



■ Natürliche Fußböden II

Linoleum, Kork und Teppichboden

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

im Handwerkskammer Bildungszentrum Münster
Echemeyerstraße 1-2, 48163 Münster

Leiterin des Zentrums:
Sabine Heine, Tel. 02 51/7 05-13 13

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:
Elisabeth Westbrock, Tel. 02 51/7 05-13 18
Fax 02 51/7 05-13 50

E-Mail: info@knr-muenster.de
Internet: www.knr-muenster.de

Gefördert durch die Fachagentur Nachhaltige 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**

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 beein-

flussen. Darüber hinaus bieten sie teilweise handfeste bauphysikalische Vorteile. Bislang 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 Ein-

satz. Andere Hefte behandeln übergreifend spezielle Themen wie schadstofffreies Bauen. Das vorliegende Werk beschreibt Herstellung, Eigenschaften und weitere Stationen des Lebenszyklus der Bodenbeläge Kork, Linoleum und Teppichböden. Unterkonstruktionen, Bodenaufbauten sowie Holzböden werden ausführlich in der Broschüre „Natürliche Fußböden I“ betrachtet.

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

Autoren:

Dr. Rolf Buschmann,
Katalyse-Institut
Frank Waskow,
Katalyse-Institut
Karl-Heinz Weinisch,
Ökologisches
Beratungszentrum -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:
Hebo, Förster, Treford

1. Auflage 2004

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

1. Einleitung.	2
2. Linoleum – Inhaltsstoffe und Eigenschaften	2
3. Verarbeitung und Verlegung.	4
4. Oberflächenbeschichtung und Pflege.	10
5. Kork – Herkunft und Verarbeitung	11
6. Materialeigenschaften	12
7. Kork-Bodenbeläge	12
8. Gütesiegel und weitere Prüfungen.	14
9. Pflege und Reparatur	15
10. Zusammenfassung	16
11. Teppichböden aus Naturfasern	18
12. Wolle.	21
13. Ziegenhaar/Schafwolle	22
14. Baumwolle.	23
15. Kokos	24
16. Sisal	25
17. Herstellung und mögliche chemische Zusatzstoffe	26
18. Pflege	28
19. Entsorgung	29
20. Schlussbetrachtung.	30
Abkürzungen.	31
Quellen-/Autorenangaben	32
Internetadressen	33
Informations- und Literaturempfehlungen	34
Bezugsquellen	35

1. Einleitung

Bei der Raumgestaltung spielen **Bodenbeläge** eine wichtige Rolle.

Hier kommt es nicht nur auf den ersten optischen Eindruck an, sondern auch auf die **Langlebigkeit**, die **Gesundheitsverträglichkeit**, den **Pflegeaufwand** und die **Nachhaltigkeit**. Planer, Fachberater und Verar-

beiter sind gefordert, auf diese Belange einzugehen und den Kunden bzw. die Entscheider vor Fehlgriffen zu schützen.

In dieser Broschüre werden die Fußbodenbeläge Linoleum, Kork und Teppichboden detailliert betrachtet.

Die Beschreibungen umfassen den gesamten Lebenszyklus der

Produkte. Einbezogen werden hierbei die verwendeten Rohstoffe bzw. das Herstellungsverfahren ebenso wie auch die jeweiligen Eigenschaften mit Ihren Auswirkungen bei Abbau, Produktion und Verlegung sowie Nutzung, Pflege und auch späterer Entsorgung.

2. Linoleum – Inhaltstoffe und Eigenschaften



1 Rohstoffe für Linoleumbeläge (Quelle: Förster, 1995, S.16)

Seit ca. 1860 werden Linoleumbeläge in Deutschland hergestellt. Linoleum ist weitgehend **lichtecht**, **bakteriostatisch** (Oberfläche des Belags wirkt bakterienhemmend), **chemikalienbeständig**, **eindruckfest**, **glutecht** (kurzzeitig) und ist im Brandfall **normal bis schwer entflammbar**.

Die **Inhaltstoffe** erfüllen die Spielzeugnorm EN 71 und setzen sich folgendermaßen zusammen:

Leinöl wird aus dem Samen der Leinpflanze (Öllein) gewonnen. Die Ölgewinnung erfolgt durch Mahlen, Pressen oder Extraktion aus dem Saatlein (vollreife Samen), der je nach Herkunft einen Ölgehalt von 30–48% aufweist.

Harze sind ein wichtiger Bestandteil für das Bindemittel. Verwendung findet hauptsächlich Balsamharz, das durch Anzapfen von Plantagenbäumen (Kiefer) gewonnen wird.

Trockenstoffe wie z.B. Mangan werden in Anteilen von weniger als 0,1% eingesetzt, um den Oxidationsprozess des Leinöls und den Produktionsablauf zu beschleunigen.

Als **Füllstoffe** werden zum überwiegenden Anteil **Holz- und Linoleum-/Korkmehle** eingesetzt, die restlichen Bestandteile sind mineralischen Ursprungs.

Kalkstein steht weltweit in großer Menge zur Verfügung und wird als Füllstoff eingesetzt.

Weißpigmente, wie Titandioxid, hellen die dunkelbraune Grundsubstanz des Linoleums auf und entfalten keine biologische Wirkung.

Buntpigmente gibt es blei-, cadmium- und chromfrei.

Rohstoffe für Linoleumbeläge



- Leinöl
- Harze
- Trockenstoffe
- Holzmehl
- Linoleum- und Korkmehl



- Kalksteinpulver
- Weiß- und Buntpigmente



- Jutegewebe
- Synthetische petrochemische Additive

2 Nachhaltige Rohstoffgewinnung (Quelle: Förster, 1995, S. 65)

Gedechte Farben bestehen vorwiegend aus Eisenoxidpigmenten. Helle, bunte Pigmente sind organischen Ursprungs.

Das **Jutegewebe** dient bei der Linoleumproduktion als Trägermaterial. Es wird aus Pflanzenfasern hergestellt.

Die **synthetischen Additive** zur Beschichtung sind Kunststoffacrylate. Für den ökologischen Bereich werden auch **unbehandelte Beläge** ausgeliefert, die vor Ort mit natürlichen Wachsen zu behandeln sind. Linoleum weist eine Reihe von positiven Eigenschaften für eine Verwendung als vielseitiger Bodenbelag auf.

Mit der **EN 685** ist erstmals eine europäische Norm eingeführt worden, die den Herstellern, den Ausschreibern und den Verbrauchern einen Leitfaden für die Auswahl von Linoleum in die Hand gibt. Damit wird es möglich, den für die jeweiligen

Positive Eigenschaften	Negative Eigenschaften
→ antistatisch	→ empfindlich gegen Alkalien
→ schwer entflammbar (B1)	→ empfindlich gegen ständige Feuchte
→ beständig gegen Fette und Öle	→ druckempfindlich bei hohen Punktlasten
→ extrem langlebig und strapazierfähig	→ Geruchsbelästigungen ggf. zu Beginn der Nutzungsphase
→ gutes bakteriostatisches Verhalten	
→ feuchtigkeitsregulierend (bei Verwendung natürlicher Oberflächenbehandlung)	
→ fußwarm	
→ elastisch	

3 Technische Eigenschaften von Linoleum (Quelle: Katalyse)

Anforderungen optimalen Belag auszuwählen (Abb. Eignungsbereiche für Linoleumbeläge). Im Wohn-, Arbeits- und Freizeitbereich können Linoleumbeläge in allen Farben, Mustern und Dicken verlegt werden. Mit

Fries- und Einlegearbeiten lässt sich der Fußboden als gestalterisches Element nutzen. Die **Qualitäten** von Linoleumbelägen sind in den EN 548, EN 686, EN 687 und EN 688 genormt und festgelegt.

4
Eignungsbereiche
für Linoleumbeläge
(Quelle: Förster,
1995, S. 47)

wohnen			gewerblich				Industriell		
21	22	23	31	32	33	34	41	42	43
gering	normal	stark	gering	normal	stark	sehr stark	gering	normal	stark
Beispiele für Verwendungsbereiche									
21 Schlafzimmer	22 Wohnräume Eingangsfure	23 Wohnräume Eingangsfure	31 Schlafzimmer Hotels Konferenzräume Kleine Büros	32 Klassenzimmer Kleine Büros Hotels Boutiquen	33 Korridore Kaufhäuser Schulen Mehrzweckhallen Großraumbüros	34 Flughäfen Mehrzweckhallen Schülerräume Kaufhäuser	41 Elektronik-Werk- stätten Feinmechanik- Werkstätten	42 Lagerräume Elektronik-Werk- stätten	43 Lagerräume Produktions- hallen
Zusatzzeichnungen									
antistatisch	abkaltfähig (schließt antistatisch ein)		Für Fußboden- heizung geeignet	zigarettenglut- beständig	mineralöl- und fettsäurebeständig				

3. Verarbeitung / Verlegung

Prüfpflichten nach VOB und DIN 18365 Bodenbelagsarbeiten

- Der Untergrund muss sauber / rissfrei / fest / waagrecht / trocken sein
- Die Raumluft muss trocken sein
- Die Raumtemperatur muss warm sein
- Die Materialtemperatur des Untergrundes muss geeignet sein
- Die Aufbauhöhe des Untergrundes muss korrekt sein
- Die Untergründe dürfen keine Ausblühungen und / oder Frost aufweisen

5
Die Bewertung und
Bearbeitung der
Untergründe
(Quelle: ÖBZ-
Schulungsfolien,
2002)

Die Bewertung und Bearbeitung der Untergründe gemäß FBP S. 82ff ist grundsätzlich immer durchzuführen. Nach VOB B ist jeder Bauhandwerker verpflichtet, die Vorleistungen anderer Handwerker (z.B. Estrichleger oder Zimmermann) zu prüfen. Niemals sollten Konstruktionen mit organischen Bestandteilen dampfdicht eingeschlossen werden. Die Kunststoffanteile in Grundierungen, Spachtelmassen und Klebern können zu hohen Geruchsbelastungen führen. Außerdem besteht eine erhöhte Gefahr durch vermehrte Schadstoffausdünstungen oder Schimmelsporenbildungen und mikrobiellen (anaeroben) Belastungen. Bezüglich dieser Problemstellung besitzen reine, natürliche

und naturbelassene Produkte Vorteile gegenüber den konventionellen, synthetischen Baustoffen. Von einer Verlegung auf alten Weichbelägen ist prinzipiell abzuraten, da bei einer Neuverklebung durch **Materialkondensation** zweier verschiedener Schichtaufbauten die Schadstoffabgaben steigen können. Auch verletechnisch ist diese Lösung am Bau nicht unproblematisch. Wenn **Schadstoffe im alten Belag** (PVC, asbesthaltige Kunststoffbeläge u.a.) vermutet werden, sollte dieser immer entfernt werden. Sind **toxische Inhaltsstoffe** zu erwarten ist es manchmal ratsam, den Belag zusammen mit der Unterkonstruktion zu entfernen. Eine

Untergrundmaterialien

- Zement
- Anhydrit
- Magnesia
- Gussasphalt
- Spanplatte/Vollholz
- Gipsfaser/Gipskarton
- Unbekannte Kleber- oder Spachtelmassen



Gutachten ÖBZ: PAK-haltige Parkettkleber

6
Untergrundmaterialien
(Quelle: ÖBZ-
Schulungsfolien
2002)

Abdichtung von Altlasten kann mit speziellen Alufolien durchgeführt werden.

Unübliche Untergrundvorbereiten und Arbeiten auf mangelhaften Untergründen sollten nur nach schriftlich bestätigtem Gewährleistungsausschluss ausgeführt werden. Im Falle von **chemisch belasteten Unter-**

gründen (z. B. durch PAK-Kleber) wird die Sachlage jedoch viel schwieriger, da bei solchen Inhaltsstoffen für alle Beteiligten Gefahr im Verzug ist.

Die Oberfläche muss bei Linoleumverlegung absolut eben und glatt sein. Schon ein kleines Sandkorn führt im Gegenlicht zu auffälligen Abzeichnungen. Die

vorher verarbeiteten Materialien müssen in das gesamte **Verlegesystem der Materialien** passen.

Außer den bereits beschriebenen allgemeinen Prüfrichtlinien gibt es noch weitere Pflichten, die in den Bereich der Gefahreneinschätzung der Untergrundmaterialien hineinreichen.

Chemisch synthetische Untergründe

Die folgenden Klebstoffe können theoretisch auf allen Untergründen verwendet worden sein:

- Dispersionsklebstoffe (Kunstharze in Wasser dispergiert)
- Schmelzklebstoffe (Kunstharze)
- Reaktionsklebstoffe (Polyurethane, Epoxidharze)
- Lösemittelklebstoffe (Kunstharze und Neoprene)



7
Chemisch synthetische
Untergründe (Quelle:
ÖBZ-Schulungsfolien,
2002)

Neue Erkenntnisse über gesundheitsgefährliche Schleifstäube und Aerosole bei der Vorbereitung der Untergründe erfordern eine vorsichtiger Vorgehensweise bei der Gefahren einschätzung. Die gesundheitsgefährlichen Inhaltsstoffe werden in Zukunft durch die Vielfalt der chemischen Stoffe eine noch größere Gesundheitsgefahr darstellen.

Nach der **Gefahrstoffverordnung** hat der Verarbeiter eine **Prüf- und Ermittlungspflicht**. Festgestellte Gefahrstoffe dürfen nur von Firmen entfernt werden, die einen Nachweis über die

nötige Sachkenntnis führen können. Hier sollte der Verarbeiter sich genügend schützen und der Bauherr sollte darüber aufgeklärt werden, dass die übrigen Räume gut abgeklebt werden sollten.

Bei ordnungsgemäßer Ausführung dieser Leistungen entsteht ein höherer Aufwand, der entsprechend entlohnt werden muss. Soll im Anschluss die Leistung mit ökologischen Materialien aus nachwachsenden/nachhaltigen Rohstoffen ausgeführt werden, entstehen erhöhte Anforderungen an den Handwerker, da er sich sowohl mit den chemi-

schen als auch mit den natürlichen Materialien und deren Verlegevorschriften auskennen muss.

Die verschiedenen Produkte müssen sich zu einem System ergänzen. Dies abzuschätzen bedarf entsprechender Erfahrung und Sachkenntnis der Ausführenden.

Bei immungeschwächten Menschen oder Allergikern sind aus medizinischen Gründen oftmals besondere gesundheitsverträgliche Materialien zu verwenden. Die Arbeiten sollten nur im Zusammenwirken mit einem Umweltmediziner oder kompetenten Berater ausgeführt werden.

Rissreparaturen

Risse und Fugen werden meistens mit 2-Komponenten-Reaktionsharzklebern verschlossen. Diese Art der Untergrundreparatur ist sowohl für den Verarbeiter als auch für den Bewohner gesundheitlich belastend

und sollte nur bei ausreichendem Schutz ausgeführt werden. Besser und gesundheitlich verträglicher ist es, die Estriche ganz zu entfernen und im Anschluss einen unbedenklichen Trockenestrich mit natür-

lichen Materialien einzubauen. Eine Reparaturmöglichkeit besteht im Verlegen einer Gipsplatte, die vollflächig mit einem Fliesenkleber verklebt werden kann.

Arbeitsicherheit beim Entfernen alter Beläge

Um den Auftrag nicht zu gefährden, werden alte Bodenbeläge meist wenig sorgfältig begutachtet. Sowohl die Auftraggeber als auch die Auftragnehmer verschweigen oder übergehen dieses Thema oftmals aus Angst vor Kosten oder Konsequenzen, die gefährliche Altlasten mit sich bringen können.

Beachten:

Es empfiehlt sich zur eigenen Sicherheit, diese Maßnahmen exakt zu protokollieren und zu dokumentieren. Festgestellte Problemstoffe dürfen von keinem Handwerker übergangen, oder verharmlost werden. Es besteht ein öffentliches Interesse, dass Bodenbeläge mit

gefährlichen Inhaltsstoffen nur von speziell ausgebildetem Fachpersonal mit der erforderlichen Schutzausrüstung entfernt werden. Um Regressforderungen zu entgehen, sind Altbeläge und deren Untergründe immer besonders genau zu prüfen und vorsichtig zu entfernen.

Vorsicht! Beachten Sie folgende Schutzmaßnahmen:

- Vorsichtig in großen Stücken entfernen
- Die Beläge dicht eintüten (Öffnungen verkleben)
- Große Teile durch die Fenster entfernen
- Anschließende Entstaubungsmaßnahmen
- Krebserregende Staubinhaltsstoffe möglich – Schutzkleidung (Asbest, PAKs)
- Kleber- und Belagsreste vorsichtig entfernen
- Staubschutz der Umgebung beachten
- Schutz gem. MAK, TRK oder BAT. Grenzwerte einhalten

8
Sicherheitsmaßnahmen
(Quelle: ÖBZ-Schulungsfolien, 2002)

Arbeitsicherheit beim Anschleifen von Oberflächen

Bei der Verwendung von nachhaltigen, ökologischen Grundierungen, Spachtelmassen und Klebern sollte der Untergrund grundsätzlich angeschliffen werden. Zusätzliche Schutzmaßnahmen und äußerste Vorsicht ist geboten; bei Renovierungs-/Sanierungsarbeiten auf alten Untergründen, Klebern und Spachtelmassen. Wie bereits angesprochen, dürfen Asbest- oder PAK-haltige Fußböden oder alte Estriche, auf denen diese

Böden verklebt waren, niemals ohne Sanierungskonzept abgeschliffen werden. Es besteht ein akutes und sehr hohes Gesundheitsrisiko! Andere Kleber- und Spachtelreste sollten ebenfalls, wenn unbedingt nötig, sehr vorsichtig und mit hochwertiger Schutzausrüstung an-/abgeschliffen werden, da durch die Temperaturentwicklung und den hohen Mikrostaubanteil die Schadstoffe noch leichter in den

menschlichen Organismus gelangen können. Durch diese allgemein anerkannte Problemstellung für Bauarbeiter und Gebäudenutzer ist ein Ausstieg aus diesem Teufelskreis nur möglich, wenn in Zukunft gesundheitsverträgliche Inhaltsstoffe verwendet werden. Prävention und Dokumentation sorgen auch hier für einen hohen Schutz für Mensch und Umwelt.

Arbeitsicherheit beim Vorstreichen, Spachteln und Grundieren

Bei der Verwendung von ökologischen Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen muss

eindeutig mit weniger Belastungen bei der Arbeit und der anschließenden Nutzungs-

phase, aber auch bei der Rückführung in den Stoffkreislauf gerechnet werden.

Der Arbeitgeber muss:

- Das Arbeitsverfahren so gestalten, dass keine Gefahrstoffe frei werden
- Die Gefahrstoffe an ihrer Austrittsstelle vollständig absaugen
- Lüftungsmaßnahmen ergreifen
- Eine persönliche Schutz ausrüstung beim Überschreiten der MAK-, TRK- oder BAT-Grenzwerte zur Verfügung stellen

Neue ökologische Untergründe ohne gesundheitsbedenkliche Inhaltsstoffe

- Baustellen-Zementestrich (Eigenbau – unbehandelt, aus Zement und Sand)
- Gipsfaserplatten – unbehandelt
- Gipskartonplatten – unbehandelt

Untergrundbehandlung bei neuen behandelten Untergründen

Bei der Erstbearbeitung eines neuen Nassestriches sollten Schmutz und Stäube oder sandende Sinterschichten entfernt werden. Hierbei kann es zu Feinstaubentwicklungen kommen, die gesundheitlich sehr

bedenklich sind und einen hochwertigen Atemschutz notwendig machen. Wurde bei neuen Nassestrichen oder Trockenaufbauten schon eine Grundierung oder Untergrundvorbehandlung im klassischen

Sinn aufgebracht, sollte kein Schleifvorgang mehr erfolgen, da die chemischen Produkte Gefahrstoffe abgeben können. Ein Ausgleich mit ökologischen Spachtelungen kann nun erfolgen.

Verspachtelung mit ökologischen Spachtelmassen

Der Kauf eines Bodenbelages wird oft von individuellen Gründen wie Komfort, Ästhetik, neues Wohngefühl usw. bestimmt, ohne dass beim Kauf schon an die funktionsgerechte Zusammenfügung des neuen Bodenbelages mit dem vorhandenen Untergrund gedacht wird. Belag- und Klebstoffhersteller empfehlen, dass bei der Verlegung die VOB DIN 18 365

eingehalten werden soll. Diese DIN-Vorschrift besagt u. a., dass der Untergrund, auf dem verklebt werden soll, verlegereif sein muss. Dies ist er jedoch erst dann, wenn er u. a. rissfrei, eben, tragfähig, dauertrocken und frei von Schmutz und Trennmitteln ist. Im Bereich ökologischer Spachtelmassen wurden diese Fragestellungen mit entsprechenden

Handlungsempfehlungen für eine Vielzahl von Untergründen beantwortet, wie z. B.:

- Zement-Estrich
- Anhydritfließ-Estrich
- Magnesia-Estrich
- Gussasphalt-Estrich
- Keramische Fliesen/Platten
- Trockenbauelemente
- Holzwerkstoffe
- Holzdielen usw.

Es wird auch auf Besonderheiten hingewiesen, wie z. B., dass gussasphaltähnliche Beläge wie Asphaltbeton, Makedam, Bitumenemulsions-estrich und Latexfalt keine verlegereifen Untergründe sind oder das bei Verlegung von dampfdichten Textilien oder elastischen Belägen in Kellern oder nicht unterkellerten, erdreichangrenzenden Räumen sichergestellt werden muss, dass normgerechte Dampfsperren vorhanden sind; wenn nicht, gibt es keine Gewährleistung. Erst nach erfolgter Vorbereitung des Untergrundes kann mit den Klebstoffarbeiten – der eigentlichen Verlegung des Bodenbelages – begonnen werden. Innerhalb des ökologischen Spachtelmaschenprogramms wird empfohlen, die Klebearbeiten mit Klebstoffen auszuführen, die auf zementäre Spachtelausgleichs- und Nivelliermassen abgestimmt sind. Für die Verklebung von Linoleum, Teppichböden, Korkbelägen, Naturkautschukbelägen etc. wird ein Universal-Naturharzkleber empfohlen. Zementäre Spachtel- und Ausgleichsmassen sollen lt. DIN Poren füllen, Unebenheiten und vorhandene Höhenunterschiede

Akklimatisierung

Alle ökologischen Bodenbeläge sind sehr diffusionsoffen und müssen immer vor der Verlegung am Ort der Verlegung



9

Produktangebote
(Quelle: Fa. Biofa,
Fa. Haga, Fa.
Kreidezeit)

von Untergründen ausgleichen, um eine für die Belagverklebung geeignete, gleichmäßig saugende sowie ebene Oberfläche zu schaffen.

Mit den Spachtelmassen ist die Eignung des Untergrundes für die vorgesehene Verlegeart wie Kleben sicherzustellen.

Es gibt verschiedene ökologische Produkte aus nachwachsenden / nachhaltigen Rohstoffen, wie z. B.:

- Haftgrund für Spachtel massen,
- Universal-Spachtelmasse für den dünnen Ausgleich bis 5 mm, gestreckt bis 10 mm,
- standfeste Reparatur

- masse, gestreckt bis 30 mm,
- armierte Spachtelmasse,
- Trockenbauspachtelmasse bis 15 mm,
- Verlaufende Spachtelmasse unter Keramik und Holzparkett, gestreckt bis 30 mm.

Nach dem Aufbau mit der Spachtelmasse ist es wichtig, mit einem diffusionsoffenen System weiterzuarbeiten. Entsprechende volldeklarierte Produkte gibt es im baubiologischen Fachhandel seit über 3 Jahrzehnten, die diese alten Rezepturen mit den anerkannt guten gesundheitlich verträglichen und umweltschonenden Eigenschaften im Angebot führen.

akklimatisiert werden. Die Linoleum-Beläge werden grob vorgeschritten und vollflächig im Raum mit der Nutzfläche nach

oben ausgelegt. Der Belag sollte bei ca. 18 °C und ca. 50 % Luftfeuchte mindestens über Nacht im Raum ausliegen.

4. Oberflächenbeschichtung und Pflege

Zur Pflege von Linoleum eignen sich die meisten Reinigungs- und Pflegemittel. Lediglich zu alkalische Lösungen mit einem pH-Wert > 9,5 (z. B. Schmierseife) führen zu einer gelbbraunen Färbung des Linoleums, welche auf eine Verseifung der natürlichen Leinölbestandteile zurückzuführen ist. Zum Schutz vor mechanischen Beanspruchungen empfiehlt sich darüber hinaus eine Erstbehandlung mit einem Hartwachs und danach eine regelmäßige Oberflächenbehandlung mit natürlichen Wachsemulsionen im

Wischwasser (z.B. Carnaubawachs, Hersteller mit Volldeklarationsnachweis sind zu empfehlen). Die durchschnittliche Lebensdauer eines entsprechend gepflegten Linoleumbelages kann bis zu 25 Jahre betragen. Die unbehandelte Oberfläche sollte nach dem Verlegen gesäubert, und anschließend ein Fußbodenhartwachs (lösemittelfrei) per Handauftrag oder mit einer Einscheiben-Poliermaschine dünn und gleichmäßig als Schutzfilm aufgebracht werden. Hartöle dürfen auf Linoleumböden nicht verwendet werden.

Die Oberflächenpflege kann mit Mikrowachsemulsionen im Wischwasser erfolgen. Für die Entfernung grober Schmutzreste dürfen nur Reiniger aus Pflanzenseife benutzt werden. Die **Volldeklarationen der Hersteller** bieten die nötigen Informationen über gesundheitlich unproblematische Inhaltsstoffe. Bei einer Beschädigung der Oberflächenschutzschicht kann einfach und unproblematisch die Wachsschicht per Hand nachgearbeitet werden.

Systeme der ökologischen Oberflächen mit nachwachsenden/nachhaltigen Rohstoffen



- Hartwachsversiegelung
- Wachsemulsion



- Pflanzenseife
- Reparatur- und Sanierungsseife

10
Oberflächenbeschichtungen und Pflege (Quelle: Förster, 1995, S. 45/46)

5. Kork – Herkunft und Verarbeitung

Kork hat erst seit gut zehn Jahren auch in Deutschland größere Bedeutung als Fußbodenbelag erlangt. Kork zeichnet sich als Fußbodenbelag durch sehr gute Produkteigenschaften aus, der einen Vergleich mit keramischen Fliesen, Holzparkett und textilen Bodenbelägen nicht scheuen braucht.

Die Korkeiche (*Quercus Suber L.*) bildet nach 20 bis 25 Jahren eine Korkschiebe von 2,5 bis 20 cm. Danach kann alle 8 bis 10 Jahre neuer Kork geerntet werden.

Seit Jahrhunderten wird in den Mittelmeerländern Portugal, Spanien, Frankreich, Italien, Algerien, Marokko und Tunesien mit einer Gesamtfläche von etwa 2,5 Mio. Hektar die Korkeiche als wertvoller Rohstofflieferant genutzt.

Kork wird heute größtenteils in Plantagen, in Portugal und Spanien auch in natürlichen Landschaftsgefügen gewonnen. Korkbäume bedürfen keiner Behandlung mit Pflanzenschutzmitteln, da es keine korkfressenden oder -schädigenden Insekten gibt.

Für die Korknutzung ist nur die äußerste, elastische Rindenschicht von Bedeutung. Nach der Ernte wird die Rinde mit Wasserdampf vom Sand, Tannin und anderen wasserlöslichen Stoffen gereinigt, anschließend von der härteren



Da die in sorgfältiger Handarbeit geerntete Rinde rasch wieder nachwächst, erleidet der Baum dabei keinerlei Schäden. Den besten Beweis dafür liefern die über 500 Jahre alten Korkeichen auf der Iberischen Halbinsel.

Außenschicht befreit und zu Korkmehl verarbeitet. Mit Hilfe von natürlichen Bindemitteln (Kleber) wird dieses Granulat unter sehr hohem Druck und bei etwa 120 °C zu Korkplatten oder Blöcken gepresst. Unter wohnbiologischen Gesichtspunkten sollte der Kleber möglichst auf Naturharz- oder Naturkautschuk hergestellt sein. Dadurch können Restmonomergehalte über die Korkplatten in die Raumluft entweichen.

Die Kork-Aufbereitung ist ein sehr einfaches Verfahren (Low-Tec-Verfahren), das mit wenig Chemikalieneinsatz auskommt. Eine genaue Inhaltsstoffliste der Klebermaterialien für die Herstellung liegt nicht vor. Teilweise wird u. a. Polyurethan (PU) eingesetzt. Diese Produkte sind wegen der Gesundheitsgefährdung und der kostspieligen Entsorgung nicht zu empfehlen.



12
Referenzbilder: Korkoberflächen (Bildquelle: Floatline „Kork – Fertigparkett“ S. 4)

11
Erzeugerländer von Kork (Bildquelle: www.jelinek.cz/rusky/cojekorek.htm)

6. Materialeigenschaften

Kork zeichnet sich durch hervorragende Wärme- und Schallisolierung aus und ist darüber hinaus fußfreundlich, pflegeleicht und verrottungsfest. Die technische Qualität von Kork-

parkett hängt im wesentlichen von der Dichte ab. Qualitäten von 450 bis 500 kg/cm sind sehr strapazierfähig. Die Hersteller bieten eine Vielfalt von Strukturen und Farben

an. Bei Kork-Bodenbelägen sollte man darauf achten, dass er keine Lackbeschichtung besitzt. Er kann versiegelt, gewachst oder geölt werden.

Eigenschaften von Kork



- positive Auswirkungen auf das Raumklima, da vielseitiger Klimaregler
- ist extrem komprimierbar und dennoch elastisch
- ist hervorragend zur Isolierung und Feuerhemmung geeignet
- ist unempfindlich gegen Temperaturschwankungen
- ist wasserdicht und schalldämmend
- Extrem widerstandsfähig gegen Abnutzung und Rissbildung

13

Die positiven Eigenschaften von Kork
(Bildquelle: Floatline
„Kork – Fertigparkett“ S. 4)

7. Kork-Bodenbeläge

Im Gegensatz zu den Linoleumbelägen gibt es im Angebotspektrum keine Bahnenware. Korkfußböden werden in zwei

Gruppen aufgeteilt, welche sich in ihrer Verlegeart, der Beschaffenheit und der Zusammensetzung unterscheiden.

Es gibt gefärbtes und ungefärbtes Kork-Massivparkett und Kork-Fertigparkett.

Kork-Fliesen (Kork-Massivparkett)

Massiv-Korkbodenbeläge werden meist im Format 600 x 300 mm oder 300 x 300 mm und in den Stärken 4 und 6 mm angeboten. Korkparkett wird fest mit

dem Untergrund verklebt und oberflächenbehandelt. Im allgemeinen Trend liegen vorgefärbte Fliesen, z. T. fertig versiegelt. Über die Inhaltsstoffe der

Einfärbemittel liegen keine Volldeklarationen vor. Helle eingefärbte Korkbeläge bilden leicht Laufstraßen.

Kork-Fertigparkett

Beim Kork-Fertigparkett handelt es sich um ein Kork-Holzfaserverbundelement. Die begehbare Seite besteht aus Kork, darunter liegt die Trägerplatte aus HDF und danach nochmals Kork als Trittschalldämmung. Das Format dieser Dielen ist üblicherweise 915 x 305 mm und die Stärke schwankt zwischen 10 und 12 mm. Generell werden Kork-Fertigparkett-Dielen schwimmend verlegt, d.h. sie werden nicht fest mit dem Untergrund verbunden. Damit kann unter Umständen auf das Entfernen alter Beläge verzichtet werden.

Dies ist auch der entscheidende Unterschied zum Korkparkett. Wie der Name Kork-Fertigparkett schon sagt, werden die Dielen meist fertig versiegelt, gewachst oder eingefärbt angeboten. Es gibt einen Anbieter von Kork – Fertigparkett, welches eine spezielle schadstoffüberwachte Mittelplatte aufweist und dessen Oberfläche unbehandelt ausgeliefert wird. Hier ist eine Behandlung nach der Verlegung durch ein ökologisches oder allergikertaugliches Produkt möglich. Durch die vielen verschiedenen Maserungen und Farbnuancen bietet Kork vielseitige Möglichkeiten einer individuellen Gestaltung. Durch die Versiegelung ist Korkfertigparkett ideal für stark beanspruchte Böden. Die Oberfläche wird

jeweils in verschiedenen Formen angeboten: entweder unbehandelt oder geölt, gewachst, transparentversiegelt und/oder eingefärbt und versiegelt. Trotz der positiven Eigenschaften gibt es auch bei Kork-Belägen feine, aber wesentliche Unterschiede, die die Wertigkeit und Funktionalität des Bodens erheblich beeinflussen. So ist eine unzureichende Qualität zum Beispiel zu erkennen:

- an einem zu geringen Eigengewicht der Ware,
- an einer nicht ausreichenden Materialstärke (Dicke) der Platten,
- an einer ungenügenden Maßhaltigkeit der Platten und Dielen
- sowie an der Verwendung eines gesundheitsbedenklichen Bindemittels oder an einem unangenehmen Geruch.

Objektoberflächen



14

Referenzbilder
(Bildquellen:
www.ziro-kork.de)

8. Gütesiegel und weitere Prüfungen

Überwachung der Qualität und der chemischen Inhaltsstoffe



15

Das „Gütesiegel“ Kork
(Quelle:
www.raumausstattung.de)

Der Deutsche Kork-Verband e.V. lässt nach wissenschaftlichen Kriterien regelmäßig die Kork-Bodenbeläge seiner Mitglieder prüfen. Im Auftrag des Herstellerverbandes hat das Kölner eco-Umweltinstitut ein Qualitätssicherungssystem erarbeitet, das vor allem eine Minimierung

der Schadstoffe in Korkböden sichert. Dazu wird der gesamte Lebensweg des Korks betrachtet. Die Proben werden untersucht auf Formaldehyd, Phenole, Isocyanate und andere Schadstoffe, die in Korkböden enthalten sein können. Auch eine Geruchsprüfung wird durchgeführt. Ausgeschlossen werden schwermetallhaltige Pigmente, Azofarbstoffe, die Emission von Isocyanaten, Insektiziden oder Fungiziden.

Weiterhin wird die Gebrauchstauglichkeit (Stuhlrolleneignung, Schüsselung, Feuchtegehalt) abgeprüft. Durch die Prüfungen sollen die gesundheitliche Unbedenklichkeit und die umweltgerechte Erzeugung von Korkböden garantiert werden.

Dabei werden nur die Kollektionen mit dem Gütezeichen „Das Korklogo“ ausgezeichnet, die sämtliche Anforderungen in Bezug auf Qualität, Verarbeitung, Funktionalität und die Richtwerte der spezifischen chemischen Analysen erfüllen. Eine vollständige Angabe der Verklebungschemikalien sollte ein weiteres Ziel des Qualitätsmanagements sein. Ein europäisch gefördertes Patent über **tanningebundene Korkprodukte** (Verklebung des Korschrots mit Tannin-Baumharz) liegt bereits vor. Die Produkte stehen in der Umsetzungsphase. Innovationen im Kork-Klebeittelbereich sollten in Zukunft auf nachhaltigen/nachwachsenden Rohstoffen basieren.

Technologische Prüfung

Kork-Fliesen (Kork-Parkett):

- Erfüllung der Euro-Norm EN 12104 (Maßtoleranzen), Klasse 22
- Kork-Fertigfußboden (Kork-Fertigparkett) – pr EN in Bearbeitung
- Ein solcher Kork-Bodenbelag verfügt über eine Mindestdichte von 450kg/m.
- Garantie für Strapazierfähigkeit und lange Lebensdauer.
- Die Mindeststärke der Platten und Dielen ist definiert und wird kontrolliert. Erst ab diesen Stärken kann der Kork seine natürlichen Eigenschaften als Bodenbelag dauerhaft entfalten.
- Die Produkte entsprechen den Bestimmungen der bestehenden Europäischen Qualitätsnormen als Min-

destanforderung. Sie erfüllen damit alle mechanischen Anforderungen wie Maßgenauigkeit, Einheitlichkeit in Form und Stärke, Verarbeitungsfähigkeit usw.

Chemische Prüfung

Die Kontrolle der Endprodukte über die Einhaltung der Richtwerte für Phenol, Formaldehyd, leichtflüchtige organische Lösemittel und Geruch wird seitens des Herstellerverbandes ge-

währleistet. Die chemische Prüfung der Bindemittel erfolgt durch die Kontrolle der Hersteller-Angaben. Das Gütezeichen garantiert, dass die verwendeten Bindemittel dem augen-

blicklichen Stand der gesetzlichen Mindestanforderungen entsprechen und als gesundheitlich tolerierbar einzustufen sind.

9. Pflege und Reparatur

Ohne Beschichtung ist Kork nicht sehr lange haltbar, da die Oberfläche leicht zerkratzt und angegriffen wird. Die Oberflächen von Korkböden sollten daher grundsätzlich behandelt werden (soweit eine Behandlung nicht bereits durch den Hersteller erfolgt ist), um das Eindringen von Schmutz in die Poren zu verhindern, die Rutschsicherheit zu erhöhen und die

Oberfläche gegen Abnutzung, Feuchtigkeit und andere Angriffe zu schützen. Hierbei sollte man auf Bienenwachs oder auf Naturharzöl-Klarlack zurückgreifen. Eine durchgängig glatte Oberfläche kann meist nur mit Bienenwachs-Streichbalsam erreicht werden. Es werden auch synthetische Versiegelungsmittel angeboten, wie etwa Acrylat-Dispersionen

und Polyurethan-Dispersionen, die aber aus umweltmedizinischen Gründen und den neuesten innenraumhygienischen Anforderungen nur mit Einschränkung empfohlen werden können. Korkböden können, vorausgesetzt die Dicke ist ausreichend, mit speziellen Schleifmitteln aufgearbeitet werden.



16

Korkboden – Oberflächenbehandlung und Pflege (Quelle: ÖBZ-Schulungsfolie 2002)

Übersicht Oberflächenbehandlung, Reperatur und Pflege

Farbiger Kork	Natur Kork	
Kein Schliff 2–3 x versiegeln mit Wasser-Lack, keine ökologische Oberfläche, Erstpflege mit Wachspflegeemulsion, Reparatur nach komplettem Zwischenschliff	Versiegeln mit Fußbodenhartöl, 2–3x versiegeln, Erstpflege mit Wachspflegeemulsion oder Pflege-seifen, Reparatur ohne Zwischenschliff mit Intensiv-seifenbehandlung möglich	Ölen, 1x spachteln, 1x einlassen mit Hartwachsöl, Erstpflege mit Wachspflegeemulsion oder Pflegeseifen, Reparatur ohne Zwischenschliff mit Intensiv-seifenbehandlung möglich
Lackierter Kork	Gewachster Kork	
Zwischenschliff, (120er–150er Körnung), 1–2 x versiegeln mit Naturharz-Lack, Erstpflege mit Wachspflegeemulsion oder Pflegeseifen, Reparatur nach komplettem Zwischenschliff	kein Schliff, Erstpflege und Nachwachsen mit Wachspflegeemulsion oder Pflegeseifen, Reparatur ohne Zwischenschliff mit Intensiv-seifenbehandlung möglich	

17
Übersicht: Oberflächenbehandlung, Reparatur und Pflege (Quelle: ÖBZ-Schulungsfolien, 2002)

10. Zusammenfassung

Handelsformen	
Platten, Fertigparkett, end- und unbehandelt	
Rohstoffe	
Art der Rohstoffe	aus nachwachsenden Rohstoffen
Herkunft	Portugal, Spanien, Frankreich, zum Teil Plantagenanbau
Transportaufwand	mittel
Gewinnungsweise	einfach, ohne großen Aufwand an Technik, vermutlich kein Chemikalieneinsatz
Hilfsmittel	vermutlich keine

Herstellung	
Arbeitsplatzbelastung	Gering bis mittel
Energieverbrauch, umgesetzte Mengen	niedrig
Zusatzstoffe	Bindemittel/Kleber, ggfs. auch Zusatzstoffe, Lösemittel
Einbau / Nutzung	
Benötigter Unterbodenaufbau	ebener Boden erforderlich, vollflächige Verklebung erforderlich
Kleber	Reaktions-, Kontakt-, Dispersionskleber
Gebrauchstauglichkeit	gut, zweckentsprechende Eigenschaften
Lebensdauer	je nach Intensität der Nutzung 10 Jahre und mehr
Pflegeanforderungen	bei Oberflächenbehandlung gering
Pflegemittel	Pflanzenseife, Wachsemulsion
Fehleranfälligkeit bei Einbau, Nutzung, Pflege	relativ hoch, fachmännische Verlegung empfohlen, Pflegeanweisung beachten
Gesundheitsrelevanz während Nutzung / Einbau	
Wohnbiologische Eigenschaften	Gute wohnbiologische Eigenschaften bei Verwendung der ökologischen Versiegelungen
Ausgasungen	Hängen vom eingesetzten Bindemittel und den Oberflächenbeschichtungen ab
Abriebfestigkeit	mittel
Entstehung toxischer Verbindungen im Brandfall	durch Bindemittel (z. B. bei Polyurethan) möglich
Gesundheitsgefahren beim Verlegen	keine (abhängig vom eingesetzten Kleber)

Nachnutzung/Entsorgung

Wiederverwendbarkeit	Schrotung kann möglicherweise durchgeführt werden
Kompostierbarkeit	möglich, hängt jedoch von der Art des Klebers und der Oberflächenbeschichtung ab
Verhalten auf Deponie	neutral, hängt jedoch von der Art des Klebers und der Oberflächenbeschichtung ab
Verhalten in MVA	Emissionen, die bei der Verbrennung von petrochemischen Inhalts- oder Beschichtungsstoffen und Bindemitteln entstehen

18
Zusammenfassung
und Kurzbewertung
der Korkboden-
beläge (Quelle:
Katalyse e.V.)

Nach den Anforderungen der Umweltmedizin, der Baubiologen und den Richtlinien der Arbeitsgemeinschaft kdR (kontrolliert deklarierte Rohstoffe) wäre es wünschenswert, wenn beim Kauf dem Kunden eine **Volldeklaration** über **alle** Inhaltsstoffe ausgehändigt werden könnte. Es ist allgemein bekannt, dass Mindestanforde-

rungen und gesetzlich festgelegte Grenzwerte für geschwächte Menschen, Allergiker und immunologisch erkrankte Menschen zu hoch sein können. Vor allem in luftdichten Innenräumen mit mangelnden Luftwechselraten können hier auch geringe Ausgasungswerte mit der Zeit zu einem Problem werden.

Die **Entsorgungsproblematik** bei der Kompostierung oder Müllverbrennung betrifft sowohl die Bodenbeläge mit hohen Anteilen an problematischen Inhaltsstoffen als auch diejenigen mit geringen Prozentanteilen an umwelt- und gesundheitsgefährdenden Chemikalien.

11. Teppichböden aus Naturfasern Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit

Rund **90 Prozent** der textilen Bodenbeläge bestehen aus Kunstfasern wie Polyamid, Polyacryl, Polyester oder Polypropylen. Nur etwa zehn Prozent der textilen Bodenbeläge bestehen aus Wolle, Wolle-Synthetik-Gemischen, Sisal, Kokos oder Ziegenhaaren.

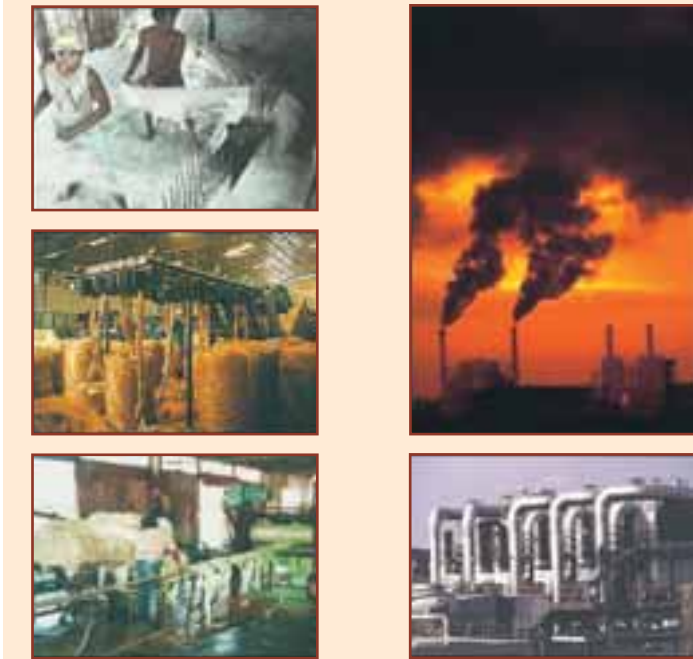
Kunstfaserprodukte sind meist chemisch ausgerüstet, um beispielsweise die Schmutzempfindlichkeit und die statische Aufladung herabzusetzen. Wolle und andere Naturfasern bzw. Naturhaarteppiche benötigen unter bestimmten Voraussetzungen diese Mittel nicht, da

sie Schmutz besser abweisen und sich weniger statisch aufladen. Wolle und andere Naturhaare sind meistens jedoch mit Motten- und Käferschutzmitteln (wie z. B. Pyrethroiden) behandelt. Wollteppiche mit dem Wollsiegel oder dem Teppichsiegel

GuT (Gemeinschaft umweltfreundlicher Teppich e. V.) **müssen** sogar damit ausgerüstet sein. Alle Schurwollteppichböden, die das „Wollsiegel“ tragen, enthalten zwischen 80 und 200 mg/m² des Mottenschutzmittels Permethrin. Dass es auch anders geht, zeigen Hersteller von Naturteppichböden, die in manchen Qualitäten kein Permethrin einsetzen, oder höchstens 0,1 und 5,0 mg/m². Der Einsatz von synthetischen Bioziden ist ohnehin fragwürdig, da Mottenbefall von Naturteppichböden in der Praxis äußerst selten vorkommt. Laut ECOBIS 2000, der Baustoffdatenbank, liegt der Anteil der Naturfaser-Bodenbeläge bei ca. 2%.

Jedes Jahr wird etwa die gleiche Menge an textilen Bodenbelägen entsorgt. Rund 80 Prozent dieser Bodenbeläge sind äußerst schwer zu entsor-

Der Unterschied zwischen: Naturfaserherstellung (links) und Synthetischer Rohstoffherstellung (rechts)



gen. Sie können nur mit Hilfe der teuren Müllverbrennung mit den bekannten Umwelt-

problemen vernichtet werden. Echte Naturteppichböden ohne petrochemische Additive sind

19
Synthetische
Rohstoffherstellung –
Naturfaserherstellung
(Quelle:
www.changemakers.net
www.members.tpp
www.darc.de)

Beispiel für die gesunde Verlegung eines „reinen“ Naturteppichbodens

Untergründe	Grundierung, Spachtelmasse und Naturharzverklebung wie in Kap. 9.2 und 9.4 beschrieben aus natürlichen Materialien
Flormaterial	reine, nicht-eulanisierte (ohne Mottenschutzmittel) Schurwolle, keine Behandlung von Lebendschafen, Sisal, Kokos usw., keine Verwendung chemischer Ausrüstungen.
Trägergewebe	Jute, Jute-Baumwolle-, Jute-Leinen- oder Jute-Hanf-Mischung
Zweit Rücken	Jute- oder Wollvlies, Verklebung mit reinem Naturlatex Kleber
Färbung	Pflanzenfarben ohne Metallverbindungen
Beschichtung	Unvulkanisierter Naturlatex, Compound-Ammoniakkonservierer

20
Der ideale Naturfaser-
teppich (ÖBZ-
Schulungsunterlagen,
2002)

Systembeispiele	Schafschurwollteppich mit SBR Rücken	Schafschurwollteppich mit NR Rücken	Kokos/Sisal/Seegras mit Jute/Flachs Rücken
Gewicht	2–3,6 kg/m ³	2,1–2,6 kg/m ³	2–3 kg/m ³
Nutzschicht	0,5% Kunststofffasern 45–70% Naturfasern	0,0% Kunststofffasern 35–45% Naturfasern	0,0% Kunststofffasern ca. 85% Naturfasern
Träger	4–6% (PP-Vlies, Jute/ BW-Vlies)	5% Jute 15–25% NR	Ca. 5% Naturfasern
Rücken	15–25% SBR Kautschuk, 0–35% mineralische Füllstoffe	25–35% min. Füllstoffe 5% Zweitrücken (Jute)	Ca. 5–10%
Chemische Ausrüstung	Ca. 0–1%: Zusatzstoffe (Additive) ohne Auszeichnungspflicht, wie Antioxidantien, Antimikrobiotika, Appreturen, Bindemittelhilfsstoffe, Woll- und Flammenschutzmittel, chemisch synthetische Farbstoffe, Verdickungsmittel, Vulkanisationssysteme, Hydrophobier- und Oleophobierstoffe sowie Konservierungsstoffe im Naturlatexkleber - die immer volldeklariert werden sollten.		

21
Typische Zusammensetzung von Naturfaserbelägen
(Quelle: ECO-BIS2000)

im Gegensatz zu konventionellen Bodenbelägen **kompostierbar**. Man unterscheidet in tierische und pflanzliche Naturfasern. Teppichböden erhöhen die Lebensqualität in Innenräumen. Diese Erkenntnis gilt nicht nur für den privaten Bereich, sondern auch für Räume in öffentlichen und gewerblichen Einrichtungen.

Die Anforderungen an die Innenraumlufthygiene und das Wohnklima sind in den vergangenen Jahren erheblich gestiegen, weil viele Menschen sensibler gegenüber Innenraum-schadstoffen geworden sind. Hierbei spielen auch Teppichböden eine Rolle. Die technischen Regeln für textile Bodenbeläge sind in der DIN ISO 2424 normiert.

Die Baustoffklassen (DIN 4102) bewerten von schwer (B1) bis leicht (B3) entflammbar. Die wärmetechnischen Eigenschaften sind in der DIN 52612 beschrieben. Die Leitfähigkeit und Elektrostatik wird in der DIN 54345 abgehandelt. Das Trittschallverbesserungsmaß (dB) findet man in der DIN 55210 und in der ISO 140.

12. Wolle

Qualitäten, Herstellung

Wird Wolle vom gesunden, lebenden Schaf verwendet, spricht man von **reiner Schurwolle**. Teppichböden aus reiner Schurwolle wirken klimaausgleichend und sind angenehm hautsympathisch. Diese Eigenschaften sind der Schurwolle „angeboren“, sie bleiben daher ein Leben lang erhalten. Schurwolle hat einen Marktanteil an den Naturfaserteppichen von ca. 30%. Für Flormaterialien wird reine tierische Wollfaser oft in Mischung mit Synthetikfasern eingesetzt. Meist wird das län-



gere und derbere Oberhaar (Vlies) zur Teppichbodenherstellung verwendet. Schurwolle ist äußerst atmungsaktiv und temperatenausgleichend. Sie nimmt bis zu einem Drittel ihres

Gewichtes an Feuchtigkeit auf und besitzt durch das im Garn enthaltene Restfett (Lanolin) einen natürlichen Schutz gegen Verschmutzung.

Bewertung

Schafwollteppiche mit dem Wollsiegel haben garantiert reine Schurwolle, jedoch sind sie immer mit Mottenschutzmitteln ausgerüstet. In der Umweltmedizin wird dieser petrochemische Stoff, der

eine Inkubationszeit von 15 bis 20 Jahren hat, als „chronisch toxisch“ eingestuft. Siehe auch www.umweltmedizin.de. Die Firmen Duroflor, Oschwald und Nordland bieten unbehandelte Wollteppiche an. Sollten syn-

thetische Rückenbeschichtungen verarbeitet worden sein, wie das Styrol-Butadien-Kautschuk, sind hohe Innenraumbelastungen möglich

22
Tierische Rohstoffe
(Quelle: www.wildwnc.org)

13. Ziegenhaar / Schafwolle



23

Ziege und Schaf im
Teppich vereint
(Quelle: Fa. Tretford)

Qualitäten, Herstellung

Reine Tierhaare werden heute nur noch selten zur Teppichherstellung verwendet, in den meisten Fällen handelt sich daher um Mischgewebe mit Wolle oder Synthetikfasern. Ziegenhaare weisen eine hohe Elastizität und

Sprungkraft auf und können ähnlich wie Schurwolle Feuchtigkeit aufnehmen. Mischfaserteppiche aus Ziegen- und Schafwolle sind sehr robust, elastisch und antistatisch.

Bewertung

Einzig die Firma Tretford hat in ihrem Sonderprodukt „EVER“ einen solchen Naturteppich im Angebot, welcher durch seine Herstellung mit nachwachsenden Rohstoffen beispielgebend für die Industrie sein sollte.

Wichtig: Bei Wohnraumsensiblen und Allergikern sollte ein Eignungstest durchgeführt werden, ob die jeweilige tierische Faser vertragen wird.

14. Baumwolle



24

Die Baumwolle
(Quelle: ÖBZ-
Schulungsfolien)

Qualitäten, Herstellung

Baumwolle wird hauptsächlich in Nordamerika erzeugt, aber auch in Indien und Ostasien. Eine hochwertige Baumwolle gedeiht auch in Ägypten wegen des günstigen, gleichmäßigen Klimas.

KbA Baumwolle (kontrolliert biologischer Anbau) wird handgepflückt, da hier keine Entlaubungsmittel zum Einsatz

kommen. Daraus ergeben sich höhere Produktionskosten. Baumwolle wird vor allem in den Trägergeweben, meistens in Kombination mit Jute oder Leinen verwendet. Die Baumwollfaser wird zum Beispiel für die Einfassungsbänder und Bordüren von ökologischen, abgepassten Teppichen verwendet.

Bewertung

Alle pflanzlichen Naturfasern ohne petrochemische Ausrüstung sind durch ihr hohes Wasseraufnahme- und -abgabevermögen positiv für das Raumklima. Das gilt für Baumwolle, Flachs, Hanf und Jute als Mischfasern genauso wie für Kokos, Sisal oder Seegras.

15. Kokos

Qualitäten, Herstellung



Die Kokospalme wird seit über 4000 Jahren kultiviert. Kokospalmen finden sich am gesamten Äquator. Aus dem ca. 5 bis 8 mm dicken Faserpolster, das die Kokosnuss als schützendes Element umhüllt, wird die Kokosfaser gewonnen.

25
Kokosfaser
Rohstoffe (Quelle:
www.nilsentravel.com
ÖBZ-Schulungsfolien
2002)

Bewertung

Kokosteppich im Bistro – Schulungszentrum



Die Härte und Fettfreiheit der Faser bieten für Bakterien keinen Nährboden, daher sind Teppichböden aus Kokos antibakteriell. Zusammen mit hoher Scheuer- und Reißfestigkeit kennzeichnen diese Eigenschaften die besondere Qualität des Kokosgarn-Teppichbodens, der sich durch hohe Trittschalldämmwerte und besonderen Gehkomfort auszeichnet. Wie alle Naturfasern ist Kokos hygroskopisch, d. h. je nach Raumfeuchtigkeit dehnt sich die Faser aus oder zieht sich zusammen. Kokos läßt sich nicht elektrostatisch auf und sorgt durch seine klimausgleichenden Eigenschaften für ein wohngesundes Raumklima.

26
Referenzbild
(Quelle: ÖBZ-
Schulungsfolien
2002)

16. Sisal

Qualitäten, Herstellung

Sisal wird aus den Blättern der Sisalagave gewonnen. Die aus der Sisalagave gewonnenen Blattfasern haben eine Länge von 60 bis 100 cm, sind besonders reißfest und gut einzufärben. Ähnlich wie Kokos hat Sisal ein gutes Wärmedämmverhalten und ist schwer entflammbar. Es läßt sich bei normalen klimatischen Bedingungen nicht elektrostatisch auf. Im Laufe der Zeit und durch hohe UV-Einstrahlung können sich die Farben verändern.



27
Die Sisalgewinnung
(Quelle:
www.perso.club-
internet.fr
www.hurterconsult.com
www.new-agri.co.uk)

Bewertung

Die einzigen Sisalteppiche mit Volldeklaration werden von der Fa. Duroflor produziert und

besitzen eine sehr gute Eignung für Wohn- und Objekträume. Nur Jute, Schafwolle oder

Naturlatex werden als Rückenbeschichtung verwendet.



28
Referenzbilder
(Quelle: Fa. Duroflor,
Weikersheim / ÖBZ-
Schulungsfolien 2002)

17. Herstellung und mögliche chemische Zusatzstoffe

Der Aufbau von Teppichböden

Rund 2/3 aller in Deutschland verkauften Bodenbeläge werden im sogenannten Tuftingverfahren hergestellt, Webprodukte spielen heute eine eher untergeordnete Rolle.

Bei Teppichböden unterscheidet man folgende Kategorien:

a. Tuftingware besteht aus einem Trägergewebe, in das der Pol mit einer oder mehreren Nadeln eingear-

beitet wird. Tufting ist heute die am weitesten verbreitete Art der Teppichherstellung.

b. Nadelvlies- und Nadelfilzware sind längs, quer, oder diagonal verlegte Faservliese, die auf einem Nadelstuhl in ein loses Jute-Grundgewebe eingenadelt werden. Das Fasermaterial wird mit einem Bindemittel verfestigt und auf einer Presse verdichtet.

c. Webware sind entweder *Flachteppiche* aus Kett- und Schussfäden ohne polbildendes Fadensystem oder *Polteppiche*, die aus dem Grundgewebe und der Polschicht bestehen. Die Webwaren und handgeknüpften Teppiche sind die hochwertigsten Faserbeläge. Die **Seidenteppiche** bilden hier nochmals eine Ausnahme.

d. Der Seidenfaden wird aus dem Kokon der Maulbeerseidenraupe gewonnen und aufgewickelt. Der superfeine Faden wird gekocht und dadurch ist es möglich, den Faden aufzuspulen. Seide ist das einzige Filament (Endlosfaden), das bei Naturfasern vorkommt.

Nach der ISO 2424 werden textile Beläge mit und ohne Pol unterschieden.



29

Färbung (Quelle: ÖBZ-Schulungsfolien 2002)

Beschichtung, Ausrüstung und Kaschierung

Beim getufteten Teppich (z. B. Schurwolle oder Ziegenhaar/Schurwolle) muss im Gegensatz zum gewebten Teppich der Träger zur Stabilisierung verklebt (vorbeschichtet) werden. Zur Vorbeschichtung wird meist Styrol-Butadien-Copolymerisat mit

diversen Hilfsstoffen (auf der Basis von Methylmethacrylat) sowie Kreide als Füllstoff und Aluminiumhydroxid als Flammenschutzmittel eingesetzt. Herstellungsbedingt können geringe Mengen der Ausgangs-Monomere Styrol und Butadien ent-

halten bleiben, die zu unangenehm riechenden Verbindungen mit niedriger Geruchsschwelle weiter reagieren und im Endprodukt in geringen Mengen enthalten sind. Dies ist die Ursache für den typischen „Neugeruch“ von Teppichböden.

An textile Bodenbeläge werden gemäß der Agenda 21 und der staatlichen Umweltpolitik hohe Anforderungen an die Recyclingfähigkeit, leichte Entsorgbarkeit und Umweltkriterien gestellt. Die hohen technischen Ansprüche können bisher meist nur mit massiver chemischer

Nachrüstung erreicht werden. Nur einige wenige Bodenbeläge, die komplett aus Naturfasern hergestellt werden, können auf folgende Ausrüstungen bzw. Additive verzichten: Umweltrelevante Bestandteile können durch **Diffusion, Auswaschen und Abrasion** in die

Innenraumluft gelangen. Gerade das Permethrin (Insektizid) zeigt eine starke Tendenz, sich an den Feinstaub zu adsorbieren. Die chronische Wirkung über einen langen Zeitraum ist deshalb möglich, aber schwer nachweisbar. (www.umweltmedizin.de).

Rückenbeschichtungen bei ökologischen Teppichböden

Bei ökologischen Teppichböden wird meistens der Teppichflor mit

dem Naturlatex-Compound stabilisiert und mit dem Zweitrücken

verklebt.



30

Beschichtung der gewebten Flachteppiche (Quelle: ÖBZ-Schulungsfolien 2002)

Färben der Teppichböden aus Naturfasern

Textile Bodenbeläge werden oft gefärbt oder bedruckt. Zum Färben von Fasern und Garnen werden hauptsächlich zwei Verfahren angewandt. Die **Flockfärbung** wird hauptsächlich bei den natürlichen Flockfasern der Webteppiche verwendet. Die **Garnfärbung** erfolgt durch Einfärbung ganzer Polgarne und anschließendes Verzwirnen. Zur Färbung von Naturfaser-Bodenbelägen werden heute überwiegend Pflanzenfarbstoffe und Metallkomplex-Farbstoffe unter

Zusatz von Färbereihilfsstoffen eingesetzt. Etwa 60 Prozent aller im Markt befindlichen Farbstoffe für synthetische Bodenbeläge sind Azofarbstoffe. Wegen der z. T. hohen Faseraffinität der Farbstoffe ist die Färbegeschwindigkeit zu Beginn sehr hoch und kann daher zu Ungleichmäßigkeiten in der Farbgebung führen. Mit Hilfe von Egalisierungsmitteln und einer Temperaturerhöhung können diese Ungleichmäßigkeiten ausgeglichen werden.

Die Aufnahme von gesundheitsbedenklichen Azofarbstoffen in den menschlichen Körper ist durch Einatmen und Verschlucken von Stäuben und Aerosolen sowie durch Hautkontakt möglich. Bei Teppichböden ist es daher geboten, auf einer Herstellerbescheinigung „frei von aminabspaltenden Azofarbstoffen“ zu bestehen, vor allem, weil die Produktion oft im Ausland stattfindet.

18. Pflege

Der größte Teil (ca. 90%) einer Verschmutzung wird in der Regel durch Stäube aus dem Außenbereich in ein Gebäude eingetragen. Deshalb ist es

unbedingt erforderlich, den Eingangszonen größte Aufmerksamkeit zu widmen. Bereits bei der Planung sollte ein Konzept für Schmutzschleusen in ent-

sprechenden Größen vorliegen. Es wird empfohlen, diese so auszubilden, dass sowohl Grob- als auch Fein- und Nassschmutz festgehalten wird.

Unterhaltsreinigung:

Das Staubsaugen im klassischen Sinn und mit schlechtem Filtersystem nimmt nur lose liegenden Staub auf. Beim Saugen sollte deshalb immer zusätzlich stoßgelüftet werden. Der für die Gesundheit problematischere Mikrostaub

wird währenddessen verwirbelt und wird deshalb in der Regel nicht erfasst. (Zum Beispiel braucht ein ca. 0,3 Mikrometer großes Staubkorn, bei geschlossenen Fenstern ca. 8 Std. bis es aus ca. 2m Höhe zu Boden fällt). Beim Kauf eines Standard-

Staubsaugers sollte darauf geachtet werden, dass das Abluftsystem mit einem **hochwertigen Hepafiltersystem** ausgerüstet ist. Wichtig ist hierbei ein hoher Filterfaktor.

Die mittelfeuchte Bürstenreinigung

Aus den oben genannten Gründen sollte, je nach Beanspruchung, des Öfters eine **spezielle mittelfeuchte Reinigung** mit einem Bürstenstaubsauger durchgeführt werden. Diese Art der Bodenbelagspflege eignet sich für alle syn-

thetischen Produkte, besonders gut aber für Wolle, Ziegenhaar, Baumwolle, Sisal, Kokos, Hanf, Jute und alle Fasergemische. Selbst kostbare Seiden- und Designerteppiche mit oder ohne Bordüre lassen sich dadurch hygienisch und

umweltfreundlich behandeln. Durch die rotierenden Bürsten wird der Schmutz angelöst, an die Oberfläche geholt und damit erst absaugbar gemacht. Durch die minimale Feuchteentwicklung wird der Staub sehr stark gebunden.

Verunreinigungen und Flecken

Die **Teppichshampoos und Fleckenreiniger** sollten keine gesundheitsschädlichen Reinigungs- und Zusatzstoffe beinhalten, da sie in der Trocknungsphase mit dem Lösemittel

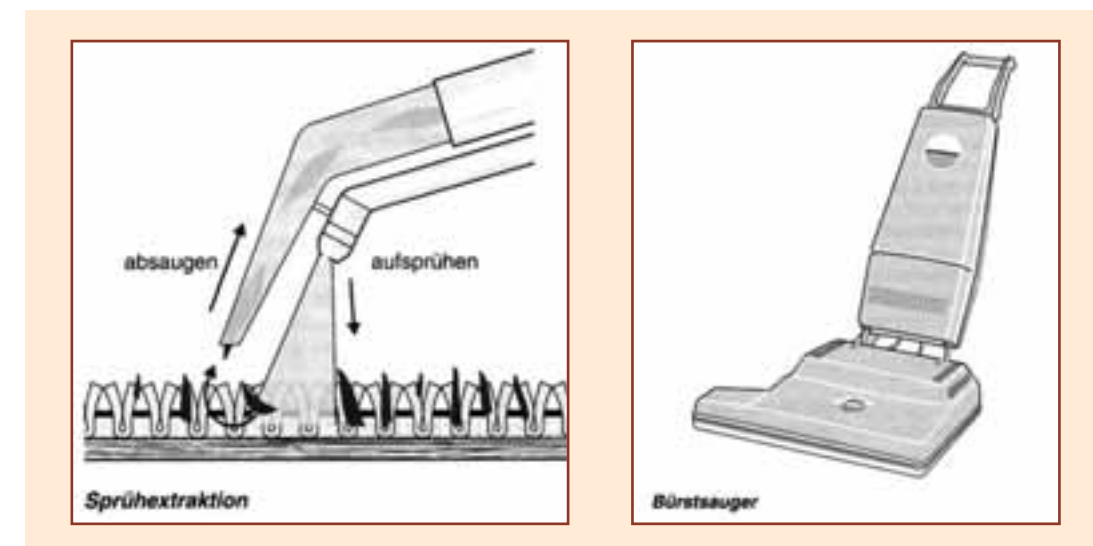
Wasser an die Raumluft abgegeben werden und so den menschlichen Organismus als Aerosol, aber auch in der Folge – weil an Staub gebunden – schädigen können.

Die meisten Teppichböden, vor allem die Naturfaserbeläge, vertragen keine Waschlaugen, Kern-, Schmier-, oder Gallseifen. Ebenso wenig Fleckensalze und Salmiakreiniger, denn

auf diese alkalischen Mittel reagiert besonders Wolle mit Versprödung, Festigkeitsverlust, Verblässung. Benzin, Aceton oder Fleckenwasser sollte bei Teppichen/Teppichböden ebenfalls nicht angewendet werden. Auch Seifen und Wollwaschmittel sind ungeeignet, da Reste des Reinigungsmittels den Belag verblässen oder vergrauen lassen. Gerüche, Verschmutzungen, Wasserflecken können mit Hilfe

von Pflanzenwirkstoffen beseitigt werden. Die Reinigungs- und Pflegemittel des Labors für Teppichforschung Jeikner GmbH enthalten diese Wirkstoffe. Außerdem hält die Firma einen Katalog bereit, wie man alle Arten von Flecken mit Hausmitteln vorbehandeln und entfernen kann und folglich ohne chemisch aggressive Produkte auskommt. Ein spezielles Bürstensaugersystem für Naturfa-

serbeläge sollte hierfür zur Verfügung stehen. Die Wirkstoffe aus der Pflanzenchemie lassen sich unter anderem aus dem Seifenkraut und dem Rizinusbaum gewinnen. Ein natürliches Mottenschutzmittel wird zudem angeboten. Durch die unbedenklichen Inhaltsstoffe vermeidet man einen ständigen Schadstoffeintrag durch chemische Reinigungs- und Pflegemittel.



31
Mittelfeuchte
Reinigung

19. Entsorgung

Die Kompostierfähigkeit von Bodenbelägen ist ein entscheidender Faktor zur Beurteilung der Umweltverträglichkeit. Teppichböden aus nachwachsenden Rohstoffen bieten gegenüber Teppichböden aus synthetischen Materialien erhebliche Vorteile, denn sie müssen nicht in problematischen Deponien oder in Müllverbrennungsanlagen ent-

sorgt werden. Von einer nahezu vollkommenen Kompostierbarkeit kann bei einem „echten“ Naturteppichboden ausgegangen werden. Alle Naturmaterialien sind, soweit sie nicht mit synthetischen Materialien kombiniert sind, biologisch gut abbaubar. Aus den jeweiligen Prüfberichten ist zu entnehmen, dass Bodenbeläge aus bioge-

nen, naturnahen Materialien im Kompostierungsverfahren den **„Rottegrad V“** erreichen. Dieser besagt, dass die Materialien anschließend abgebaut, zerkleinert und umgesetzt wurden und als „gut kompostierbar“ bezeichnet werden können. (Quelle: Kompostierzeugnis, Greenline Teppiche, 1994, Verfasser Geissler-Kroll, Fa. Duroflor)

20. Schlussbetrachtung

Aus dem Blickwinkel der Nachhaltigkeit und der Gesundheitsverträglichkeit sind die natürlichen Bodenbeläge aus nachwachsenden und nachhaltigen Rohstoffen den chemisch-synthetischen Konkurrenzprodukten überlegen. Sowohl in der Herstellungsphase als auch in der Nutzungsphase und in der Nachnutzungsphase wirken sich diese Produkte positiv auf die menschliche Gesundheit und unsere Umwelt aus. Noch müssen die Verbraucher durch die höheren Produktionskosten

höhere Marktpreise der natürlichen Bodenbeläge in Kauf nehmen. Nachhaltiges Konsumverhalten lohnt sich nicht nur für den Einzelnen, sondern auch volkswirtschaftlich, da so automatisch die Kosten für das Gesundheitswesen und den Umweltschutz gesenkt werden. Ein staatlicher Anreiz wäre hier sehr förderlich für diese umweltschonende Wirtschaftsweise.

Abkürzungen

BAT

Biologischer Arbeitsstoff-Toleranzwert

EN

Europäische Norm, löst insbesondere ältere DIN-Normen ab

FEP

Europäischer Parketverband/Föderation der Europäischen Parkettindustrie

GefStoffV

Gefahrstoffverordnung, ist dem Chemikaliengesetz zugeordnet.

GISCODE

Schadstoffklassifizierung gemäß
→ TRGS

GuT

Gemeinschaft umweltfreundlicher Teppich e.V.

HDF

High density fiberboard = hoch verdichtete Holzfaserverplatte

ISO

International Organization for Standardization = Internationale Normen-Organisation

kBA

kontrolliert biologischer Anbau

MAK

maximale Arbeitsplatz-Konzentration (von Gas, Dampf, Schadstoffen) in der Luft am Arbeitsplatz gemäß
→ TRGS

PAK

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, entstehen bei unvollständiger Verbrennung; zumeist stark krebserzeugend

RAL

Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.

TRGS

Technische Regeln für Gefahrstoffe, geben den Stand der Anforderungen an Gefahrstoffe hinsichtlich Inverkehrbringen und Umgang wieder (→ GefStoffV).

TVOC

Total volatile organic compounds = Gesamtmenge flüchtiger organischer Substanzen

VOB

Verdingungsordnung für Bauleistungen

VOC

Volatile organic compounds = flüchtige organische Substanzen

WHO

World Health Organisation = Weltgesundheitsorganisation der UNO

Quellen-/Autorenangaben

Bau- und Umweltchemie Zürich 2000:

Studie: Produkt- u. Ökoprofil v. Metall-dächern, Zürich

Biofa:

Naturprodukte W. Hahn GmbH,
Dobelstr. 22, 73087 Boll,
Tel. 07164-9405-0

Bodenbender, H.G.:

Linoleum-Handbuch, Berlin, Chem-
techn. Verlag Bodenbender, 1931

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.)

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

Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen 2001:

Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Bonn

Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen / Bayerische Architektenkammer:

ECOBIS 2000 – Ökologisches
Baustoffinformationssystem
(CD-Rom) inkl. GISBAU

Burschel:

Holzbroschüre;
Forstabsatzfonds

Deutscher Kork-Verband 2000:

Kork aus Portugal – eine warenkundli-
che Gesamtschau der ICEP Düssel-
dorf;
Broschüre (kostenlos)

Deutscher Kork-Verband o.J.:

Monographie des Korkes-Reprint eines
historischen Fachbuches aus dem Jahr
1920, nach unserer Erkenntnis das
erste deutschsprachige Gesamtwerk
über Kork und Korke nach damali-
gen Kenntnisstand

Deutscher Kork-Verband 2002:

Kork-Bodenbeläge-Anbieter-
Programme: Aktuelle Prospektsamm-
lung mit Informationen zum Kork-Logo,
dem Qualitäts-Sicherungs-Programm in
Zusammenarbeit mit dem ECO
Umweltinstitut Köln.

DLW –

Deutsche-Linoleum-Werke AG (Hrsg.):
„Die bakterientötende Wirkung des
Linoleums“, 1958

FNR – Fachagentur nachwachsende Rohstoffe 2001:

Nachwachsende Rohstoffe –
Vielfalt aus 1001 Projektideen;
Gülzow 2001

Fischer/Gürke-Lang/Diel 2000:

Textile Bodenbeläge – Eigenschaften,
Emissionen, Langzeitbeurteilung;
C.F. Müller Verlag, Heidelberg

Förster, Günther u. a.:

„Linoleum: Der Bodenbelag aus nach-
wachsenden Rohstoffen.“ Verlag
Moderne Industrie, Landsberg/Lech,
1995

Informationsdienst Holz:

Ökobilanzen Holz, S.12

Institut für sozial-ökologische For- schung (ISOE)/Institut für umweltver- träglichen Landbau (IfuL) 2001:

Maximale Nutzung von Nachwach-
senden Rohstoffen zur Förderung
regionaler Stoffkreisläufe; Beurteilung
der Hemmnisse und Möglichkeiten auf
dem Gebiet des Bauwesens:

Wie kann der stoffliche Einsatz Nach-
wachsender Rohstoffe im Bauwesen
maximiert werden; im BMBF-Förder-
schwerpunkt: Regionales Wirtschaften
(REG 11)

Internetseiten des **Bundesministeriums
für Verbraucherschutz, Ernährung
und Landwirtschaft (BMVEL)**, Bonn,
der **Fachagentur Nachwachsende
Rohstoffe (FNR)** Gülzow, des **Info-
mationszentrums Nachwachsende
Rohstoffe (INARO)**, Stuttgart, des
Nachhaltigkeitsrates, Berlin und der
**Bundesanstalt für Geowissenschaf-
ten und Rohstoffe (BGR)**, Hannover
und der Verbraucherinitiative Berlin
(www.umweltsiegel.de)

KATALYSE Institut für angewandte Umweltforschung 1998:

Leitfaden Nachwachsende Rohstoffe;
C.F. Müller Verlag, Heidelberg

KATALYSE Institut für angewandte Umweltforschung 1993:

Leitfaden zur Produktauswahl verschie-
dener Fußbodenbeläge nach Umwelt-
verträglichkeitsmerkmalen; i. A. der
Umweltagentur Ruhrgebiet (PINA)
Dortmund

Kehrer, Peter:

Das Erdöl im 21. Jahrhundert, Bundes-
anstalt für Geowissenschaften und
Rohstoffe (BGR), Hannover;
Vortrag im Erdölmuseum Wietze,
10. März 2000

Landesinstitut für Bauwesen des Landes NRW 2000 (LB):

Holzbauweise

Mann, Stefan 1998:

Nachwachsende Rohstoffe;
Ulmer Verlag, Stuttgart

Mücke W. (Hrsg.):

Wirkung und Erfassung von Fein- und
Ultrafeinstäuben,“ Projektgruppe
„Umwelt und Gesundheit“ Institut für
Toxikologie und Umwelthygiene der
TU München, Tagung 14.02.2002

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.:

„Vorlesungsskript: Praktische Anwen-
dung toxikologischer Erkenntnisse im
Umwelthygienerecht“, 2. Aufl., TU
München 1997

Norddeutscher Rundfunk 2000:

Kork-Ein außergewöhnliches Natur-
produkt: Film über Kork und Korke,
nach einer Produktion des NDR/N3,
2000

ÖBZ – Ökologisches Beratungszen- trum für Schadstoffsanierung:

Deutschordenstr.4, 97990 Weikers-
heim – Elpersheim

Rombach, O.:

„Die Geschichte einer Industrie und
der DLW AG“, Bietigheim, 1957

Remmert u. a.:

„Fachbuch für Parkettleger und Boden-
leger“ 2. Aufl., Hamburg, 2001

Umweltbundesamt:

Nachhaltige Entwicklung in Deutsch-
land – die Zukunft dauerhaft umwelt-
gerecht gestalten; Berlin, 2002

Wuppertal Institut:

Studie: Reichtum und Ökologie,
Wuppertal, 2002

Internet-Adressen

www.umweltjournal.de
www.katalyse.de
www.baubiologie.de

www.umweltmedizin.de
www.sirAdos.de
www.akoeh.de

www.fnr.de
www.arageholz.de

Informations- und Literaturempfehlungen

Arbeitskreis Ökologischer Holzbau,
Broschüre, Darmstadt, 2002-06-30

**Bauprodukte und gebäudebedingte
Erkrankungen,**
Radünz Armin,
Bonn 1998

**Bericht über Schimmelpilze in
Innenräumen,**
GesundheitsAmt Stuttgart 2001

**Broschüren über Nachwachsende
Rohstoffe,** FNR e.V. Gülzow

**Das Fachwissen für den Maler und
Lackierer,** Bablick u. Federl, Köln 1995
ECOBIS 2000, GISCODE, CD-ROM

**Fachbuch für Parkettleger und
Bodenleger,** 2. Aufl., Remmert u. a.,
Hamburg 2001

Kranke Umwelt – Kranke Menschen,
Stiftung Verbraucherinstitut, Berlin 1995

**Leitfaden für die Innenraum-
Lufthygiene,** UmweltBundesAmt(UBA),
Berlin 2000

Luftverschmutzung und Gesundheit,
AefU Schweiz, 1997

Malmaterial und seine Verwendung,
Doerner Max, Stuttgart 1994

Öko+ Broschüren,
Fachhandelsverband ÖKO+, Frankfurt

Ökologisches Baustoff-Lexikon,
Zwiener Gerd, 2. Aufl.,
Heidelberg 1995

Schimmel in Wohnräumen,
Wissenschaftsladen Gießen e.V.,
3. Aufl. 1994

Umweltmedizin. Gesellschaft, Ärzte
Zeitschrift Bremen,
Ökologischer Ärztebund e. V.

Wohngesundheit im Holzbau,
Informationsdienst Holz, DGfH, Arge
Bau, 1998,

Zeitschrift für Umweltmedizin,
Infos über Umweltkrankheiten,
www.umweltmedizin.de

Biofa: Prospekte, Materialien, Archi-
itektenordner

DLW und Duroflor: Prospekte, Materi-
alien, Architektenordner, „Linopur“

Oswald: Materialproben, Pro-
spekte, Architektenordner, „Linatural“

Bezugsquellen

**Amorim Deutschland
GmbH & Co. KG**
Berner Straße 55
27751 Delmenhorst
germany@amorim-
revestimentos.com
www.amorim-revestimentos.com
Tel. 04221-59301
Fax 04221-59350

**Biofa Naturprodukte
W.Hahn GmbH**
Dobelstr. 22
73087 Boll
Tel. 07164-94050
Fax 07164-940594

Corpet Cork GmbH
Goldschmidtstraße 11
92318 Neumarkt
info@corpet.de,
www.corpet.de
Tel. 09181-29310
Fax 09181-293121

Cortex Kork-Vertriebs-GmbH
Am Schallerseck 32
90765 Fürth-Bislohe
cortex@cortex.de
www.cortex.de
Tel. 0911-936350
Fax 0911-9363530

Decor-Kork GmbH
Hornbergstraße 37
70794 Filderstadt
Decor-Kork@t-online.de
Tel. 0711-797335-3
Fax 0711-797335-40

Duroflor Gunnar Koch GmbH
Kreuzstraße 2
D-97990 Weikersheim
duroflor@t-online.de
Tel. 07934-91770
Fax 07934-917717

Eugen Hackenschuh Nachf.
Gaildorfer Straße 21
71522 Backnang
info@hackenschuh.de
www.hackenschuh.de
Tel. 07191-68603
Fax 07191-62606

Haga Naturbaustoffe
CH-5102 Ruppertswil
Tel. 062-8974141
Fax. 062-8972630

Hamberger Industriewerke GmbH
Postfach 100353
83003 Rosenheim
mail@hamberger.de
www.haro.de
Tel. 08031-7000
Fax 08031-700299

**F. August Henjes
GmbH & Co.**
An der Autobahn 46
28876 Oyten
info@henjes.de
www.henjes.de
Tel. 04207-6980
Fax 4207-69840

**Jeikner Teppichforschung – Labor
Jeikner GmbH**
Hagener Straße 69a
D-58239 Schwerte
jeikner-TAPI@t-online.de
www.jeikner.de
Tel. 02304-22115
Fax 02304-2615

KWG Wolfgang Gärtner GmbH
In den Kreuzwiesen 32,
69250 Schönau,
info@kwg-kork.de
www.kwg-kork.de
Tel. 06228-92060
Fax 06228-920690

Kreidezeit Naturfarben GmbH
Casseühle 2
31196 Sehlem
info@kreidezeit.de
www.kreidezeit.de
Tel. 05060-6080650

Luso-Kork Handelsgesellschaft mbH
Am Goldberg 1
63150 Heusenstamm
LusoKork@aol.com
Tel. 06104-602020
Fax 06104-602021

Lothar Zipse Korkvertrieb
Tullastraße 26
79341 Kenzingen
kontakt@zipse.de
www.zipse.de
Tel. 07644-91190
Fax 07644-911934

NATÜRLICHE FUSSBÖDEN

**Nordland Natur-Teppichboden
GmbH**

Gewerbestraße 9
25358 Horst. Holstein
Tel. 0 41 26-39 11 30

ÖkoPlus AG, Fachhandelsverbund

Kasseler Straße 1a
60486 Frankfurt am Main
www.oekoplus.de
Tel. 0 69-70 79 30 13

Oschwald – Boden aus Natur GmbH

Rudolf-Blessing Straße 7
79183 Waldkirch
www.oschwaldkirch.de
Tel. 0 76 81-70 01
Fax 0 76 81-70 03

**Tretford Weseler Teppich GmbH &
Co. KG**

Fusternberger Str. 57-63
46485 Wesel
Tel. 02 81-8 19 36