl.

Die Festigkeit der Holzart ist aus der Dichte (kg/m³) des Holzes ablesbar. Die Wärmeleitzahl zeigt, dass Holzböden generell als sehr fußwarm bezeichnet werden können. Bei Fußbodenheizungen darf wegen der Wärmeleitfähigkeit die Holzdicke 22 mm nicht überschreiten.

Holzböden sind generell gegen aufsteigende, kapillare Feuchtigkeit zu schützen. Dies gilt insbesondere auch bei Zonierungen, d. h. unterschiedlich temperierten Räumen, z. B. Holzfußböden über unbeheizten Kellerräumen. Hierzu eignen sich dampfbremsende oder feuchtesperrende Beschichtungen oder Folien. Zu den Holzfußböden gehören Parkett, Massivdielen und Holzpflaster. Sie können nach ihren technischen Eigenschaften und den am häufigsten eingesetzten Holzarten charakterisiert werden.

Parkett ist als ein „Holzfußboden, der aus Parkettstäben, Parkettriemen, Tafeln für Tafelparkett, Mosaikparkettlamellen oder industriell hergestellten Fertigparkett-Elementen besteht“ definiert.

Verlegung von Stabparkett

Heute haben folgende Parkettarten wirtschaftliche Bedeutung:

- Mosaikparkett
- 10 mm-Massivparkett
- Stabparkett
- Fertigparkett (Mehrschichtparkett)

Mosaikparkett besteht aus einzelnen Lamellen, die zu Verlegeeinheiten zusammengesetzt werden. Ein Klebenetz hält die Lamellen auf der Rückseite zusammen. Die am häufigsten verlegte Form ist der Englische Verband (auch Meister- oder Musterparkett genannt). Als Dicke werden 8 mm festgelegt. Die Lamellen können bis 25 mm breit und 165 mm lang sein. Eine weitere Bestimmung der Norm betrifft die Holzfeuchte, die bei 9 % (± 2) liegen muss.

Das 10 mm-Massivparkett ist vom Aufbau her mit dem Mosaikparkett vergleichbar. Es ist jedoch in der Regel 10 mm dick. Ein Nebenprodukt der Mosaik- und 10 mm-Massivparkettproduktion ist das nicht genormte Hochkantlamellen- oder Industrieparkett. Aussortierte Lamellen werden mit einer Schmalseite nach oben zu Verlegeeinheiten

mit einem Klebestreifen zusammengefasst. Hochkantlamellenparkett aus Mosaiklamellen hat je nach Lamellenbreite des Mosaikparketts eine Dicke bis zu 25 mm.

Der Begriff Stabparkett kommt in der Norm nicht vor. Es werden lediglich ringsum genutete Parkettstäbe und Parkettriemen beschrieben, die an einer Kantenfläche eine angehobelte Feder und auf der anderen eine Nut haben. Die Dicke wird für beide mit 22 mm festgelegt. Parkett, das diese Eigenschaften aufweist, wird üblicherweise als Stabparkett bezeichnet.

Fertigparkett ist ein industriell hergestelltes, fertig oberflächenbehandeltes Fußbodenelement aus Holz, das nach seiner Verlegung auf der Baustelle keiner Nachbehandlung bedarf. Neben dem klassischen dreischichtigen Aufbau – Deckschicht, Mittellage und Unterzug – gibt es auch zweischichtige Elemente. Während die Mittellage und der Unterzug in der Regel aus Nadelholz bestehen, finden in der Deckschicht die unterschiedlichsten Laubhölzer Verwendung. Die Abgrenzung gegenüber Furnierböden erfolgt über die Dicke der Deckschicht. Beim Fertigparkett muss diese nach der Norm mindestens 2 mm betragen.

Die Furnierböden mit einer dünneren Deckschicht werden im Handel häufig auch als „Echtholzböden“ bezeichnet. Besteht die Deckschicht aus einem Stück, werden die Elemente oft als „Landhausdiele“ bezeichnet. Hiervon sind jedoch die Massivholzdielen streng zu trennen.

Neu hergerichteter Holzdielenboden

Die als Bodenbelag eingesetzten Massivdielen entsprechen weitgehend der klassischen Hobeldiele. Die DIN 4072 schreibt keine bestimmte Holzfeuchte vor. Um eine Fugenbildung im Winter einzuschränken, ist jedoch eine Holzfeuchte von max. 9 % erforderlich. Massivdielen gibt es in den verschiedensten Dimensionen, von 14 bis zu 40 mm Dicke.

Als Holzpflaster bezeichnet werden Fußböden „aus scharfkantigen, nicht imprägnierten Holzklötzen, die einzeln zu gepflasterten Flächen so verlegt werden, dass eine Hirnholzfläche als Nutzfläche dient“.

Bei allen Verlegearten ist ein ausreichender Randabstand zu den festen Bauteilen einzuhalten. Das gilt auch für Rohre und Einbauteile. Das Schwind- und Quellverhalten des Holzes ist quer zum Faserverlauf größer als parallel zur Faserrichtung. Bei Holzpflaster bzw. Stirnhölzern und Würfelmustern (z. B. Mosaikparkett) ist von einer gleichförmigen Holzbewegung in beide Richtungen aus-

Große Auswahl an Linoleumbelägen

zugehen. Wenn der errechnete Randabstand 25 mm übersteigt, sind die Flächen mit elastisch ausgebildeten Korkstreifen zu unterteilen. Die Felder sind dabei so aufzuteilen, dass die Fugenstreifen die errechneten Schwind- und Quellmaße aufnehmen können. Diese Maßnahmen sind besonders bei reaktionsfreudigen Holzarten wie Buche, Ahorn, Esche u. ä. zu beachten.

7.2 Linoleum

Seit ca. 1860 werden Linoleumbeläge in Deutschland hergestellt. Die Marktanteile wurden zeitweise von den Kunststoff-Belägen verdrängt. Üblicherweise wird Linoleum als Rollen- oder Fliesenware geliefert. Die Bewertung der Untergründe ist sehr wichtig und Linoleum sollte nur auf einem fachmännisch vorbereiteten Untergrund verlegt werden.

Der einzige elastische Bodenbelag in Bahnen, der überwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt wird, ist das Linoleum: Leinöl, Harze, Kork- und Holzmehl, Kalksteinmehl und Pigmente werden zu einer Masse vermengt und unter Hitze und Druck auf das pflanzliche Trägermaterial Jute aufgewalzt. Die Variante mit den besten Werten im Bereich Umwelt- und Gesundheitsschutz ist die unbehandelte Bahnenware. Sehr gute Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit bieten zudem Naturharzkleber, Naturwachse und Reiniger und Pflegemittel aus nachwachsenden Rohstoffen.

Auch Fertigparkett mit Kantenverleimung sowie mit Klick-Verbund und einer Linoleum-Nutzschicht weist zahlreiche positive Eigenschaften auf und ist weitgehend antistatisch, elastisch, lichtecht, bakteriostatisch (Oberfläche des Belags wirkt bakterienhemmend), chemikalienbeständig, eindruckfest, glutecht (kurzzeitig) und ist im Brandfall normal bis schwer entflammbar. Die Verleimung mit Weißleim, welche bei dem Klick-Verbund entfällt, wirkt sich kaum auf das Raumklima aus. Trittschallunterlagen können z. B. aus Hanf oder Jutefasern bestehen.

7.3 Teppich

Bei ökologischen Teppichböden wird meistens der Teppichflor mit dem Naturlatex-Compound stabilisiert und mit einem Zweitrücken aus Jute oder Baumwolle verklebt. Das sichtbare Flormaterial unterscheidet sich grundsätzlich in synthetische Kunststofffasern, tierische und pflanzliche Naturfasern und Teppiche aus Mischfasern. Einige Hersteller achten auch beim Trägermaterial

Teppich aus Naturfasern

und der Flor- und Trägerverklebung auf Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen.

Ein geringer Teil der textilen Bodenbeläge besteht aus Wolle und Ziegenhaaren, Wolle-Synthetik-Gemischen, Sisal, Kokos, Seegras, Jute, Seide oder Baumwolle. Alle Naturfaser-Teppichböden zeichnen sich durch raumklimaverbessernde Eigenschaften aus.

Beim Kleben ist grundsätzlich mit VOC-Emissionen zu rechnen. Die Schadstoffemissionen können verringert werden durch Verwendung emissionsarmer Dispersionsklebstoffe. Außer dem losen verlegen ist das Spannen die umweltfreundlichste Methode, wenn auch vergleichsweise aufwändig.

7.4 Kork

Kork wird überwiegend in Portugal und Spanien aus der Rinde der Korkeichen gewonnen. Über viele Jahrzehnte können die Bäume alle 8–10 Jahre geschält werden. Die wirtschaftliche Nutzung der Korkeichenwälder sichert vielen Kleinbauern die Existenz. Gleichzeitig ist es ein wichtiger Beitrag, um diese ökologisch wertvollen Landschaftsräume in Portugal und Spanien zu erhalten. Die Rinde wird zu Granulat zerkleinert und unter Druck bei 120 °C zu Platten und Blöcken gepresst. Dabei werden Gemische von Naturharz- oder synthetischen Klebern verwendet.

Es gibt verschiedene Arten der Korkoberfläche bei Fußbodenbelägen – einerseits die einschichtigen Presskork-Korkbeläge und andererseits die furnierten, mehrschichtigen Bodenbeläge. Die furnierten Korkbodenbeläge unterscheiden sich durch ein aufgeklebtes Korkfurnier von den einschichtigen Presskork-Korkplatten. Massives Kork gibt es bisher nur als sogenanntes Korkmosaik (kein Granulat mit Bindemittel). Das Furnier wird auf den Presskork-Korkbelag geklebt und dient in erster Linie dekorativen Zwecken.

Die Hersteller verkaufen Korkparkett als Fliesen, welche sich vollständig mit dem Untergrund verkleben lassen und Kork-Fertigparkett, welches mit Nut-und-Feder-Systemen schwimmend verlegt wird, also nicht mit dem Untergrund verklebt wird. Der Vorteil von massivem Korkmosaik liegt in der erweiterten Anwendung für den Außenbereich und in Nasszellen. Herkömmliche Korkfliesen und herkömmliches Kork-Fertigparkett bestehen aus Korkgranulat, was in verschiedenen Verfahren mit Bindemitteln gemischt und gepresst wird. Darüber hinaus ist Kork fußfreundlich, gelenkschonend, pflegeleicht, verrottungsfest und lädt sich kaum elektrostatisch auf.

Weiterführende Informationen zu diesem Thema erhalten Sie unter anderem in der FNR-Broschure „Ausbauen und Gestalten mit nachwachsenden Rohstoffen“:
mediathek.fnr.de/broschuren/nachwachsende-rohstoffe/bauen/ausbauen-und-gestalten-mit-nachwachsenden-rohstoffen.html

8 NATURFARBEN

8.1 Öle und Wachse

Bei allen Holzoberflächen im Innenbereich ist die geölte und gewachste Oberfläche nahezu unschlagbar. Die dünnflüssigen Naturöle dringen komplett in den Untergrund ein und schützen das Holz schmutz- und wasserabweisend von innen heraus. Die Wachse hingegen bilden nach dem Polieren eine hauchdünne Schicht auf der Oberfläche, die schmutz- und wasserabweisend wirkt. Die Behandlung lässt sich leicht erneuern.

Aufbringen von Naturöl

Naturfarben erfüllen heute nicht nur ökologische Ansprüche, sondern werden auch den Anforderungen an Verarbeitbarkeit, Haltbarkeit, gesundheitliche Unbedenklichkeit und Ästhetik gerecht. Genauso wie konventionelle Farben enthalten alle Naturfarben grundsätzlich Bindemittel, Lösemittel, Farbstoffe/Pigmente und Additive/Hilfsstoffe. Der Unterschied zu den meistens synthetisch hergestellten konventionellen Farben besteht darin, dass diese 4 Komponenten ausschließlich aus nachwachsenden und anderen natürlichen Rohstoffen gewonnen werden.

Zum Einsatz kommen unter anderem:

- Naturharze, Pflanzenöle, Zellleim (Methylcellulose), Pflanzen- und Bienenwachse als Bindemittel,
- Wasser, ätherische Pflanzenöle als Lösemittel,
- Erd-, Pflanzen- und Mineralpigmente als Farbstoffe/Pigmente,
- pflanzliche Emulgatoren, Ammoniumseifen, bleifreie Trockenstoffe und mineralische Kieselsäure als Additive/Hilfsstoffe.

8.2 Natur-Decklacke

Naturharzöl-Lacke stellen komplett deckende Beschichtungen und einen besonders langlebigen Witterungsschutz dar. Auch sie zeichnet eine sehr gute Untergrundhaftung aus.

© Turi/Adobe.Stock

Holzlasuren gibt es in vielen Farbtönen

8.3 Natur-Lasuren

Naturharzöl-Lasuren sind universelle, filmbildende Anstriche für Holzflächen im Innen- und Außenbereich. Sie dringen gut in das Holz ein und haften ausdauernd. Sie sind wasserabweisend und witterungsfest, ihre farbgebenden Pigmente wirken als UV-Schutz.

8.4 Wandfarben

Für die Wandgestaltung steht eine große Palette an Naturprodukten zur Verfügung, geeignet für verschiedene Oberflächen wie Putze, Tapeten oder Plattenwerkstoffe z. B. aus Gipskarton- oder Faserplatten. Selbst für die Außenfassade gibt es spezielle, besonders haltbare Produkte auf mineralischer Basis.

Kalkfarben

Diese Produkte werden ohne jeglichen synthetischen Zusatz aus rein mineralischen Rohstoffen und ausgewähltem Sumpfkalk hergestellt. Wer den klassischen Kalkanstrich bevorzugt, kommt um die Kalkfarben nicht herum. Sie sind vor allem auf mineralischen Untergründen wie Kalksandstein, Kalk- und Zementputzen, Beton oder auch Lehmputzen (hier nur innen) und daher besonders für die Sanierung historischer und denkmalgeschützter Bauten geeignet.

In Feuchträumen wirken sie wegen des Kalkhydrat-Gehaltes sogar schimmelwidrig. Die Kalkfarbe wird mit Wasser angerührt. Die Anstriche sind hochdiffusionsoffen, wischbeständig und sogar geruchsabsorbierend. Kalkfarben wurden früher meist weiß angewendet, können heute – im Innenbereich – aber auch kräftig abgetönt verwendet werden. Da der Farbton des Anstrichs im nassen Zustand noch lasierend wirkt, sollte er erst nach Trocknung bewertet werden. Im Außenbereich sind mindestens zwei Arbeitsgänge notwendig und auf leichtes Auskreiden sollte möglichst geachtet werden.

© Antonio Gravante/Adobe.Stock

Aufbringen von Kalkfarbe mittels Quast

Silikatfarben (Wasserglasfarben)
Die besondere Zusammensetzung von Silikatfarben verleiht ihnen besondere Eigenschaften. Zur Herstellung wird Quarzsand (Silikat) mit Pottasche (Kaliumcarbonat) unter Hitze geschmolzen und zu einer wässrigen Silikatschmelze verarbeitet, dem sogenannten Kali-Wasserglas, welches als Bindemittel verwendet wird. Ein Anstrich bildet daher nicht wie andere Anstriche eine Schicht, sondern verbindet sich unter dem Einfluss des Kohlendioxids der Luft durch Verkieselung unlösbar mit dem Untergrund. Zum Abbinden setzen Silikatfarben also einen siliziumhaltigen Grund voraus. So eignen sie sich auf vielen mineralischen Untergründen wie Kalkmörtel, Putzen aus Kalk oder Kalkzement, Beton oder Natursteinen, nicht aber auf Gips. Durch die Verkieselung werden Silikatfarben insgesamt sehr „hart", wasserfest, witterungs- und säurebeständig und wirken auf diese Weise sogar fungizid und antibakteriell. Die Silikatfarben werden „nass-in-nass" aufgetragen und ansatzfrei verarbeitet. Bei mehreren Anstrichen ist eine längere Zwischentrocknung unbedingt anzuraten (min. 12–18 h, bei feuchter und kühler Witterung mehr). Silikatfarben sollten nicht bei Sonne oder Wind, starker Beheizung oder Zugluft verarbeitet werden. Zu schneller Wasserentzug beeinträchtigt die Verkieselung.

Wandlasur-Pflanzenfarben
Eine ganz eigene lebendige Optik entsteht durch das Über-„malen" einer weißen Fläche mit transparenten Wandlasur-Pflanzenfarben. Der Untergrund muss reinweiß vorbehandelt werden mit weißem Streichgrund, Raumweiß, Naturharz-Wandfarbe oder Objektfarbe. Durch mehrere aufeinander folgende Wandlasur-Farbaufträge lassen sich ausdrucksvolle Nuancierungen und Farbwechsel erzielen. Die Arbeiten können in verschiedenen Techniken ausgeführt werden:

- einfache Streichtechnik,
- Stupftechnik („stupfen" mit einem Schwamm),
- Wickeltechnik (wobei ein feuchtes, fusselfreies Baumwoll- oder Leinentuch mit Lasurfarbe benetzt und über die Wand gerollt wird),
- Schablonen-/Spritztechnik (mit Papp-Schablonen und Schablonierpinsel bzw. auch Airbrush-Pistole).

Die Wandlasur-Pflanzenfarben eignen sich sehr gut für die farbige Gestaltung von Innenräumen. Diese außergewöhnliche Farbgestaltung mit Farbtönen wie Reseda-Gelb, Krapp-Rot, Cochenille-Rot, Blattgrün, Indigo-Blau, Indigo-Rotviolett führt zu ganz eigentümlichen Farbwirkungen in wunderbar lasierenden Farbtönen, vielfältigen Schattierungen und Nuancierungen.

Kalkkasein-Wandfarben
Kalkkasein-Wandfarben sind einfache Pulverprodukte ohne ätherische Öle, die zur Anwendung mit Wasser zum gebrauchsfertigen Anstrich angerührt werden. Diese traditionelle Innenfarbe besteht aus Sumpfkalk in Pulverform, welche mit Milchkasein und Celluloseether – einem von der Cellulose abgeleiteten Stoff mit ähnlicher Struktur – gebunden ist. Teilweise wird auch ein Kalkspat-Kreide-Gemisch mit Kalkmilch

verwendet. Die Farbe ist wischfest und wird meist weiß verarbeitet, kann aber auch abgetönt werden. Sie eignet sich für weniger stark beanspruchte Flächen im Innenbereich und auch in der Denkmalpflege. Ihre Deckfähigkeit ist besser als bei den Naturkreide-Leimfarben, da sie neben der Kreide auch Weißkalkhydrat und weitere natürliche Pigmente enthält.

Leimfarben

Leimfarben waren früher für lange Zeit die gebräuchlichsten Innenraumfarben. Als preiswerte Alternative für weniger stark strapazierte Bereiche wie z. B. Keller und Abstellräume gibt es die Naturkreide-Leimfarben zum Selbstanrühren. Der Anstrich ist wischfest und passabel deckend, muss aber vor dem Überstreichen mit „Nicht-Leimfarbe" wieder abgewaschen werden (Wasser), da die neue Farbe ansonsten abblättert. Durch den Zusatz von Leinöl- oder Kräuterfirnis (ca. 5 %) kann der Anstrich wischfester gemacht werden. Darunter leidet aber die Abwaschbarkeit. Leimfarben sind sehr gut dampfdiffusionsfähig und daher z. B. für Stuckarbeiten besonders geeignet, jedoch nicht ganz so wasch- und scheuerbeständig wie Naturharz-Dispersionsfarben. Die Grundfarbe ist weiß und über hinzugefügte Pigmente kann eine farbige Gestaltung erfolgen.

Naturharz-Dispersionsfarben

Naturharz-Dispersionsfarben sind die gebräuchlichsten Naturwandfarben und einsetzbar auf allen mineralischen Untergründen und Tapeten im Innenbereich sowie als Fassadenfarbe im Außenbereich. Dispersionsfarben bestehen aus in Wasser dispergierten, also besonders fein verteilten Rohstoffbestandteilen. Ihre Beliebtheit rührt daher, dass man sie streichfertig kaufen kann und dass sie sehr leicht zu verarbeiten sind. Diese Naturwandfarben stehen den konventionellen Produkten nicht nach. Je nach Qualitätsanspruch (hochdeckend, waschfest) und mit höherem Harzöl-Anteil sogar scheuerfest gibt es mehrere Produkte zur Auswahl. Vom einfachen „Raumweiß" über die „Wandfarbe" bis hin zur besonders gut deckenden und strapazierfähigen „Objektfarbe". Der Standardfall des deckenden und strapazierfähigen Anstrichs im normal beanspruchten Innenbereich ist die Verwendung von „Raumweiß", eine Naturharz-Dispersion ohne spezielles Weißpigment. Die (Weiß-)Deckkraft ist für die Praxis gut genug und die Abtönbarkeit sogar hervorragend. Für einen weißen Anstrich mit höherem Weißgrad und höherer Abriebfestigkeit in stärker strapazierten Bereichen und dort, wo aus technischen Gründen ein hochwertiger und aus ästhetischen Gründen ein weißer Anstrich benötigt wird, wird der Klassiker unter den Naturfarben gewählt, die „Wandfarbe". Sie ist eine Naturharzdispersion mit höherem Harz- und Pigmentanteil. Oft reicht schon ein Anstrich aus, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen. Einen reinweißen, sehr gut deckenden Anstrich mit hoher Strapazierfähigkeit (scheuerbeständig nach DIN) erhält man mit der „Objektfarbe". Diese Naturharz-Dispersion genügt höchsten Ansprüchen und wird in der Regel bei größeren Objekten verwendet. Mit weiteren, farbigen Naturabtönfarben steht eine große Farbpalette zur Auswahl,

Kontrastreiche Wände mit Naturharz-Dispersionsfarben

die zartes, pastellartiges Abtönen zulässt, aber auch äußerst kräftige und „leuchtende“ Farbtöne ermöglicht.

Bezogen auf den Gebindepreis bzw. auf die Kosten pro Liter erscheinen Naturfarben auf den ersten Blick oftmals teurer als konventionelle Produkte. Sie besitzen aber sehr häufig, vor allem bei der Holzbehandlung, eine deutlich größere Reichweite, die den Preisunterschied mehr als ausgleicht.

Generell sind die Verarbeitungsempfehlungen der Naturfarbenhersteller genau zu lesen, denn hier werden detaillierte und hilfreiche Empfehlungen, wie z. B. über den Einsatz des richtigen Werkzeuges und um eine gute Ausführungsqualität zu erreichen, gegeben.

Weiterführende Informationen zu diesem Thema erhalten Sie unter anderem in der FNR-Broschüre „Ausbauen und Gestalten mit nachwachsenden Rohstoffen“:
mediathek.fnr.de/broschuren/nachwachsende-rohstoffe/bauen/ausbauen-und-gestalten-mit-nachwachsenden-rohstoffen.html

9 ÖKOLOGISCHE FASERPUTZE

Ökologische Faserputze im Allgemeinen sind Putze aus zellulosegebundenen Naturfasern, wie Baumwolle und Viskose gemahlen und/oder in kurzen Schnitten, Jute und Zellstoffe.

Sie zeichnen sich durch folgende baubiologische Eigenschaften aus:

- keine Abgabe von giftigen oder schädlichen Dämpfen, da lösungsmittelfrei,
- frei von jeglicher Art von Umweltgiften,
- keine elektrostatische Aufladung,
- positive Wirkung auf das Raumklima durch luftfeuchtigkeitsregulierende Eigenschaften,
- Inhaltsstoffe pflanzlich oder auf pflanzlicher Basis,
- Rückstandslos biologisch abbaubar (z. B. durch Kompostierung).

BEISPIEL: DER BAUMWOLLPUTZ

Schon im alten Ägypten, zu Zeiten der Pharaonen, wusste man Baumwolle als wärmende und Klima verbessernde Wandbeschichtung zu schätzen. In Japan hat diese Art, Innenwände zu gestalten, schon eine sehr lange Tradition. Vor ca. 30 Jahren kamen solche Baumwollputze von dort auf den deutschen Markt.

- Baumwollbeschichtungen sind für Wände und Decken eine wohnbiologisch besonders interessante Alternative zu Anstrichen und Tapeten. Die Farben können völlig frei und passend zur Einrichtung selbst bestimmt werden.
- Sie haben eine hohe Oberflächentemperatur und schaffen somit eine natürliche Behaglichkeit.
- Sie sind geräuschdämpfend – ideal z. B. für Treppenhäuser und Büros.
- Sie sind antistatisch und damit schmutzunempfindlich. Beschädigte Stellen können unerkennbar ausgebessert werden.
- Wie alle Naturputze verbessern diese Putze das Raumklima, sind atmungsaktiv und lassen sich durch Streichen, Rollen oder Spachteln sehr einfach und schnell verarbeiten.

10 WOHNEN MIT NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN

Zu einem rundum gesunden und zufriedenen Lebensstil gehört auch ein geschmackvolles und gesundes Zuhause. Holzmöbel schaffen eine angenehme Wohnatmosphäre und liegen voll im Trend. Doch nur durch sorgfältige Materialauswahl und Verarbeitung kann sichergestellt werden, dass Holzmöbel lange halten. Es ist darauf zu achten, dass das Holz der Möbel und Bodenbeläge aus nachhaltiger Forstwirtschaft und im besten Fall sogar aus der Region stammt. Auch beim Erwerb von Polstermöbeln oder Kissen ist es ratsam, auf die gesunde Alternative zurückzugreifen. Ökologische Polstermaterialien wie Kokosfasern oder Rosshaar sind nachwachsend und sollten aus geprüfter Qualität sein. Auch der Vorhangstoff sollte nicht nur nach optischen, sondern auch nach ökologischen Kriterien, wie z. B. geprüfter Qualität, ausgesucht werden.

10.1 Möbel

Ein attraktives, kreatives und gesundes Wohnen ist ein Wunsch, den immer mehr Menschen verspüren. Viele Verbraucher sind der Meinung, dass die ehemalige handwerklich-künstlerische Wohn- und Möbelkultur verloren gegangen ist und zu den industriellen,

Möbel aus Holz

kurzlebigen Möbeln bzw. Gebäuden keine bezahlbare Alternative besteht.

Perfekt proportioniertes, harmonisches Design, schön anzufassende Oberflächen und stabile Verbindungen stehen an erster Stelle eines Möbels. Aber auch Ästhetik und Funktionalität stehen für die Anziehungskraft des Holzes.

Neben der unschlagbaren Ökobilanz (heimische Materialien, Handarbeit) und der Ästhetik bieten Holzmöbel auch wesentliche weitere Vorteile.

- Sie bestehen allgemein aus unbehandeltem bzw. offenporig behandeltem Holz und verbessern das Raumklima.
- Holzmöbel sind konsequent ökologisch – mit hohem Gebrauchswert.
- Holzmöbel bestehen ausschließlich aus reinen und nachwachsenden Rohstoffen.
- Sie kommen bevorzugt aus nachhaltigem Anbau.
- Holzmöbel werden durch umweltgerechten und sparsamen Einsatz mit moderner Technik produziert.
- Holzmöbel bieten die optimale Kombination von Ökonomie und Ökologie.

Sofern Möbel aus hygroskopischem Material bestehen (z. B. Holz, Wolle, Baumwolle), wird Wasserdampf im Gleichgewicht mit den Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen der Raumluft aufgenommen bzw. abgegeben. Dadurch wird die Raumluftfeuchte stabilisiert und im Ganzen auf ein höheres Niveau gebracht, was sich u. a. auch positiv bzgl. Absorption gasförmiger Luftschadstoffe, geringer Staubbildung und reduzierter elektrostatischer Aufladung auswirkt. Entscheidend ist die Oberflächenbehandlung. Lackierte oder kunstharzbeschichtete Holzoberflächen haben die positiven Eigenschaften des Holzes verloren und sind in Bezug auf elektrostatische Aufladung teilweise mit Kunststoffen gleichzusetzen. Die Folgen sind eine Verschlechterung der Luftionisation und der Staub- und Keimverhältnisse.

Ein spezieller Weg in eine neue/alte Tradition der Möblierung ist der sog. Wildholzbau, d. h. die Verwendung von Hölzern, so wie sie gewachsen sind. Das heißt, krumm gewachsene Äste, Wurzeln, Knollen, Treibholz werden so verbaut, wie die Natur sie liefert und nicht wie bei einem konventionellen Holzmöbel erst in Bohlen oder Balken gesägt. Die Verarbeitung (Verbindungstechniken, Oberflächenbehandlung) erfolgt analog zu anderen hochwertigen Möbeln bis auf einen bedeutenden Unterschied: Wildholz kann nur in Handarbeit verarbeitet werden.

10.2 Einbauten

Einbaumöbel in Holz sind in der modernen Architektur Teil des architektonischen Konzeptes. Sie steigern die Raumqualität vor allem dadurch, dass auf einzelne Schrankmöbel verzichtet werden kann und in Wandeinbauten eine platzsparende Alternative zur Verfügung steht. Die sogenannte „Frankfurter Küche“ war in den 20er-Jahren das Vorbild für alle modernen Einbauküchen. Heute werden vor allem Holzwerkstoffe mit unterschiedlichen Oberflächenbeschichtungen bei Einbaumöbeln eingesetzt.

10.3 Dekoration

Bei allen Holzoberflächen im Innenbereich ist die geölte und gewachste Oberfläche nahezu unschlagbar. Die dünnflüssigen Naturöle dringen komplett in den Untergrund ein und schützen das Holz schmutz- und wasserabweisend von innen heraus. Die Wachse hingegen bilden nach dem Polieren eine hauchdünne Schicht auf der Oberfläche, die schmutz- und wasserabweisend wirkt. Die Behandlung lässt sich leicht erneuern.

Der Trend zu Dekorationselementen im Wohnbereich nimmt zu und wechselt oft saisonal (Frühjahr/Ostern, Sommer, Herbst, Weihnachtszeit). Die Vielfalt und das Angebot in den Einrichtungshäusern sind groß, dabei sind viele Materialien auch in der eigenen Umwelt zu finden, entstammen der Naturlandschaft oder der Land- und Forstwirtschaft. Natürliche Materialien können dabei als Dekor, Kunst oder Kunsthandwerk in vielfältiger Weise die Wohnqualität steigern. Eine Besonderheit zur Weihnachtszeit ist der Duft und das wärmende Licht von Bienenwachskerzen und natürlich: der Weihnachtsbaum!

10.4 Betten und Matratzen

Jede Nacht gibt Ihr Körper bis zu einem dreiviertel Liter Wasser ab – aber wohin? Wird das Wasser nicht von Matratze und Bettzeug aufgenommen, kondensiert es auf der Haut, führt zu Schweißbildung und damit zu einem unruhigen, nicht erholsamen Schlaf.

Betten, Kissen, Bezüge, Matratzen und Auflagen sollen nach Möglichkeit aus hautfreundlichen, atmungsaktiven und feuchtigkeitsabsorbierenden Materialien wie naturbelassener und rückstandskontrollierter Wolle, Baumwolle, Rosshaar und dergleichen hergestellt sein. Man sollte beachten, dass sich pflanzliche Fasern wegen ihrer Transpirationsfähigkeit eher für Bezugsstoffe eignen. Tierische Haare sind wegen der wärmenden und antibakteriologischen Wirkung vor allem für Füllungen zu empfehlen. Dort, wo orthopädische Flexibilität gefragt ist, also bei Matratzen und Lattenrosten, wird meist nur noch geschäumter Latex verwendet. Als festere, atmungsaktive Alternative dient häufig auch latexierte Pflanzen- oder Tierfaser (Kokos-Latex, Rosshaar-Latex etc.). Die einfachsten Natur-Matratzen bestehen aus Naturlatex, umhüllt von einer Schicht Schafschurwolle und mit einem Baumwollbezug umspannt. Die Schurwolle sorgt für ein angenehmes Schlafklima, da sie sehr

Innenraumgestaltung mit biobasierten Materialien

viel Feuchtigkeit aufnehmen und wieder an die Luft abgeben kann, ohne sich feucht anzufühlen. Diese Klimaregulation ist sehr wichtig, da der Körper während der nächtlichen Ruhephase bis zu 750 ml Wasser verdunstet – so viel wie eine Flasche Mineralwasser! Durch ihren Molekülaufbau können Wollfasern außerdem die Säuren und Salze des Schweißes neutralisieren, daher ist Wolle sehr pflegeleicht.

Grundsätzlich gilt, dass die festeren Kombinationen dem Menschen beim Finden seiner natürlichen Schlafstellung eher helfen als die weicheren. Natürliche Bettgestelle und Schlafzimmermöbel gibt es in vielen Massivholz-Variationen – biologisch geölt, lasiert, gewachst oder ohne Oberflächenbehandlung. Aus ökologischen Gründen sind die heimischen Hölzer natürlich vorzuziehen.

10.5 Gartengestaltung

Ob als Fassade, als Fenster oder zum Hausbauen – der Baustoff Holz bewährt sich schon seit Jahrhunderten. Holz ist dauerhaft und robust, variantenreich und individuell einsetzbar. Dies gilt nicht nur im Haus, sondern ebenso im Freien, und gerade hier gibt es vielfältige Einsatzmöglichkeiten: Ob als Terrassenbelag, als Pergola, als Sicht- oder Lärmschutz, als Carport, Spielgerät, Pflanzentrog oder Sitzmöbel – Holz macht jeden Garten und jede Terrasse einzigartig.

Holz riecht gut, klingt gut und fühlt sich gut an. Es ist fußwarm und hygienisch. Es ist CO_2-neutral und damit eines der umweltfreundlichsten Materialien, das uns zur Verfügung steht, und kann am Ende seiner Nutzungsdauer leicht wiederverwertet bzw. energetisch genutzt werden. Holz ist ein Naturprodukt. Wenn einige Grundregeln beachtet werden, kann es auch im Freien mit hoher Langlebigkeit eingesetzt werden. Damit also Sonne, Regen, Wind und Temperaturschwankungen der Holzkonstruktion nichts anhaben, sind die Wahl der richtigen Holzart sowie ein ausreichender Schutz vor dauerhafter Durchfeuchtung wesentliche Voraussetzungen.

Stilvolle Terrassengestaltung aus wetterbeständigem Holz

Holzzäune sind dekorative Gestaltungselemente im Außenbereich. Sie finden als Einfriedung von Grundstücken oder als Schutzelemente Verwendung. Zäune begrenzen Gärten, Kinderspielplätze, Grundstücke, Teiche, Weiden, Koppeln, Felder und Wälder. Sie sollten sich harmonisch in die Umgebung einfügen. Je nach Verwendungszweck und Bauart erfüllen Holzzäune verschiedene Funktionen: Einfriedung, Begrenzung, Rankgerüst und Begrünungen, Sicht- und Windschutz. Den Gestaltungselementen sind kaum

Grenzen gesetzt. Horizontal, vertikal oder diagonal, geschlossen oder luftig transparent sind nur einige Möglichkeiten. Bei der Planung eines Zaunes spielt die richtige Auswahl des Holzes eine große Rolle. Jeder Zaun ist den Elementen Erde und Wasser in unterschiedlichster Weise ausgesetzt. Einen Hinweis auf die Zeit, in der das Kernholz ohne Maßnahmen der Konservierung bei Verwendung im Freien seinen Gebrauchswert beibehält, gibt die Einteilung in Resistenzklassen nach DIN 68364 (EN 350).

Resistenzklassen:

1. Sehr resistent
2. Resistent
3. Mäßig resistent
4. Wenig resistent
5. Nicht resistent

EINTEILUNG DER HOLZARTEN NACH GRAD DER WIDERSTANDSFÄHIGKEIT

Holzart	Widerstandsfähigkeit
Erle, Buche, Esche	5
Fichte	4
Tanne	4
Rüster	4
Kiefer	3–4
Lärche	3–4
Douglasie	3–4
Eiche	2
Edelkastanie	2
Robinie	1–2

Jahresringe eines Baumes

Aufgrund eines steigenden Umweltbewusstseins werden immer mehr resistente Holzarten verwendet. Klassische Imprägnierungen gefährden nicht nur den Boden und das Trinkwasser, sondern werden auch zunehmend zu einem Abfall- bzw. Entsorgungsproblem. Auch deshalb sollte das Holz aus einer ökologischen, nachhaltigen Forstwirtschaft stammen.

Je kleiner der Abstand der Jahresringe ist, desto höher ist die zu erwartende Gebrauchsdauer. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Gebrauchsdauer von Kernholz mit ständigem Erdkontakt unter mitteleuropäischen Verhältnissen wie folgt abgeschätzt werden kann.

HALTBARKEIT VON HOLZ

Holzart	Haltbarkeit
Fichte	unter 10 Jahre
Tanne	unter 10 Jahre
Kiefer	10–15 Jahre
Lärche	10–15 Jahre
Douglasie	10–15 Jahre
Eiche	15–25 Jahre
Edelkastanie	15–25 Jahre
Robinie	15–25 Jahre

11 HEIZEN MIT HOLZ

Es gibt viele Gründe, die für das Heizen von Wohngebäuden und anderen Gebäuden mit Energieholz (Holzpellets, Holzhackschnitzel, Brennholz etc.) sprechen. Sowohl aus ökologischen als auch aus ökonomischen Aspekten bietet die Wärmebereitstellung aus Holz klare Vorteile. Der Brennstoff Holz ist im Gegensatz zu fossilen Energieträgern nahezu CO_2-neutral, da die bei der Verbrennung von Holz freigesetzte Menge Kohlenstoffdioxid (CO_2) zuvor beim Wachsen aufgenommen wurde. Die nachhaltig betriebene Forstwirtschaft in Deutschland stellt sicher, dass jederzeit mindestens so viel Holz im Wald heranwächst, wie entnommen wird. Zu den ökonomischen Vorteilen zählt, dass Holz ein regional verfügbarer, nachwachsender Rohstoff ist. Die Produktion und Nutzung von Holz schafft zahlreiche Arbeitsplätze in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung sowie in der Land- und Forstwirtschaft. Sie trägt damit zur Wertschöpfung insbesondere auch in ländlichen Regionen bei. Eine Wärmebereistellung aus Holz ist zudem eine meist auch wirtschaftlich wettbewerbsfähige Alternative, wobei Konkurrenzen mit der stofflichen Nutzung aufgrund unterschiedlicher Rohstoffpotentiale vermieden werden können. Holzheizungen können als Haupt- oder Zusatzheizung betrieben werden. Vorbildlich ist die kombinierte Nutzung von Holzheizungen und anderen erneuerbaren Wärmeerzeugern (u. a. Solarthermie und Wärmepumpen).

Holzernte mit Harvester

11.1 In Deutschland zulässige Brennstoffe

Gemäß der 1. Bundes-Immissionsschutz-Verordnung (1. BimSchV) sind verschiedene Holzbrennstoffe und auch andere Biobrennstoffe als Brennstoff für Biomasseanlagen, zugelassen. In der praktischen Umsetzung ist darauf zu achten, dass der einzusetzende Brennstoff in der Bedienungsanleitung des Herstellers der Anlage explizit als geeignet aufgeführt ist.

Für Biomasseanlagen/Holzfeuerungen als Öfen oder Heizkessel kommen als Brennstoff insbesondere in Betracht:

- Naturbelassenes, stückiges Holz einschließlich anhaftender Rinde, insbesondere in Form von Scheitholz oder Hackschnitzeln
- Presslinge aus naturbelassenem Holz in Form von Holzbriketts oder Holzpellets

Scheitholz

Nicht zugelassen sind:

- Behandelte Hölzer/Altholz
  - Holz, das mit Holzschutzmitteln behandelt ist
  - gestrichenes, lackiertes oder bestrichenes Holz
  - Sperrholz, Spanplatten, Faserplatten oder sonst verleimtes Holz
- Rindenbriketts
- Jede Form von Abfällen!

Öfen und Kessel sind mit zulässigen Brennstoffen und gemäß den Bedienungshinweisen des Herstellers zu betreiben, um Emissionen und negative Folgen für Umwelt und Gesundheit (Feinstaub, Rauch-/Geruchsbelästigungen) zu vermeiden bzw. möglichst gering zu halten.

11.2 Beschaffung und Angebotsvariationen von Holz

Holz als Brennstoff für den Öfen, Kamine und Kessel ist in verschiedenen Varianten wie u. a. Scheitholz, Holzbriketts und Pellets erhältlich. Gebräuchliche Brennholzarten sind in Deutschland die Laubhölzer Birke, Buche und Eiche sowie die Nadelhölzer Fichte, Kiefer und Tanne. Je nach Baumart und der jeweiligen Zusammensetzung und Dichte des Holzes hat Holz einen unterschiedlichen Heizwert. Im Brennholzhandel wird Holz teils sortenrein und teils als Mischholz verschiedener Baumarten angeboten. Sie können es bei den Anbietern abholen oder es sich bequem nach Hause liefern lassen. Der Brennholzlieferant liefert das getrocknete und sortierte Holz als Ster, Raum- oder Schüttraummeter ofenfertig frei Haus.

Eine beliebte Art der Brennholzbeschaffung ist es, beim Forstamt oder bei privaten Waldbesitzern Baumkronen oder sonstiges Restholz zu erwerben und selbst aufzubereiten. Hierbei ist auf Sicherheitsbestimmungen für die selbst durchgeführte Holzernte (Motorsägenführerschein!) und geeignete Sicherheitskleidung zu achten.

Das Brennholz muss luftig und vor Regen geschützt gelagert werden und mindestens 1 Jahr (am besten 2 Jahre) gut trocknen, bevor es zum Heizen genutzt werden darf.

Weiterführende Informationen zu diesem Thema erhalten Sie in der FNR-Broschüre „Heizen mit Holz – so geht's richtig“:
mediathek.fnr.de/heizen-mit-holz-so-geht-s-richtig.html

Fachgerechte Zerlegung eines Baumes im Wald

12 WEITERE INFORMATIONEN

Informationen zum Thema Bauen und Heizen mit nachwachsenden Rohstoffen:
baustoffe.fnr.de / **heizen.fnr.de**

Literatur der FNR

Holzhauskonzepte

Strohgedämmte Gebäude

Marktübersicht: Dämmstoffe 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. 421
FNR 2023

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

mediathek.fnr.de