



Wenn Sie als Bauwilliger, Planer, Ausführer oder Händler mehr über gesundes und umweltverträgliches Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen wissen wollen – wir informieren und beraten Sie!

**KOMPETENZZENTRUM
BAUEN MIT NACHWACHSENDEN
ROHSTOFFEN** **KNR**

im Handwerkskammer Bildungszentrum Münster
Echelmeyerstraße 1–2, 48163 Münster

Beratung/Information:
Dr. Susanne Diekmann, Tel. 02 51/7 05-13 64
Dipl.-Ing. Markus Hemp, Tel. 02 51/7 05-13 55

Sachbearbeitung und Lehrgangsorganisation:
Sandra Mildenerger, Tel. 02 51/7 05-13 18

Fax 02 51/7 05-13 50
info@knr-muenster.de
www.knr-muenster.de

Gefördert durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. aus Mitteln des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft. Die Verantwortung für den Inhalt tragen die Autoren.



**HANDWERKSKAMMER
BILDUNGSZENTRUM
MÜNSTER** **HBZ**

**KOMPETENZZENTRUM
BAUEN MIT NACHWACHSENDEN
ROHSTOFFEN** **KNR**



■ Innenwandgestaltung – Gesundes Wohnen mit Naturprodukten

Vorwort

Ein bedeutender Schritt zum nachhaltigen Bauen ist der verstärkte Einsatz von Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen. Diese Materialien benötigen in aller Regel weniger Energie zu ihrer Herstellung als konventionelle Produkte aus fossilen Rohstoffen. Die Naturprodukte tragen wesentlich zum gesunden Wohnen bei, weil sie weitgehend frei von Schadstoffen sind und durch ihre Feuchte regulierenden Eigenschaften das Raumklima positiv beeinflussen.

Darüber hinaus bieten sie teilweise handfeste bauphysikalische Vorteile. Bisher sind diese Bauprodukte vielen Planern und Handwerkern zu wenig bekannt. Vor allem diesen Fachleuten, aber auch engagierten Laien sollen die Themenbroschüren aus der KNR-Reihe dienen. Sie informieren jeweils über bestimmte Materialien oder Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen und ihren bautechnisch und bauphysikalisch richtigen Einsatz. Andere Hefte

behandeln übergreifend spezielle Themen wie schadstofffreies Bauen.

Dieser Band berührt mit seinen Beschreibungen zur natürlich-ästhetischen Wandgestaltung von Innenräumen auch die Problematik von Innenraumschadstoffen. Das Themenfeld der Schadstoffe wird ausführlicher in dem Band „Schadstoffe in Gebäuden, Sanierung und Vermeidung“ beschrieben.

Zu folgenden Themen erscheinen Broschüren in dieser Reihe:

- **Natürliche Fußböden I: Untergründe und Holzböden**
- **Natürliche Fußböden II: Linoleum, Kork und Teppichboden**
- **Oberflächenbeschichtungen und Naturfarben**
- **Innenwandgestaltung – gesundes Wohnen mit Naturprodukten**
- **Dachausbau mit nachwachsenden Rohstoffen**
- **Konstruktionen mit Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen**
- **Holzhauskonzepte**
- **Schadensfreie Installation im Holzhaus**
- **Schadstoffe in Gebäuden – Sanierung und Vermeidung**
- **Das Kompetenzzentrum Bauen mit Nachwachsenden Rohstoffen (KNR)**

Impressum

Herausgeber und Copyright:

KNR – Kompetenzzentrum
Bauen mit Nachwachsenden
Rohstoffen
Autor: Karl-Heinz Weinisch,
Ökologisches Bildungszentrum
– ÖBZ –
Text überarbeitet und gekürzt
durch das KNR

Die Informationen, Produktbeschreibungen und Abbildungen in dieser Broschüre beruhen auf Informationen der genannten Firmen und Verbände. Das KNR übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen.

Titelbilder:
Auro, Fasermix, Leinos

2. Auflage 2007

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

1. Einführung	2
2. Gesundheitsrelevanz und Bauphysik	4
3. Baustoffkunde	9
4. Materialien – Putze	11
5. Materialien – Tapeten	21
6. Materialien – Holzverkleidungen	22
7. Schlussbewertung	25
8. Quellen-/Autoren	26
Bezugsquellen	27

1. Einführung

Ganzheitliche Betrachtung der Raumlufthematik

Um die positiven Eigenschaften von natürlichen Baumaterialien zu erkennen, ist es wichtig zu wissen, welche Gefahren von üblichen Innenwandmaterialien ausgehen können. Die positiven oder negativen Einflüsse der Baumaterialien auf die Innenraumluft haben ihre Hauptrelevanz in den ersten **1 bis 3 cm** der Innenraumschichten. Die Materialien und Oberflächenstrukturen können positive Raumeinflussfaktoren aufweisen, es können aber auch unsichtbare Schadstoffe oder diffusionshemmende Inhaltsstoffe verarbeitet worden sein, die möglicherweise zu schwerwiegenden Bauschäden wie Schimmel oder bakteriellem Befall führen. Aufgrund der Stoffvielfalt ist es heute – mehr den je – notwendig, den Dingen auf den Grund

zu gehen und die Funktion einer Wand in größeren (ganzheitlichen) Zusammenhängen zu sehen.

Auch Baustoffe sind **Bausteine des Lebens**.

So wie z. B. die Inhaltsstoffe eines Nahrungsmittels oder auch der Raumlufthematik bestimmte Auswirkungen auf unseren Körper haben, ist auch das verwendete Material einer Wandoberfläche entscheidend für das Wohlbefinden des sich im Raum befindenden Menschen. Wenn im Körper (Baukörper) nur ein Organ (Innenwand) „krank“ ist, so ist der ganze Organismus „krank“. So betrachtet ist es nicht einerlei, wie und mit welchen Stoffen die Innenwände gestaltet werden. Je mehr wir uns – auch im Bauwesen – von der Natur mit fragwürdigen

naturfremden Baustoffen entfernen, umso komplizierter und anfälliger wird der ganze Baubauorganismus. Selbst Baustoffe, deren Schädlichkeit bekannt und wissenschaftlich nachgewiesen ist, werden nach wie vor verarbeitet. Die Auswirkungen haben sich zu einem **volkswirtschaftlichen Problem** entwickelt. Bereits 1995 hat die „Stiftung Warentest“ auf der Seite 8 ihrer Broschüre „Wohnen ohne Gift“ den Hygieniker der TU Berlin, Prof. Hennig Rüden, folgendermaßen zitiert: „Wenn es für die Zimmerluft klare und verbindliche Schadstoff-Grenzwerte wie für Arbeitsplätze gäbe, müssten **zehn Prozent der Wohnungen in der Bundesrepublik evakuiert werden**, bekämen Millionen Menschen Hausverbot im eigenen Haus“.

Millionen Wohnungen und Häuser sind beispielsweise in Deutschland mit den gefährlichen toxischen Stoffen Pentachlorphenol (**Halbwertszeit** ca. 7 Jahre!), Lindan, Pyrethroiden, Lösemitteln, Weichmachern und Formaldehyd verseucht, die u. a. in Oberflächenmitteln, Putzen, Wandfarben, Tapeten, Teppichen, Möbeln und Hauspflegemitteln vorkommen. Die Hersteller oder der Gesetzgeber reagieren meist erst dann, wenn zahlreiche Vergiftungsfälle bekannt



2
Schadstoffsanierung nach einer Untersuchung: Absperrtapeten für Holzschutzmittel, Formaldehyd usw. (Quelle: ÖBZ – Schulungsfolien, 2002)

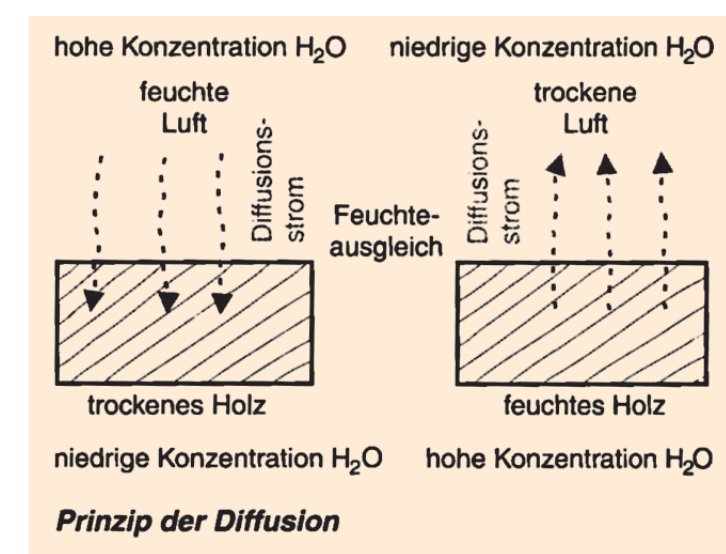
und viele Prozesse geführt wurden bzw. die Medien aufmerksam gemacht haben. Oft vergehen zwischen den ersten Warnungen bezüglich der Giftigkeit von Inhaltsstoffen und einem tatsächlichen Verbot viele Jahre. Bezeichnend für diese Situation und die Gedankenlosigkeit der Verbraucher ist die Tatsache, dass gerade der nachhaltigste Baustoff Holz wegen der vorgenannten Behandlungen häufig Krankheiten verursacht. Durch den baurechtlich vorgeschriebenen chemischen Holzschutz tragender Holzbauteile wurde und wird die Verwendung gesundheitsschädlicher Holzimpregnierungen mit bioziden Wirkstoffen gesetzlich gefördert. Bei der Baustoffzulassung wurde nach gesundheitlicher Unbedenklichkeit bisher zu wenig gefragt, obwohl dies das primäre Kriterium sein müsste.

Kein Wunder, dass gesundheits-schädliche Baustoffe immer noch massenweise verwendet werden! Dies gilt auch für die **dampfbremsende Wirkung** von Kunststoffen und einem tatsächlichen Verbot viele Jahre. Bezeichnend für diese Situation und die Gedankenlosigkeit der Verbraucher ist die Tatsache, dass gerade der nachhaltigste Baustoff Holz wegen der vorgenannten Behandlungen häufig Krankheiten verursacht. Durch den baurechtlich vorgeschriebenen chemischen Holzschutz tragender Holzbauteile wurde und wird die Verwendung gesundheitsschädlicher Holzimpregnierungen mit bioziden Wirkstoffen gesetzlich gefördert. Bei der Baustoffzulassung wurde nach gesundheitlicher Unbedenklichkeit bisher zu wenig gefragt, obwohl dies das primäre Kriterium sein müsste.

Tapeten und Holzverkleidungen einzubringen. Kaum jemand macht sich Gedanken darüber, ob sie nötig oder gar von gesundheitlicher Bedeutung sind oder einen Einfluss auf wichtige **Dampfdiffusionsprozesse** in Innenräumen haben. Erst seit Inkrafttreten des **Chemikaliengesetzes Anfang**

- Das Raumklima (Luftfeuchte, Oberflächen- und Lufttemperatur, Luftbewegung)
- Das Elektroklima (elektrostatische Aufladung, elektrische und elektromagnetische Felder, Ionisation, elektrisches und magnetisches Gleichfeld)
- Die Licht- und Farbverhältnisse
- Die Zusammensetzung der Luft und ihr Geruch
- Die toxische Situation
- Die akustischen Gegebenheiten
- Die Mikroorganismen.

1
Einflussfaktoren im Wohnraumklima



3
Dampfdiffusion und Luftausgleichsfeuchte am Beispiel „Holz“ (Quelle: Bablick s. 74ff)

1982 hat sich die Situation etwas gebessert, weil jetzt neue gesundheitlich bedenkliche Baustoffe biologisch-medizinisch geprüft werden müssen. Aber die Masse der alten Produkte braucht nicht nachgeprüft zu werden mit der Begründung, es

fehle an Toxikologen, Prüfinstituten und finanziellen Mitteln. Diesem bedauerlichen Umstand haben viele gesundheitsschädliche Baustoffe ihren unkontrollierten Absatz zu verdanken. Dass Millionen Menschen hierbei unbewusst Versuchskanin-

chen spielen, ist eine Tragödie. Dazu Prof. Dr. U. Wölke (Bundesanstalt für Materialprüfung, Dortmund): „Bisher haben wir die gefährlichen Auswirkungen der Stoffe erst nachher an den Menschen festgestellt.“

2. Gesundheitsrelevanz und Bauphysik

Viele Krankheiten und Beschwerden könnten durch eine Innenwandgestaltung mit beispielsweise diffusionsfördernden und gesundheitlich unbedenklichen Lehmputzen oder Holzoberflächen verhindert oder geheilt werden, wenn die entsprechenden wissenschaftlichen Erkenntnisse umgesetzt würden. Aber

es ist nicht einfach, gegen den nichtsaussagenden Werbeström zu schwimmen; der Konsument braucht, heute viel mehr als früher, klare Sachinformationen – **die Volldекlaration der Inhaltsstoffe** – und Tipps zur Selbsthilfe. Um Bauschäden wie Schimmel, Fogging und mikrobielle Belastungen vermei-

den zu können, muss man die bauphysikalischen Prozesse auf, in oder unter Innenwänden verstehen. Schimmelbelastungen lassen sich heute im Blut von fast allen Umweltbelasteten nachweisen und führen oftmals zu einer akuten Schwächung des Immunsystems.

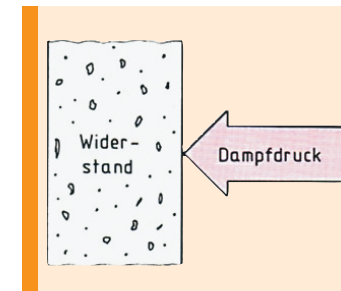
Die Hygroskopizität

Hygroskopisch und für das Raumklima nutzbar sind in erster Linie:

- Holzverkleidungen,
- poröse Kalkmörtelputze,
- Lehm,
- Papiertapeten,
- Naturböden,
- Möbelstoffe,
- und Vorhänge aus Naturfasern (Wolle, Baumwolle, Sisal, Hanf, Reisstroh etc.).

Man versteht darunter die Fähigkeit eines Stoffes, Feuchtigkeit in Dampfform aus der Luft aufzunehmen. Der Feuchtigkeitsgehalt hygroskopischer Stoffe hängt überwiegend von der relativen Luftfeuchte ab. Vereinfacht kann man diese Fähigkeit mit der Funktionsweise eines Löschpapiers oder Schwamms vergleichen. Es bestehen enge physikalische Beziehungen zwischen **Diffusion und Hygroskopizität**. Für das Raumklima ist es wichtig, dass genügend große Flächen aus hygroskopischen Stoffen vorhanden sind.

Dampfdiffusion



Oberflächenbehandlungen mit diffusionsdichten Lacken und Farben (auch Ölfarben, Disper-

sionsfarben) oder das Ankleben mit Kunstharzleim würde die Hygroskopizität stark mindern oder aufheben. Besonders gute Feuchteigenschaften haben Wolle und Holz. Bei zunehmender Materialfeuchte geht ihre Diffusionsfähigkeit nicht zurück; in einem bestimmten Bereich steigt sie sogar noch, wie dies bei Holz festgestellt wurde. Zwischen Hygroskopi-

zität, Heizungsart und Wärmedämmung bestehen ebenfalls enge Beziehungen. Je höher die Oberflächentemperaturen – infolge Wärmestrahlung (bes. durch Strahlungsheizungen) und hoher Wärmedämmung – umso mehr Wasserdampf können die Baumaterialien bis zur **Ausgleichsfeuchte** an die Raumluft abgeben.

Zusammenspiel aller Raumklimafaktoren

Sehr wichtig sind die Zusammenhänge von Hygroskopizität, Raumluftfeuchte und Tauwasserbildung. Naturstoffe mit hohem Porenanteil (die „innere Oberfläche“ von Holz beträgt ca. 200m²/g!) nehmen bis zur Fasersättigung die Feuchtigkeit dampfförmig auf. Aufgrund günstiger Austrocknungseigenschaf-

ten wird das Wasser wieder rasch an die umgebende Luft abgegeben, sofern keine Behinderungen durch dampfsperrende Anstriche und dgl. bestehen. (Quelle IBN Kap. 7 ff) Maßgebend für die kurzfristige ausgleichende Wirkung auf die Raumfeuchte sind vor allem die ersten 1 bis 3 cm eines Bauteils.

Große Aufmerksamkeit sollte man deshalb dem Putz, Verkleidungen und Fußböden widmen. Besonders in Räumen mit häufig hohen Luftfeuchtigkeitswerten, z.B. Küche oder Bad, sollten zur Vermeidung von Tauwasser und Feuchtigkeitsschäden **hygroskopische Materialien** eingesetzt werden.

Materialfeuchte und Trocknungsdauer

Bekanntlich ließ man früher die Neubauten – soweit massiv – mindestens ein Jahr lang austrocknen, bevor sie bewohnt wurden. Reiche Leute konnten es sich leisten, ihre Häuser sogar bis zu vier Jahre lang **„gesundwohnen“** zu lassen. Aus Erfahrung wusste man, dass Neubaufeuchte Krankheiten und

Beschwerden bewirkt, besonders Erkältungen, Rheuma, Ischias, Asthma, Nierenleiden, Tuberkulose. Heute achtet niemand mehr darauf. Die strenge Wirtschaftlichkeit „zwingt“ dazu, den Neubau sofort nach der Fertigstellung (manchmal auch schon vorher) zu beziehen. Bei heutiger Bauweise werden in ein

massives Einfamilienhaus bis zu **40.000 Liter** Wasser (Betonkeller, Betondecken, Mörtel, Putz, Estrich u. a.) „eingebaut“, das zum großen Teil verdunsten muss. Bestehende Zahlenwerte lassen bereits erkennen, wie bedenklich diesbezüglich beispielweise Wände aus Beton sind.

Besondere Einflussfaktoren:

- Temperaturen innen und außen,
- Witterung (Jahreszeit),
- Luftfeuchte,
- Luftbewegung,
- Strahlungswärme (Sonne, Ofen) und Heizungsart,
- Durchlüftung (Ventilation, Diffusion, Fensterlüftung),
- Sperrschichten (innen, außen) und Schichtenfolge.

5

Besondere Einflussfaktoren auf die Innenraumfeuchte (Quelle: IBN, Kap. 7)

An den kalten und feuchten Flächen in solchen Bauten entwickeln sich krankheitsverursachende Keime (Pilze, Bakterien). Organische Stoffe können faulen, anorganische Stoffe können korrodieren. Die Aus-

dünstungen der Baustoffe, Pilze und Bakterien haben nicht nur einen unangenehmen Geruch (monate- und jahrelang), sie sind zugleich gesundheitsschädlich. Schimmelpilze befinden sich bevorzugt im Hausstaub, sie produzieren mikroskopisch kleine Sporen. Nährboden können organische Materialien, aber auch Anstriche, sogar Beton und einige Kunststoffe sein. Pilze wachsen bei über 70–80 % relativer Luftfeuchte und Oberflächenfeuchte (kalte Wände, Taupunktprobleme). Sie verursachen Pilzkrankungen (Mykosen und Allergien). Sie verursachen, ähnlich wie synthetische VOCs (petrochemische organische Gase), Schleimhautreizungen, Kopfschmerzen, Müdigkeit, Asthma sowie chronische Beschwerdebilder. Da Pilzinfektionen drastisch zunehmen, ist dringend auf eine geregelte Luftfeuchte zu achten. Zudem müssen Wand- und Oberflächenwärmebrücken vermieden werden (Gefahr der

Wasserdampf-Kondensation). Bei der Behandlung und Bekämpfung von Schimmelflecken sollte man auf keinen Fall den „Teufel mit dem Belzebug austreiben“. **Petrochemische fungizide Anstriche** töten zwar den Mikroorganismus ab, aber was geschieht mit dem menschlichen Organismus? Die chronische Belastung der Innenraumluft und der Mikrostäube durch diese Wirkstoffe, die eine Halbwertszeit von vielen Jahren besitzen, ist unumstritten (vgl. Radünz, ECOBIS 2000). Soll der Schimmelfall neben der Ursachenbeseitigung auch tiefenwirksam behandelt werden, kann dies ohne fungizide Wirkstoffe mit 30 % igem Wasserstoffperoxid und reinem Alkohol (in Apotheken erhältlich) bewerkstelligt werden. Aber Vorsicht! Hierbei muss man auf Arbeitsschutzmaßnahmen achten. Ein solch ungemütliches krankmachendes Klima sollte möglichst vermieden werden. Besonders bei Verwendung von Baumaterialien mit hohem Wassergehalt und geringem Diffusionsvermögen muss zur Austrocknung zugleich gründlich geheizt und gut durchlüftet werden. Empfehlenswert ist es, einen Neubau wenigstens einen Winter lang austrocknen zu lassen (heizen und lüften), bevor man einzieht (IBN Fernlehrgang Kap. 7 ff).



6

Schimmelbildung durch eine Wärmebrücke und eine dampfdichte Tapete (Quelle: ÖBZ-Schulungsfolien, 2002)

Gesundheitsgefährdende Stoffkonzentrationen durch Innenwandmaterialien

Die Einführung neuartiger Baustoffe, Renovierungsmaterialien und Verarbeitungspraktiken in Verbindung mit dem übermäßigen Abdichten von Fenstern und Türen zur Einsparung von Heizungsenergie hat dazu geführt, dass in der Innenraumluft spe-

ziell für organische Verbindungen Feinstaub- sowie Krankheitskeim-Konzentrationen beobachtet werden, die weit über denen der Außenluft liegen. Es würde ein ganzes Buch füllen, die möglichen Schadstoffe hier alle anzuführen. Besonders Risi-

kogruppen wie Kleinkinder, Kranke und alte Menschen halten sich teils über 90 % des Tages in Häusern auf. Hier ist besonders auf die Qualität der Luft durch Filtration, Lüftung und Wahl der Bau- und Einrichtungsgegenstände zu achten.

Die wichtigsten Luftbelastungen – verursacht durch Innenwände

- **leichtflüchtige Schadstoffe** (z. B. Lösemittel, krebserregende Aromate, alle Alkohole, Amine, Aldehyde wie z.B. Formaldehyd und Isocyanate)
- **schwerflüchtige Schadstoffe** (z. B. Biozide als Holzschutzmittel; Weichmacher in Kunststoffen oder Schäumen; Flammschutzmittel)
- **Fasern, Partikel und Allergene** (z. B. Hausstaub, ein Gemisch aus anorganischen und organischen Partikeln unterschiedlicher Größe und der luftgetragene und lungengängige Staub, der Fein- oder Schwebstaub genannt wird)
- **Bakterien** und **Schimmelpilze**

7

Unterteilung der Innenraumbelastungen durch Innenwände (Quelle: ÖBZ – Schulungsfolien, 2002)

Raumgestaltung mit natürlichen Rohstoffen vermeidet Wohnraumprobleme

Es geht darum, in Gebäuden ähnliche Bedingungen bezüglich der Luftqualität zu schaffen, wie sie in der freien Natur bestehen. Diffusionsfähige und hygroskopische, natürliche Baustoffe sind zugleich mehr oder weniger sorptions- und regene-

rationsfähig. Ein großes Kapillarsystem (die innere Oberfläche) sorbiert nicht nur Wasserdampf, sondern auch andere Stoffe wie Gase, Dämpfe und Staub. Wo viel sorptionsfähiges Material in einem Raum vorhanden ist, verschwinden nicht

nur Giftstoffe, sondern auch Gerüche – z. B. Tabakgeruch – sehr schnell. Vermutlich ist an dieser Regeneration die **art-spezifische Bakterienflora** stark beteiligt, welche in der Lage ist, Schadstoffe und Gerüche abzubauen.



8
Natürliche Wand- und Deckenmaterialien (Quelle: Fa. Wimmer)



10
Sanierung eines schadstoffbelasteten Estrich- und Putzbelags – Zusammenarbeit zwischen Umweltmedizin und Innenraumanalysen (Quelle: ÖBZ – Schulungsfolien, 2002)

Grundregeln zur Schaffung angenehmer Innenraumluft

- Nachträglicher Einbau sorptionsfähiger natürlicher Baustoffe, z. B. Holz, Lehm, Kalkputz.
- Einrichtungsgegenstände, z. B. Vollholz- oder Rattanmöbel, Teppiche, Vorhänge und Polstermöbel aus Naturfasern.
- Verwendung offener, angenehm riechender, antiseptischer Oberflächen- und Hauspflegemittel, z. B. Bienenwachspräparate.
- Ausreichende Lüftung.

9
Angenehmer Innenraumgeruch durch Naturmaterialien (Quelle: IBN, Fernlehrgang, Kap. 7ff)

3. Baustoffkunde

Man unterscheidet grundsätzlich Materialien mineralischer Herkunft und Materialien organischer (fossilen oder pflanzlichen Ursprungs) Herkunft. Zusätzlich muss man noch die Funktionsweisen der einzelnen Stoffe in Gruppen zusammenfassen. Folgende Inhaltsstoffgruppen sollen nun näher erläutert werden:

- Bindemittel,
- Zuschlagstoffe,
- Zusatzstoffe (als Mörtelraumanteil zu berücksichtigen), Füllstoffe,
- Zusatzmittel (geringe Mengen),
- Materialien zur Putznachbehandlung.

Bindemittel

Die Anwendbarkeit und Verarbeitung der Putzmörtel und Beschichtungsstoffe ist in hohem Maß von ihren Bindemitteln abhängig. Diese Bindemittel können sowohl auf anorganischer als auch synthetischer organischer Stoffgrundlage basieren. In Naturmaterialien kann dies z. B. ein Kaseinbindemittel sein. Die bindende Substanz bildet das aus Kuhmilch gewonnene Kasein (Milcheiweiß).

Zuschlagstoffe

Zuschlagstoffe (auch als Zuschläge bezeichnet) bilden in den Putzen selbst den größten Bestandteil. Sie haben im Zusammenwirken mit den Mörtelbindemitteln wesentlichen Anteil an den qualitätsbestimmenden Ei-

genschaften der Putzmörtel und Putze. Es gibt mineralische und auch organische Zuschlagstoffe. Diese sind stofflich homogene Gemenge aus gekörnten natürlichen oder künstlichen organischen Stoffen.

Zusatzstoffe

Dazu gehören alle Stoffe, die als gleichmäßig verteilter Zusatz im Putzmörtel, den damit hergestellten Putzen besondere Eigenschaften geben, z. B. ein dichteres Gefüge, erhöhte Haft-, Zug- und Schwingfestigkeit und Farbwirkung. Sie müssen als Stoffraumanteil des Putzmörtels berücksichtigt werden.

Die wichtigsten Zusatzstoffe sind:

- Haftstoffe,
- Füllstoffe,
- Mörtelpigmente,
- und Faserstoffe.

Zu den **Haftstoffen** gehören auch wieder Kaseinverbindungen, z. B. Kalkkaseinbindemittel. **Füllstoffe** dienen in den Beschichtungen und Gestaltungsarbeiten folgendem Zweck: Sie verbessern die Plastizität, verdichten die Struktur und bewirken die vorgesehene Oberflächenqualität.

Mörtelpigment: Die handelsüblichen Mörtelpigmentsortimente enthalten Mineralpigmente synthetischer und vereinzelt auch noch natürlicher Herkunft.

Faserstoffe zur Erhöhung der Putzfestigkeit auf rissgefährdeten Putzgründen umfassen faserähnliche Materialien, z. B. Tierhaare und Riedgrashäcksel, und werden als Verbundbaustoffe zur Putzbewehrung eingesetzt.

Für die Putzbewehrung gibt es zwei technische Möglichkeiten:

- Zugabe von kurzgeschnittenen Fasern in den Mörtel,
- Armierungsgewebe zur Putzbewehrung.

Als **mineralische Fasern** zur Putzbewehrung eignen sich Glasfasern, **organische, nachhaltige Fasern** zur Putzbewehrung sind z. B. kurzgeschnittene Holz-, Kokos- und Sisalfasern, Riedgras, Schilf und Stroh oder Tierhaare.

Zusatzmittel/technische Additive

Sie beeinflussen durch chemische oder/und physikalische Wirkung die Eigenschaften des Mörtels, z. B. den Luftporenraum, die Erstarrungszeit und die Frostbeständigkeit, oder die des Putzes, z. B. die Wasserabweisung oder Wasserundurchlässigkeit. Zusatzmittel werden den Putzmörteln nur in sehr geringer Menge zugegeben.

Die wichtigsten Zusatzmittel:

- Betonverflüssiger,
- Erstarrungsbeschleuniger und -verzögerer,
- Frostschutzmittel,

- Luftporenbildner sollen eine erhöhte Wärmedämmfähigkeit und Frostbeständigkeit bewirken,
- Dichtungsmittel erhöhen durch porenabdichtende oder wasserabweisende Wirkung den Widerstand des Putzes gegen das Eindringen von Regen- und Spritzwasser,
- Imprägnieren des erhärteten Putzes bewirkt wasserabweisende Putzoberflächen,
- Anmachwasser.

Geeignet ist jedes Wasser mit Trinkwasserqualität. Warmes Anmachwasser (über 30°C) verkürzt die Erhärtungszeit von Zement und Kalkhydrat erheblich und mildert bei Winterarbeiten die Gefahr der Frosteinwirkung auf den frischen Putz. Beides im Winter richtig genutzt kann den Einsatz eines Frostschutzmittels ersparen.

Materialien zur Putznachbehandlung

Verdünnungsmittel und Materialien zur Putznachbehandlung können ebenfalls Chemikalien beinhalten, die später durch die Trocknung und den Diffusionsprozess ausgasen. Die Qualität der Oberflächen von Putzen und sonstigen Putzgestaltungsarbeiten und damit auch ihre Resistenz gegen äußere Einflüsse kann durch Nachbehandeln verändert bzw. verbessert werden.

- Kalkwasser wird hauptsächlich zur Festigung alter kalkgebundener Putze und Wandmalereien in Räumen verwendet.
- Barytwasser kann innen zum Verfestigen morscher Putzoberflächen eingesetzt werden.

- Kaliumwasserglas, verdünnt, zur festigenden Tränkung von Innenputzen sowie von Silikatfarbenanstrichen.
- Saure Lösungen wie z. B. Magnesiumsulfat bilden mit Calciumhydroxid/Calciumcarbonat chemisch resistente Fluoride und Kieselgel. Die festigende Wirkung ist aber unbedeutend.
- Glutinleimlösung wird innen zur Festigung von morschem Kalkmörtelputz verwendet.
- Kieselsäureester werden am häufigsten zur Putzfestigung eingesetzt. Bilden in Putzhohlräumen Siliciumdioxid.
- Polymerisatharze, hauptsächlich

lich Lösungen der Acrylharze, dienen als Grundierungsanstrich für mineralische Putze.

→ Acryl- und Epoxidharzlösungen zur wasserundurchlässigen Putzbeschichtung gegen aggressives Spritzwasser.

Anmerkung:

Diese Zuschlagstoffe können grundsätzlich in **allen** Putzsystemen und Grundierungen vorhanden sein. Die Auswirkungen von Zuschlagstoffen in Höhe von vielleicht 0,5% können gravierend sein, da sie in allen Innenräumen/-decken vollflächig aufgebracht werden und deshalb für die Schadstoffbelastung in der Raumluft (Ausgasung durch **Kondensation**) bedeutend sind.

4. Materialien – Putze

Lehmputze



12

Rohstoffe für Lehmputze (Quelle: www.claytec.de)

Lehmputze sind in der Regel ohne chemisch-synthetische Inhaltsstoffe und aus natürlichen Rohstoffen hergestellt. Lehme sind mechanisch entstandene mineralische Sedimente. Lehm kann als Lehm-, Lehm-Kalk- und Lehm-Gipsmörtel eingesetzt werden. Bei Lehmkalk- und Lehmgipsmörtel können zur

Putzbewehrung bis 5 Vol.-% kurzgeschnittene Fasermaterialien oder Rinderhaare zugesetzt werden. Ebenso verbessert Molke an Stelle von Wasser oder ein Zusatz bis zu 5 Vol.-% Quark die Verarbeitbarkeit des Mörtels und die Putzfestigkeit. Lehmputze sind für alle Innenwände geeignet, außer für ausgesprochene

Nassräume und stark beanspruchte Flächen. Sie lassen sich auf Dämmkork, Fermacellplatten, Schilfrohmatten, Ziegelgewebe, Sandsteinen und saugenden Untergründen verarbeiten. Ist der Untergrund eben genug, reicht ein einschichtiger Auftrag.



13

Grundsätzliche Putzaufbaumöglichkeiten (Quelle: Schönburg, 1991, S. 120)

Lehm-Unterputz

Mehrschichtige Lehmputze kommen zum Tragen, falls der Untergrund sehr uneben ist oder wenn ein Wärmedämmverbundsystem auf die Innenwand aufgebracht werden soll. Unterputz kann ein- oder mehrlagig

aufgebracht werden. Er besteht aus Baulehm, körnigem Sand (0–2 mm) und 30 mm Gerstenstroh. Die Verarbeitung erfolgt entweder mit der Kelle oder mit der Putzmaschine. Die Auftragsstärke kann bis zu 5 cm

betragen. Ein mehrlagiger Putz ist bei Einlage von Putzträgergewebe (Schilfrohwergewebe) nass in nass möglich.

(Quelle: *Lehmregeln des „Dachverband Lehm“*)



14
Lehm-Naturputz
(Quelle: Fa. Claytec)

Lehm-Oberputz

Diese Putzqualität wird einlagig im Innenbereich angewendet. Der Oberputz-Auftrag erfolgt auf

Unterputz, ebenem Mauerwerk, anderen Massivbaustoffen und auf Lehm- oder Gipsbauplatten. Die Zusam-

mensetzung entspricht der des Unterputzes. Die Putzauftragsstärke ist mit 10 mm deutlich geringer.

Lehm-Feinputz

Lehmfeinputz wird ebenso einlagig auf Lehm-Unterputz, Lehm- oder Gipsbauplatten, Gips- oder Gipsfaserplatten oder anderen

Trockenbauplatten verarbeitet. Der Sand hat eine Körnung bis 0,8 mm. Die pflanzlichen Kleinfasern messen bis 1,0 mm. Die

Weiterbehandlung ist mit Kalkkaseinfarben, Silikatfarben oder Naturharzfarben möglich.

Farbiger Feinputz für innen

Sehr schön und strapazierfähig sind farbige Lehmfeinputze als Dünnlagen-Feinputz. Sie bestehen aus Lehm, natürlichen Sanden, Stroh- und Zellulosefasern und farbigen Tonerden, wobei basierend auf diversen Grundfarben weitere Farbnuancen gemischt werden können. Die Zugabe gemahlener Perlmutt-Muschelschalen führt zu dezenten Glitzereffekten. Der Lehmputz wird 2–3 mm stark aufgetragen, geglättet und mit einer Kaseinlösung endbehandelt, um die Abriebfestigkeit zu erhöhen. Leichte Beschädigungen oder Verschmutzungen der Wandfläche können später

durch einfaches Abreiben mit einem Schwamm beseitigt werden. Die Putze eignen sich für Lehmwände, oftmals nach Behandlung z. B. mit Silikatgrundierung, aber auch für alle anderen mineralischen Untergründe wie Lehmgrundputz, Lehmpachtel, Gipsplatten, Beton und mineralische Deckputze, die sauber, stabil, trocken und ausblühungsfrei sein müssen. Er absorbiert Schadstoffe, ionisiert die Raumluft und verbessert das elektrostatische Raumklima. Ferner besitzt er eine günstige Wärmeabstrahlung und erhöht somit die Einsparung von Heizenergie.

Lehmputzhaftgrund

Haftgrund dient als Haftbrücke für Lehmputze im Trockenbau, auf Beton (ohne Schalöl), alten Putzen und allen glatten mineralischen Untergründen. Die Inhaltsstoffe sind Marmormehl, Essigsäureester, Methylzellulose, Phosphat, Natriumsalz, evtl. syn-

thetische Konservierungsmittel und Wasser. Die körnige Struktur ermöglicht dem Lehm eine gute mechanische Haftung, verfestigt sandende mineralische Untergründe und gleicht unterschiedliche Saugfähigkeiten des Untergrundes aus.



cotto hell



cotto



erdgrün



flieder



altweiß



sandgelb



ocker

15
Farbige Lehm-Feinputze
(Quelle: Fa. Claytec)

Der Sumpfkalkputz für innen oder außen

Der gebrauchsfertige Deck- und Strukturputz eignet sich für mineralische Untergründe und besteht aus weißem Kalksand, Sumpfkalk und natürlichem Verzögerer. Er verbindet sich durch Verkieselung mit dem Untergrund

und ist hochatmungsaktiv, feuchtigkeitsregulierend und geruchsabsorbierend! Bei Gefahr von erhöhter Feuchtigkeit im Altbau oder in Feuchträumen unter Fliesen ist dieser Putz sinnvoll.

Stuccolusto und Tadelakt-Glanzputz

Diese Kalk-Glättespachteltechnik stellt, ähnlich wie die Tadelakt-Technik (traditioneller, marokkanischer Kalkputz), die Wiederbelebung alter Traditionen dar. Die mineralischen feinen Kalkputze sind aus Sumpfkalk, Marmor, Kalksteinmehl, Sand und weite-

ren hochwertigen Zuschlagstoffen zusammengesetzt und garantieren ein sehr gutes Raumklima. Sie sind sehr arbeitsintensiv, bieten aber eine gestalterisch-hochwertige Innenwandoberfläche. Wasserfest wird sie durch Beschichten mit Heißwachs oder Glätteseifen.



19

Kalkglättetechnik
(Quelle: Fa. Kreidezeit)

Der Kalkputz für Wohnräume

Für eine atmungsaktive Oberfläche stehen Dämm- und Weichfaserputze, gebrauchsfertige lösemittelfreie Innendeckputze aus naturgegebenen Stoffen zur Verfügung. Sie sind wasserdampfdurchlässig, geruchsabsorbierend und nicht schmutz anfällig. In der Anwendung eignen sie sich u.a. für Innenwände bei Neu- und Altbauten im Wohnungsbau, Büros, Hotels usw. Auch bei denkmalpflegerischen und historischen Bauten werden sie eingesetzt. Das Bindemittel ist ein Gemisch von Zellulosen, Kasein, Pflanzenharzen und pflanzlichen Ölen. Zuschlagstoffe sind Kalksteinmehl, reinste strahlungsfreie Kalksande, Kreiden und natürliche Zellulosefasern.

Textil-Faserputze

Textile Wandputze sind als Alternative zur Tapete für Innenwände empfehlenswert. Es handelt sich dabei um Pflanzenfasern vermischt mit farbigen Zuschlägen. Sie werden in Tapetenkleistern eingeweicht und mit einer Glättkelle oder einem Sprühgerät auf die Oberflächen aufgebracht. Diese Putze sind wärmedämmend, sie laden sich elektrostatisch nicht auf.

Der Textil-Faserputz ist wie der Zellulose-Faserputz frei von Lösemitteln und chemischen Zusatzstoffen. Er ist hoch atmungsaktiv und gleicht selbst in Nassräumen die hohen

Feuchteschwankungen sehr gut aus. Die besonders guten atmungsaktiven Eigenschaften und die Diffusionsfreudigkeit setzen einen sauberen und festen Untergrund voraus, der nicht

durchschlägt. Ein ökologischer Absperrgrund sollte immer auf nachwachsenden und natürlichen Rohstoffen, wie **Schellack- und Naturharzinhaltsstoffen** (Fa. Kreidezeit)



20

Textil- oder Baumwollputz (Quelle: Fa. Fasermix, li. Treppenhaus, re. Hobbyraum)

Zellulose-Faserputze

Raufaser-Spritzputz ist ein naturweißer oder pigmentierter, biologisch konzipierter Putz zum Aufsprühen. Er ist lösungsmittelfrei und besteht aus rein natürlichen Rohstoffen wie Kalksteinmehl und Holz-Cellulosefasern. Er verbessert ebenso aktiv das Raumklima und ist einfach und schnell zu verarbeiten. Diese Beschichtung haftet auf

allen sauberen, stabilen Untergründen, ist aber nicht geeignet für kunstharzbeschichtete Platten. Der Zellulose-**Weichfaserputz** ist ein naturweißer weicher Putz für alle Innenwände im Alt- und Neubau. Dieser Putz besteht ähnlich wie der Spritzputz aus natürlichen reinsten Rohstoffen. Er kann im Sprühverfahren oder mit der Kelle verarbeitet werden

und lässt sich überall im Wohnungsbau verwenden, wo eine weiche atmungsfähige und warme Oberfläche gewünscht wird. Geeignet sind alle mineralischen, tragfähigen und saugenden Untergründe. Durchschlagende Verschmutzungen verlangen einen ökologischen Absperrgrund.

Hanf-Faserputze

Ähnlich wie die vorab beschriebenen Naturfaserputze kann auch der Hanffaserputz mit den positiven baubiologischen und ökologischen Vorteilen für den Raumnutzer und die Umwelt aufwarten. Ein wirtschaftlich-

ökologischer Vorteil ist seine regionale Verfügbarkeit und somit kurze Transportwege in Mitteleuropa. Der komplett recycelbare Putz besteht neben Hanffasern überwiegend aus Marmor- und Muschel-Mehl.

Die Verarbeitung erfolgt mit Hilfe der Spachteltechnik. Auch diese natürlich-atmungsaktive Wandbeschichtung ist sehr gut feuchteausgleichend und sorgt daher für ein optimales Raumklima.

Streich- und Rollputze

Wie alle Naturputze verbessern diese Putze das Raumklima, sind atmungsaktiv und lassen sich durch Streichen, Rollen oder Spachteln sehr einfach und schnell verarbeiten. Sie unter-

scheiden sich, wie im Folgenden beschrieben, durch die Grundsubstanzen. Eine Einfärbung geschieht in der Regel durch fertig gemischte Farbkonzentrate oder durch das Einbringen von ange-

rührten trockenen Farbpigmenten. Natürliche Streich- und Rollputze lassen sich auch farblich lasieren oder mit einer Glättetechnik überarbeiten.



21
Farbige Optik mit
Lehm (Quelle: Fa.
Claytec)

Farbige Lehm-Streichputze

Diese dekorativen, auch farbig abtönbaren Feinputze sind mit einem Flächenstreicher, einer Bürste oder der Traufel streichbar. Sie bestehen aus Ton, Quarzsand, Feldspat, Kaolinat und Kalksteinmehl und haben eine noch feinere Körnung als Lehmfeinputze.

Streich- und Rollputz auf Naturharzdispersions-Basis

Der lösemittelfreie, hochfeine Putzanstrich besteht meist aus Wasser, Leinöl, Kreidemehl, Talkum, Kalksteinsand, Kasein, Zellulose, Pflanzenharzen, Bento-

niten und Borsalz. Dieser gebrauchsfertig gelieferte Putz wird sowohl für die Wand- als auch die Deckenbeschichtung verwendet. Wie die folgenden

Systeme auch, braucht er einen tragfähigen, sauberen und stabilen Untergrund.

Streich- und Rollputz auf Kalk-Kasein-Basis

Dies ist eine sehr gut verträgliche Variante der bekannten Marmormehlfarbe. Diese mit einer feinen Körnung versehene Putzart wird aus natürlichen Rohstoffen wie Marmormehl- und

Griesen, Kreide, Porzellanerde, Kasein, Cellulosefasern, asbestfreiem Talkum und Borax hergestellt. In Feuchträumen ist der Putz nur bedingt einsetzbar. Sollen die Oberflächen farblich

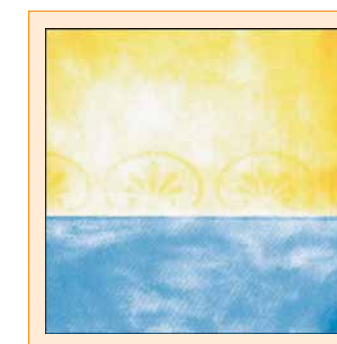
bunt gestaltet werden, so kann man sie mit Hilfe von Erd- oder Mineralpigmenten abtönen oder lasieren. Der Putz wird als Trockenpulver geliefert.

Streich- und Rollputz auf Silikatbasis

Die durch die produkteigene Alkalität desinfizierend wirkenden, extrem feinkörnigen Silikat-Feinputze eignen sich auch für Feuchträume. Sie bestehen aus Wasserglas, Quarzsand, Kreide, Glimmer, Titandioxid, Reinacry-

lat, Polysaccharid, organischen Ammoniumverbindungen, Natriumphosphonat und Fettsäure-Polyetherderivat. Für diese besonderen Feinputze benötigt man ein spezielles Abtönkonzentrat auf Silikatbasis. Hinsichtlich der

Oberflächenoptik unterscheiden sie sich kaum von den anderen Streich- und Rollputzen, jedoch verkieseln sie stärker mit dem Untergrund und brauchen deshalb weniger Bindemittel als Naturharz- oder Kaseinprodukte.



22
Roll- und Streichputze und anschließende Lasurtechniken (Quelle: Fa. Biofa)

Haftvoranstriche mit Farbenwasserglas

Reines Wasserglas wird ohne Kunststoffanteile hergestellt und ist daher besonders zu empfehlen. Kaliwasserglas (=Kalisilikat) erhält man, wenn man Quarzsand mit Pottasche verschmilzt. Wasserglas wird unter Druck mit Wasser erhitzt und ist dann wasserlöslich. Nur **Kaliwasserglas** ist als Bindemittel für abriebbeständige Silikatfarben geeignet. Im Innenraum können Silikatfarben auch als Flamm- schutzanstriche auf Holz eingesetzt werden. Im Naturfarbenbereich, als Voranstrich für poröse und sandende Untergründe, unterscheidet man:

→ **Reinsilikat als Putzgrundierung** bestehend aus Fixativ und Farbpulver. Das als Fixativ bezeichnete Bindemittel besteht aus Kaliwasserglas. Fixativ wird auch zum Verdünnen der Silikatfarben verwendet. Das Farbpulver enthält wasserglasbeständige Pigmente und verkieselungsfördernde Füllstoffe. Diese Grundsubstanzen werden ohne Acrylate verarbeitet.

→ **Fertige Mineralputzgrundierungen** für Dispersions- silikatfarben. Sie enthalten nach VOB DIN 18 363: Kaliwasserglas, beständige Pigmente und Kunststoff- dispersion mit bis zu 5 Gewichtsprozenten.

Silikatvoranstriche sind sehr gas- und wasserdampfdurchlässig. Zur Reduzierung der Wasseraufnahme bei feuchter Witterung setzt man den handelsüblichen Silikatfarben bereits bei der Herstellung hydrophobierende (=wasserabweisende) Stoffe (Silikone) zu, was im Innenbereich nicht nötig ist. Die Trocknung einer Farbe mit dem Bindemittel Wasserglas findet durch die Verdunstung von Wasser sowie durch CO₂-Aufnahme aus der Luft statt, d.h. die Farbe versteinert wieder. Es findet eine sogenannte Verkieselung mit dem Untergrund statt. **Anwendungen** von Farbenwasserglas (stabilisiertes Kaliumwasserglas) sind:

- Als Bindemittel für Fassadenanstriche, Innenanstriche und Wandlasuren. Geeignete Untergründe für einen Wasserglasfarbenanstrich sind Kalk-, Lehm-, Kalk-Zement-Putze, Natur- und Kunststeine. Die Untergründe sollten verkieselungsfähig und unbehandelt oder mit einem Altanstrich auf Wasserglasbasis versehen sein. Ungeeignete Untergründe sind Gipsputze, Gipskarton, Dispersions- und Lackfarbenanstriche, Öl-, Kalk- und Leimfarben.
- Zum Grundieren und Verfestigen von Putz- und Stein- oberflächen.

- Zur Herstellung von Spachtelmassen, Spritzputzen, Spachtelputzen und Struktur- anstrichen.
- Als Flamm- schutzmittel für ungehobeltes Holz.
- Zum Absperrern von einigen Schadstoffen.

Die positiven **Eigenschaften** sind:

- Sehr gutes Diffusionsvermögen
- Fungizide und antibakterielle Wirkung
- Wasch-, Witterungs- und Chemikalienbeständigkeit

Zur Pigmentierung von Wasserglas-Silikatgrundierungen kann ein Silikatweiß aus folgenden Zutaten verwendet werden: Kreide, Titanweiß, Talkum, China Clay, Quarzmehl, Buchenholzmehl. Alle Rohstoffe von Silikatweiß sind alkalibeständig und in dieser Zusammensetzung äußerst witterungsbeständig. Talkum (asbestfrei) dient der Armierung. Die für eine Silikatfarbe so wichtige Verkieselungsfähigkeit wird durch Quarzmehl gefördert.

Da die Farbe etwas dünnflüssig und leicht ätzend ist, empfiehlt es sich, alle nicht zu streichenden Flächen abzukleben. Farbspritzer sollten sofort mit viel Wasser entfernt werden und der Verarbeiter selbst sollte Handschuhe und eine Schutzbrille tragen!

5. Materialien – Tapeten

Tapeten weisen stets eine Papierunterlage auf. Die Oberfläche der Tapeten kann aus unbeschichtetem oder bedrucktem Papier oder auch aus Holz, anderen Naturwerkstoffen, Kunststoffen oder Metallen bestehen. Tapeten aus nachwachsenden Rohstoffen teilen sich auf in Raufaser-, Textil-, Naturell- (Papier- und Leiminhaltstoffe), Fond-, Präge-, Kettfaden-, Naturwerkstoff- (Gräser, Baumblätter), Echtholz- furnier-, Kork- und Gewebetapeten. (Aus: Das Fachwissen für den Maler und Lackierer, Bablick und Federl, 2. Auflage, München, S. 417 ff)

Raufasertapeten

Das mittelschwere Papier enthält Holzfaserezusätze, Holzspäne, chlorfreien Zellstoff, Stärke, Kreide und Naturharzleim. Je nach

Gewebetapeten

Gewebetapeten gehören zu Textiltapeten; hier werden Natur- und Kunstfasern eingesetzt. Da die Gewebetapeten in der Regel mit Dispersionskleber verklebt oder durch Einbetten in geschmolzenes Polyethylen hergestellt werden, gelten sie als gesundheitlich bedenklich und verschlechtern durch diffusionshemmende Klebschichten das Raumklima.

Da die Inhaltsstoffe (z.B. Klebstoffe und chemische Ausrüstungen) der einzelnen Tapetenarten oft nicht vollständig angegeben werden, wird auf Tapeten mit natürlichen Rohstoffen verwiesen.

Bei allen handelsüblichen **Decken- und Wandbelägen** besteht die Gefahr, dass Natur- und Synthetikstoffe vermengt werden. Die besseren technischen Eigenschaften gehen zu Lasten der gesundheitlichen Anforderungen an ein gesundes Raumklima. Es liegen keine genauen Kenntnisse über die konkreten Inhaltsstoffe, die Raum-



23
Tapeten aus natürlichen Rohstoffen
(Quelle: Fa. Reinke)

luftbelastung und die Entsorgungsproblematik vor. Einen sehr hohen Anteil an natürlichen und nachwachsenden Rohstoffen haben die Tapeten der Fa. Reinke. Über diese Qualitäten kann man Untersuchungsergebnisse von chemischen Labors anfordern.

Form und Größe der Holzfasern lassen sich Raufasertapeten mit unterschiedlichen Strukturen herstellen (Grob-, Mittel- und Fein-

Sondertapeten

Zu den Sondertapeten zählen die Abschirmtapeten gegen Schadstoffe, die aus Baumaterialien ausgasen (Formaldehyd, Holzschutzmittel usw.). Weiterhin werden Tapeten angeboten, die einen wirksamen Schutz vor elektromagnetischen Strahlungsfeldern garantieren.

korn). Raufasertapeten sind unbeschichtet und können nach dem Verkleben mit volldeklarierten Naturfarben gestrichen werden.

Tapetenkleister

Die Tapetenkleister der Naturfarbenhersteller basieren auf modifizierter Kartoffelstärke und Kaolin. Sie sind zum Verkleben von Raufaser- und Papiertapeten geeignet, können laut den Angaben der Hersteller im Hausmüll entsorgt werden. Für schwere Tapeten gibt es keinen spezifizierten Tapeten- und Belagskleber aus gesundheitlich unbedenklichen Inhaltsstoffen. Als Alternative bieten sich Kasein- oder Naturharzkleber an.

6. Materialien – Holzverkleidungen

Holzverkleidungen aus Massivholz sind aus nachwachsenden Rohstoffen und schaffen ein rundum positives Raumklima. Holz bewirkt eine optimale, relativ konstante Raumluftfeuchte von 40–60 %, indem es Feuchtigkeit aus der Luft aufnimmt und gegebenenfalls wieder an sie abgibt. Echtholz auf Raumboflächen reguliert das Raumklima besser

als verklebte Furnierware. Holz ist im Allgemeinen gut verträglich. Bei Allergikern sollte jedoch immer ein Test (Empfindlichkeitstest bezüglich holzeigener, natürlicher Inhaltsstoffe) durchgeführt werden. In der Umweltmedizin werden Körperreaktionen und Befindlichkeitsstörungen gegenüber **Beschichtungen mit Naturharzen** beschrieben.

Holzverkleidungen sind wegen der Möglichkeit einer Nachbearbeitung (schleifen, neu ölen oder wachsen), der langen Haltbarkeit und der einfachen Recycling- und Verwertungsfähigkeit ökologisch sinnvoll. Eine Behandlung mit kritischen Inhaltsstoffen würde jedoch eine umweltverträgliche Entsorgung von Holzbauteilen in Frage stellen.

Die Holzarten, die für Innenwandverkleidungen Verwendung finden, unterteilt man in Nadel- und Laubbäume.

Weichhölzer	Mittelharte Hölzer	Harte Laubhölzer	Sehr harte Laubhölzer	Schwerhölzer
Kiefer	Pitch-Pine	Teak	Palisander	Ebenholz
Fichte	Eiche	Birnbaum		
Lärche	Edelkastanie	Rotbuche		
Douglasie	Esche			
Tanne	Kirsche			
Espe	Bergahorn			
Erle	Nussbaum			
Linde	Birke			

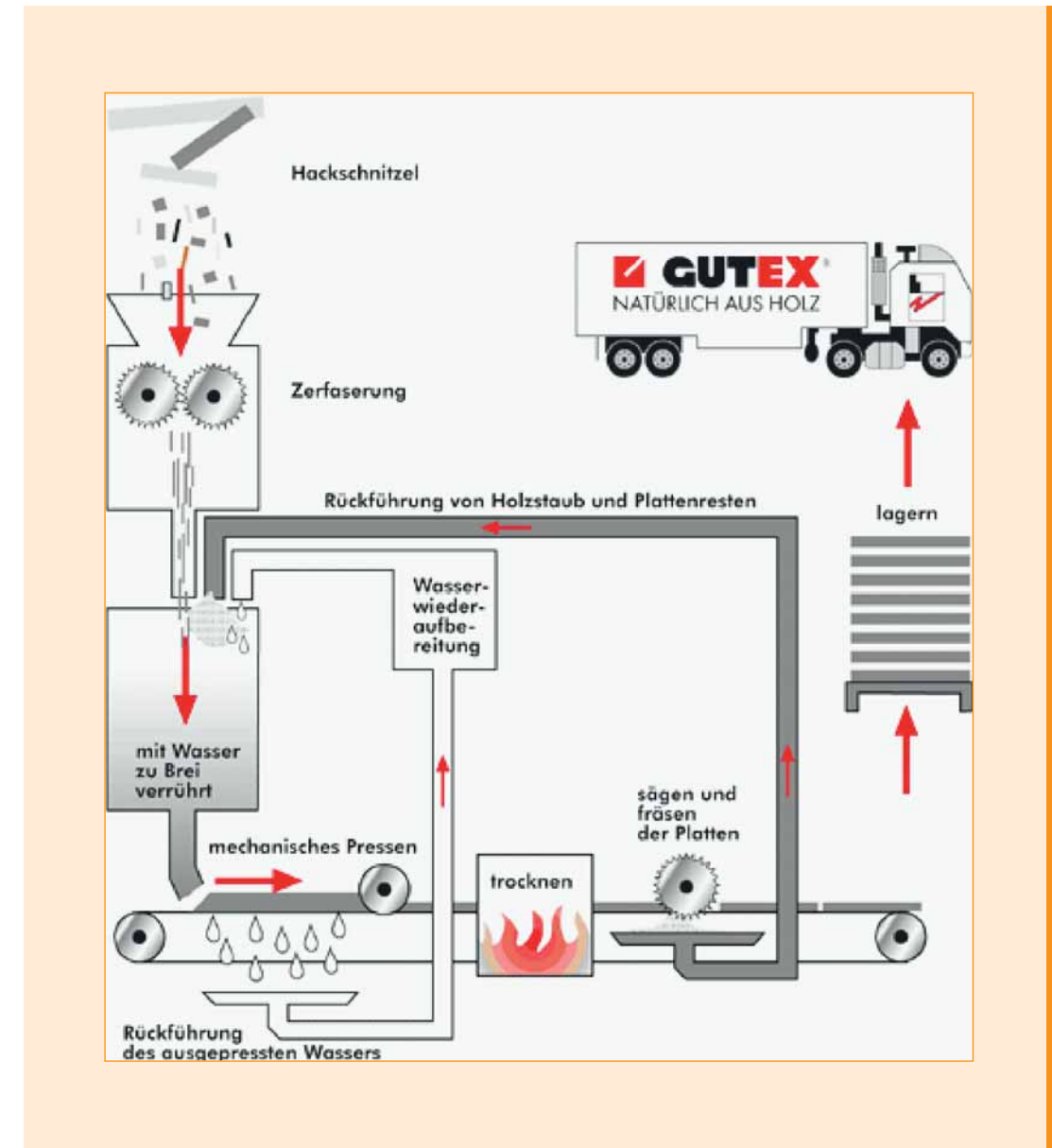
24
Unterscheidung
der Holzarten nach
der Härte (Quelle:
ÖBZ – Schulungsfo-
lien, 2002)

Vergütete Hölzer

Man unterscheidet Schichtholz, Furnierholz- oder Massivholzverkleidungen. Wenn die Holzdecke nicht aus Massivholz besteht, sondern aus einem mehrschichtigen Aufbau, muss man immer mit synthetischen Klebstoffen und in der Folge mit

chemischen Ausgasungen rechnen. In der Holztechnologie spricht man dann von vergüteten Hölzern, wenn durch Nachbehandlung oder durch die Herstellung von Holzwerkstoffen die technische Güte des Holzes wesentlich verbessert wird. Durch

gezielte Maßnahmen können Eigenschaften wie Festigkeit, Witterungs- und Schädlingsresistenz, Biegefestigkeit, mechanische Beanspruchung, Formbeständigkeit usw. verbessert werden. Zu den vergüteten Hölzern gehören:



25
Herstellung von
dekorativen Weich-
faserplatten (Quelle:
Fa. Gutex)

- Sperrhölzer (Furnierplatten, Tischlerplatten)
- Spanplatten (u. a. Holzspanplatten, tanningebundene Flachpressplatten)
- Holzfaserplatten (Weichfaserplatten zur Wärme- u. Schalldämmung, Hartfaserplatten für Wandverkleidungen)

- Holzwolleplatten zur Verwendung als Putzträger (Dämmplatten und Deckenplatten, Schalldämmung)
- Im Innenbereich sollten, wenn möglich, nur Massivholzverkleidungen und tanningebundene Furnierplatten verwendet werden. Da bei der Verwendung von petrochemischen Verlei-

mungen oder Oberflächenbehandlungen aus den vergüteten Verkleidungen Schadstoffe an die Innenraumluft abgegeben werden können, sollten sie möglichst nicht verwendet werden. Vor allem im Schlafbereich sind offporige Massivverkleidungen optimal.

Chemischer Holzschutz

Giftstoffe, die in Imprägnierungen und Holzanstrichen enthalten sind, gehören zu den frag-

würdigsten Anwendungsvorschriften der Vergangenheit und führten zu einem der großen Irr-

tümer der Wissenschaft (Vgl., Schadstoffrecherche/Gesundheitsgefahren in ECOBIS 2000). Der beste Holzschutz ist der konstruktive Holzschutz. Ein chemischer Holzschutz in Innenräumen ist nicht nötig und aus gesundheitlichen und ökologischen Gesichtspunkten nicht ratsam. Bei gewünschter farbiger Gestaltung oder Aufhellung sind wasserlösliche Farbsysteme ohne petrochemische Inhaltsstoffe empfehlenswert (siehe dazu auch: KNR-Broschüre über Oberflächenbeschichtungen).



26

Wachslasur für Holz mit natürlichen Rohstoffen
(Quelle: Fa. Leinos)

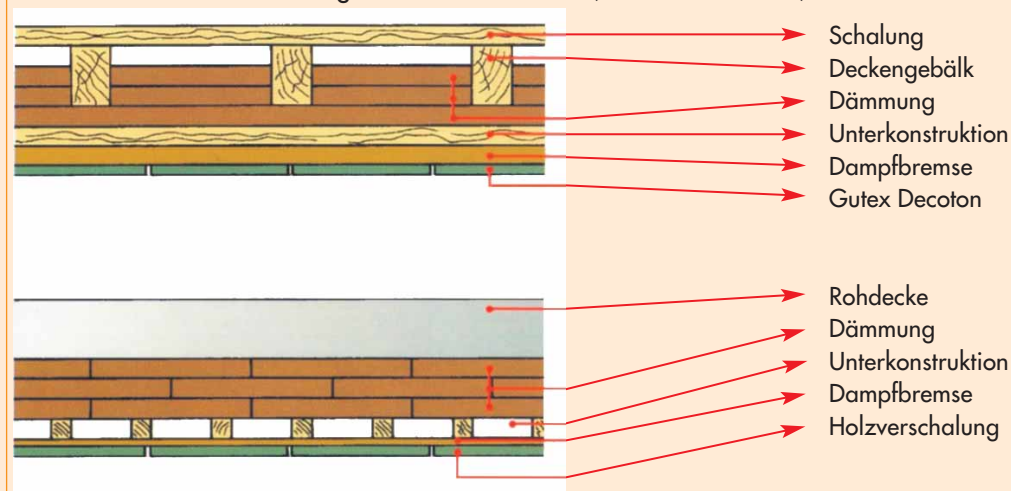
Verarbeitung

Falls die Gefahr von Wärmebrücken beim Einbau einer Holzdecke vorhanden ist, muss immer vorher eine Dampfbremse eingebaut werden. Aus bauphysikalischen Gründen (Kondensationsfeuchte auf der Rückseite durch innenliegenden Taupunkt und dadurch bedingte

Schimmelgefahr) ist hier erhöhte Vorsicht geboten. Eine Dampfbremse kann entweder mit einer Holzweichfaserplatte oder mit einer Dampfbremspappe ausgeführt werden und ist bei einer fehlenden Außenwanddämmung generell nötig. In Feuchträumen oder im

Badbereich sollte außerdem eine Hinterlüftung durch den Einbau einer Schattenfuge im Wandbereich (ca. 2–5 cm Abstand der Holzdecke zur Wand) vorgesehen werden. Diese sorgt für die nötige Belüftung hinter der Verkleidung.

Aufbau einer Holzverkleidung oder Gutex Decoton (Quelle: Fa. Gutex)



27

Aufbau einer Holzverkleidung (oben mit Akustikelementen)
(Quelle: Fa. Gutex)

7. Schlussbewertung

Die Innenwandbeschichtung gilt in Fachkreisen als einer der Hauptfaktoren für ein gesundes (oder krankmachendes) Innenraumklima. Durch die Diffusionsprozesse in Räumen können die oftmals eingesetzten chemischen Inhaltsstoffe in die Atemluft gelangen. Diffusionshemmende Schichtaufbauten der Innenwände können Schimmelpilzbildungen, bakterielle Belastungen oder Fogging verursachen. All das trägt keineswegs zu einem gesunden Klima im Schlaf- und Wohnumfeld oder in Kindergärten, Krankenhäusern, Schulen und am Arbeitsplatz bei.

Des Weiteren sollten die Verantwortlichen im Bauwesen beden-

ken, dass die Naturbaustoffe meist ein Pflanzenwachstum zu ihrer Entstehung benötigen und dieses wiederum unser globales Klima verbessert. Dagegen verbraucht die allgemein geförderte Erdölindustrie unter gesundheitsbelastenden Bedingungen unsere wertvollen Rohstoffe fossilen Ursprungs. Dies geschieht zudem zu Lasten eines hohen Energieeinsatzes. Hierbei wird die Umweltzerstörung in allen Lebensphasen eines Baustoffes (Gewinnung, Herstellung, Verarbeitung, Nutzung, Entsorgung) vorangetrieben. Sortenreine Naturbaustoffe andererseits stützen sich auf eine Volldeklaration und gehen schonender mit den Ressourcen um. Die natürlichen

Innenwandmaterialien sorgen mit ihren **nachwachsenden** Rohstoffanteilen nicht nur für ein gesundes Wohnumfeld, sondern schützen den Hersteller, den Verarbeiter und die Umwelt vor schädlichen Einflüssen.

Fazit: Volkswirtschaftlich sinnvoll wäre entweder eine Besteuerung der fossilen, synthetischen Baustoffe, da sie der Solidargemeinschaft in allen Kontaktphasen erhebliche Kosten verursachen, oder eine staatliche Förderung der natürlichen Baumaterialien, da sie uns allen Kosten (Gesundheitswesen, Umweltschutz) einsparen helfen.

8. Quellen-/Autoren

Bablick, Federl:

„Das Fachwissen für den Maler und Lackierer“, 2. Aufl., Köln/München

Bau- und Umweltchemie Zürich 2000:

Studie: Produkt- und Ökopprofil von Metalldächern, Zürich

Bodenbender, H.G.:

Linoleum Handbuch, Berlin-Steglitz, Chem. Technischer Verlag Dr. Bodenbender, 1931

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.)

„Leinsamen als nachwachsender Rohstoff“, Reihe A, Heft 412, Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup,

Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen 2001:

Leifaden Nachhaltiges Bauen, Bonn

Burschel:

Holzbroschüre; Forstabsatzfonds

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) 2001:

Nachwachsende Rohstoffe – Vielfalt aus 1001 Projektideen; Gülzow 2001

Hoppenheidt, K.:

Bioaerosole als Bestandteil von Feinstäuben. BIFH GmbH, Augsburg, 2002

Informationsdienst Holz - Ökobilanzen Holz, S.12

Institut für Baubiologie Neubeuern, Schriftenreihe „Gesundes Wohnen“, Neubeuern

Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE)/Institut für umweltverträglichen Landbau (IfuL), 2001:

Maximale Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen zur Förderung regionaler Stoffkreisläufe; Beurteilung der Hemmnisse und Möglichkeiten auf dem Gebiet des Bauwesens: Wie weit kann der stoffliche Einsatz nachwachsender Rohstoffe im Bauwesen maximiert werden; im BMBF-Förderschwerpunkt: Region. Wirtschaften (REG 11)

Internetseiten des **Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL)**, Bonn, der **Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)**, Gülzow, des **Informationszentrum Nachwachsende Rohstoffe (INARO)**, Stuttgart, des **Nachhaltigkeitsrates**, Berlin und **Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)**, Hannover

KATALYSE Institut für angewandte Umweltforschung 1998:

Leifaden Nachwachsende Rohstoffe; C.F. Müller Verlag Heidelberg

Kehrer, Peter 2000:

Das Erdöl im 21. Jahrhundert – Mangel oder Überfluss? Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover; Vortrag im Erdölmuseum Wietze, 10. März 2000

Mann, Stefan 1998:

Nachwachsende Rohstoffe; Ulmer Verlag Stuttgart

Moriske, H.-J., und E. Turowski

(Hrsg.): Handbuch für Bioklima und Lüfthygiene, ecomed-Verlag, Landsberg (1998), 760 Seiten

Moriske, H.-J., A. Rudolphi, T. Salthammer und M. Wensing: Zum Phänomen der „Schwarzen“ Wohnungen – Aktueller Sachstandsbericht. Gesundheits-Ingenieur 121 (2000)

Moriske, H.-J.:

Auftreten von plötzlichen Staubimmissionen in Wohnungen. In: Handbuch für Bioklima und Lüfthygiene. Hrsg.: H.-J. Moriske und E. Turowski. ecomed-Verlag, Landsberg (1998). 1. Ergänzungslieferung (1999) Kap. III-4.4.1, S. 1-6

Moriske, H.-J.:

Das Phänomen „schwarzer“ Wohnungen – ein hygienisches und juristisches Problem. Neue Zeitschrift Miet- und Wohnungsrecht (NZM) 3 (2000c)

Moriske, H.-J.:

Plötzlich auftretende „schwarze“ Ablagerungen in Wohnungen – das „Fogging“-Phänomen. Tagungsband, 26. Aachener Bausachverständigentage 2000. Bauverlag, Wiesbaden (2000b)

Moriske, H.-J.:

Plötzliche Staubimmissionen in Wohnungen: Neue Aspekte, Fragebogenaktion. Umweltmedizinischer Informationsdienst. Umweltbundesamt. Institut für Wasser-, Boden- und Lüfthygiene, Heft Nr. 1 (1997), S. 15-19

Moriske, H.-J.:

Zum „Phänomen der schwarzen Wohnungen“. Umweltmedizinischer Informationsdienst. Umweltbundesamt Nr.1 (2000a)

Mücke W. (Hrsg.):

„Wirkung und Erfassung von Fein- und Ultrafeinstäuben“, Projektgruppe „Umwelt und Gesundheit“ Institut für Toxikologie und Umwelthygiene der TU München, Tagung 14.02.02

Mücke W. u. a.:

„Ratgeber für umweltfreundliches Bauen und Wohnen“, Projektgruppe „Umwelt und Gesundheit“, Institut für Toxikologie und Umwelthygiene der TU München, 2002

Mücke W. u. a.:

„Vorlesungsscript: Praktische Anwendung toxikologischer Erkenntnisse im Umwelthygienerecht“, 2. Aufl., TU München 1997

Ökologisches Beratungszentrum:

„Unterrichtsfolien, Gutachten für Schadstoffsanierungen“, Weikersheim, 2002

Remmert, K. u. a.:

„Fachbuch für Parkettleger und Bodenleger“ 2. Aufl., Hamburg, für den Zentralverband für Fußbodentechnik und den Bundesinnungsverband Parkettleger- und Bodenlegerhandwerk

Schönburg, K.:

„Gestalten mit Putzmörteln“, 1. Aufl., Berlin; Verlag für Bauwesen 1991

Stiftung Warentest Berlin 1995:

Wohnen ohne Gift – Ratgeber Umwelt ISBN 3-924286-90-6

Umweltbundesamt Berlin 2002:

Nachhaltige Entwicklung in Deutschland – die Zukunft dauerhaft umweltgerecht gestalten; Berlin

Wensing, M.

und H. Bauhof: Luftverunreinigungen in Pkw-Innenräumen. In: Handbuch für Bioklima und Lüfthygiene. Hrsg.: H.-J. Moriske und E. Turowski. ecomed-Verlag, Landsberg (1998). 1. Ergänzungslieferung (1999) Kap. III-4.4.2, S. 1-11

Wensing, M.,

H.-J. Moriske und T. Salthammer: Das Phänomen der „schwarzen Wohnungen“. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 58 (1998) S. 463-468

Wuppertal Institut 2000:

Studie: Reichtum und Ökologie, Wuppertal

Bezugsquellen

Aquamarijn

Naturfarben
Naturfarbenzentrum Pasing
Josef-Retzer-Str. 30, 81241 München
Tel. 0 89/8 34 41 58
Fax 0 89/83 16 09
info@naturfarben.de

Auro Pflanzenchemie AG

Alte Frankfurter Str. 211
38122 Braunschweig
Tel. 05 31/2 81 41-0
Fax 05 31/2 81 41-61
info@auro.de

Beeck'sche

Farbwerke/Aglaia Naturfarben
Postfach 81 02 24, 70519 Stuttgart
Tel. 07 11/9 00 20-0
Fax 07 11/9 00 20-10
beeck@beeck.de

BIOFA

Naturprodukte W. Hahn GmbH
Dobelstr. 22, 73087 Boll
Tel. 0 71 64/94 05-0
Fax 0 71 64/94 05-94
info@biofa.de

Biologa

Abschirmtechnik
Dorfstraße 42, 79801 Hohentengen
Tel. 0 77 42/91 91-10
Fax 0 77 42/91 91-11
info@biologa.de

Bio Pin

Naturfarben
Linumweg 1-8, 26441 Jever
Tel. 0 44 61/75 75-0
Fax 0 44 61/75 75-10
info@biopin.de

Bezugsquellen

CASADOBE

Lehm
Gartenstraße 8, 75417 Mühlacker
Tel. 0 70 41/94 22-30
Fax 0 70 41/94 22-36
info@casadobe.de

CLAYTEC

Lehmbau Peter Breidenbach
Nettetaler Str. 113, 41751 Viersen
Tel. 02153/918-0
Fax 02153/918-18
service@claytec.com

Dachverband Lehm

Postfach 1172
99409 Weimar
Tel. 0 36 43/55 21 53

EIWA

Lehmbau Waldemar Eider
Hauptstr. 29, 67806 Bisterschied
Tel. 0 63 64/92 10-0
Fax 0 63 64/92 10-20
info@eiwa-lehmbau.de

FaserMix

Johann Seiderer
Bahnhofstr. 27
72138 Kirchentellinsfurt
Tel. 0 71 21/90 18-8
Fax 0 71 21/90 18-99
FaserMix@tonline.de

Knauf

Gips KG
Am Bahnhof 7
97346 Iphofen
Tel. 0 93 23/31-0
Fax 0 93 23/31-2 77
knauf-direkt@knauf.de

Gutex

Holzfaserplattenwerk
Gutenberg 5
79761 Waldshut-Tiengen
Tel. 0 77 41/60 99-0
Fax 0 77 41/60 99-57
info@gutex.de

HAGA AG

Naturbaustoffe
CH-5102 Rapperswil
Tel. 00 41 (0) 62-8 97-41 41
Fax 00 41 (0) 62-8 97-26 30
info@haganatur.ch

Hesedorfer Farben

Hirtenweg 50
27356 Rotenburg/Wümme
Tel. 0 42 61/6 38 88

Ecotec GmbH

feine Erde, Holzweg-/
Volvox Naturfarben
Kalkofenweg 2, 58513 Lüdenscheid
Tel. 0 23 51/95 39-5
Fax 0 23 51/95 39-99
info@volvox.de

KREIDEZEIT

Naturfarben
Cassemühle 2, 31196 Sehlem
Tel. 0 50 60/6 08 06 50
info@kreidezeit.de

LEINOS

Naturfarben
Weilenburgstr. 29
42579 Heiligenhaus
Tel. 0 20 56/93 26-0
info@leinos.de

LIVOS

Naturfarben
Auengrund 10, 29568 Wieren
Tel. 0 58 25/88-0
Fax 0 58 25/88-60
info@livos.de

NANIK Lehmbau

Am Kirchberg 7, 64756 Mossautal

ÖKO PLUS

Ökologischer Fachhandelsverbund
Kasseler Str. 1 a, 60481 Frankfurt
Tel. 0 69/70 79 30 13
info@oekoplus.de

Reincke, Sabine

Vertrieb von ökol. Tapeten
Sudetenweg 8, 21614 Buxtehude

Sehestedter

Naturfarben, A. Riedl
Alter Fährberg 7, 24814 Sehstedt
Tel. 0 43 57/10 49
Fax 0 43 57/75 0
info@chito.com

Textona

Fa. Tesch Interieur
Zentwinkelsweg 2
53332 Bornheim-Brenig
Tel. 0 22 22/6 13 34
Fax 0 22 22/6 02 91

Thüringer Waid

BITA-GmbH
Fritz-Lürmann-Str. 6, 59229 Ahlen
Tel. 0 23 82/96 85 25
info@bita-gmbh.de

Wimmer Holz

Alzstr. 3, 84513 Töging am Inn
Tel. 0 86 31/39 84-0
mail@wimmer-gmbh.de