

Linoleum

Inhaltsverzeichnis

- 01. Linoleum Definition:**
- 02. Die Geschichte des Linoleums**
 - 02.01. Erfolg in England – Skepsis in Deutschland
 - 02.02. Künstler-Linoleum mit Weltruf
 - 02.03. Das vorläufige Ende der Erfolgsgeschichte
 - 02.04. Die Renaissance des modernen Bodenbelags-Klassikers
 - 02.05. kurze Übersicht der Linoleum Firmen
- 03. Die Rohstoffe zur Herstellung von Linoleum**
 - 03.01. Leinöl
 - 03.02. Harze
 - 03.04. Holz und Kork
 - 03.05. Kalkstein
 - 03.06. Jutegewebe
 - 03.07. Farbpigmente
 - 03.08. Trockenstoffe
- 04. Der Produktionsprozess**
 - 04.01. Materialspezifische Eigenschaften von Linoleum nach dem Trocknungsprozess
 - 04.01.01 Reifeschleier
 - 04.01.02 Farbabstimmung
 - 04.01.03 Geruch
- 05. Vorteile und Eigenschaften von Linoleum**
 - 05.01. Umweltfreundlich
 - 05.01.02 natureplus e.V. Vergaberichtlinie 1201
 - 05.01.02.1 Anwendungsbereich
 - 05.01.02.2 Vergabekriterien
 - 05.01.02.3 Gebrauchstauglichkeit
 - 05.01.02.4 Zusammensetzung, Stoffverbote und Beschränkungen
 - 05.01.02.5 Deklaration
 - 05.01.02.6 Rohstoffgewinnung, Fertigung der Vorprodukte und Produktion
 - 05.01.02.7 Nutzung
 - 05.01.02.8 Laborprüfungen
 - 05.01.03 Natürliche Rohstoffe
 - 05.02. Hygiene
 - 05.02.01 Bakteriostatische-Eigenschaften-Mikroorganismen
 - 05.02.02 Hausstaubmilben-Prävention
 - 05.03. Langlebigkeit
 - 05.04. Strapazierfähig
 - 05.05. Einsatzbereiche
 - 05.06. Klassifikationen
 - 05.07. Pflegeleicht
 - 05.07.01 Topshield
 - 05.08. Individualität
 - 05.09. Permanent Antistatisch

- 05.10. Zeitgemäß in Form und Farbe
- 05.10.01 Schmelzdraht
- 05.10.01.01 „Gloweld“
- 05.10.02 Lieferformate
- 05.10.03 „Corkment
- 05.10.04 Linoleum- Fertigparkett im Klicksystem

- 06. Preisliste**
- 07. Verlege- Anleitung für Linoleumböden**
- 07.01. Vorbemerkungen
- 07.02. Vorbereitung des Untergrundes
- 07.03. Raum-Verlege-Klima
- 07.04. Prüfungshinweise
- 07.05. Zuschneiden/ Verlegen
- 07.06. Verlegung von Fliesen
- 07.07. Klebung
- 07.08. Fugenschluss
- 08. Anwendungsbeispiel - Kindergarten in Ludwigsburg**
- 08.01. *Starker Bezug zur Natur - auch in der Wahl des Fußbodenmaterials*
- 08.02. Ein Fass als Klangkörper
- 08.03. Wirtschaftliche Bauweise
- 08.04. Natürlichkeit ist Trumpf:
- 09. Quellenangaben**
- 10. Anlage**

01. Linoleum Definition:

Linoleum ist ein von Frederick Walton 1863 entwickelter Bodenbelag.

Er war bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts ein günstiger und verbreiteter Baustoff, wurde aber ab 1960 durch die PVC-Beläge verdrängt. Seit Anfang der 1980er Jahre bekam der natürliche und problemlos zu kompostierende Baustoff im Zuge von Umweltbewusstsein eine neue Bedeutung und wird heute auch zunehmend wieder im Wohnungsbau eingesetzt.

Linoleum besteht hauptsächlich aus Leinöl, Baumharzen, Kork- oder Holzmehl, Titanoxid, Farbstoffen und Jutegewebe. Das Jutegewebe, welches eine robuste Trägerschicht darstellt, wird meistens mit einem Fäulnis-Schutzanstrich versehen. Vorteile sind vor allem die Widerstandsfähigkeit gegenüber Ölen, Fetten und Teer. Linoleum ist antistatisch und antiseptisch, pflegeleicht und schwer bis normal entflammbar. Allerdings ist Linoleum nicht sehr Punktlastresistent und nicht für den Einsatz in Feuchträumen geeignet.

02. Die Geschichte des Linoleums

Die folgenden geschichtlichen Hintergründe wurden von mir auf diversen Internet Seiten gefunden und zusammen getragen und teilweise 1 zu 1 übernommen, aber als Ergänzung zum Verständnis von Linoleum sicher informativ. Die Quellen werden am Ende der schriftlichen Ausarbeitung aufgelistet.

Die Erfindung des Linoleums durch den englischen Chemiker Sir Frederick Walton (geb. 1834) verdankt sich einem Zufall: Walton hatte beobachtet, dass sich auf der Oberfläche von Farbtöpfen eine knet- und formbare Haut aus getrocknetem Leinöl bildet. Der Grund dafür: Öl oxidiert, wenn es mit Sauerstoff in Berührung kommt. In zahllosen Experimenten versuchte Walton, diesen Prozess künstlich zu beschleunigen und zu vereinfachen.

Für die Herstellung von Leinölhaut (Linoxyn) verwendete er im wesentlichen schon diejenigen Bestandteile, die auch heute noch die Grundsubstanz von Linoleum bilden: Leinöl, Korkmehl und Harze.

Seine Erfindung nannte Walton "Indian rubber substitute", das er als Kautschuk-Ersatz anbot. Zunächst allerdings war das Interesse der Industrie an diesem Stoff äußerst gering. Erst durchreisende Händler machten Walton darauf aufmerksam, dass sich diese gleichmäßige, zähelastische Masse als Bodenbelag eignen würde. Daraufhin ließ Walton die Leinölmasse auf ein Jute-Gewebe aufwalzen und trocknen – das Linoleum war geboren. Den Namen für den neuartigen Bodenbelag entlehnte Walton dem Lateinischen: "oleum lini" für den Hauptrohstoff Leinöl. Dem Erfinder zu Ehren nannte man übrigens später den unifarbenen Linoleum-Belag von Armstrong DLW "Uni Walton".

02.01. Erfolg in England – Skepsis in Deutschland

Im Jahr 1863 meldete Walton sein Patent auf Linoleum an, schon ein Jahr später gründete er in Staines bei London die erste Linoleumfabrik. Trotz eines damals sehr zeitaufwendigen und kostenintensiven Herstellungsverfahrens war Linoleum fortan ein unaufhaltsamer Erfolg beschieden. Denn es war der einzige industriell herstellbare Bodenbelag, war leicht zu verlegen und vergleichsweise einfach zu reinigen, es dämmte den Schall, isolierte vor Kälte und wurde vom Ungeziefer weder befallen noch gar aufgefressen – in den Arbeitervierteln der Großstädte des 19. Jahrhunderts ein nicht zu unterschätzender Vorteil. Weil die technische Produktion laufend verbessert und bald auch nicht so schnell abtretbare Muster aufgedruckt werden konnten, wurde Linoleum immer beliebter und verdrängte das in Großbritannien vorherrschende Kamptulikon, einen lederartigen, schmutzig grau-braunen Belag aus Kork und Kautschuk. Schon kurz nach dem Beginn der industriellen Fertigung konnte die Linoleum-Produktion dem wachsenden Bedarf kaum nachkommen, 1888 gab es allein in England bereits 20 Linoleum-Fabriken. In Deutschland begann die Erfolgsgeschichte des Linoleums mit einiger Verzögerung. Hierzulande war der Boden traditionell aus Holz – Dielen zumeist –, und künstlich hergestellte Beläge wie Kamptulikon waren nahezu unbekannt. Deshalb stand man zunächst auch dem neuartigen Linoleum, anfänglich "Korkteppich" genannt, äußerst skeptisch gegenüber.

Erschwerend kam hinzu, dass die deutschen Schutzzölle das ohnehin keineswegs billige Produkt zusätzlich verteuerten. Paradoxerweise aber war genau dies der Grundstein für eine deutsche Linoleum-Produktion: Um die hohen Zölle zu umgehen waren die englischen Fabrikanten gezwungen, Linoleum in Deutschland

herzustellen. Als Standort eignete sich das nahe bei Bremen gelegene Städtchen Delmenhorst, denn dort war bereits eine Kork und Jute verarbeitende Industrie ansässig.

Zwischen 1882 und 1898 siedelten sich gleich drei Linoleum-Fabriken in Delmenhorst an: Die "Delmenhorster Linoleumfabrik" (ab 1896 "Hansa-Linoleumwerke Delmenhorst"), die "Anker-Linoleumwerke" und die "Schlüssel-Linoleumwerke". Weitere Fabriken wurden 1882 in Rixdorf (Berlin-Neukölln), 1883 in Köpenik (Berlin), 1893 in Maximiliansau (bei Karlsruhe) und 1897 in Bedburg bei Köln gegründet, 1899 kamen die "Germania-Linoleumwerke" in Bietigheim bei Stuttgart hinzu. Die frühen Gründungen waren übrigens meist rein englische Produktionsgesellschaften, auch wenn die deutschen Firmennamen etwas anderes suggerierten: Die Maschinen, das technische Wissen, selbst die Vorarbeiter kamen aus Großbritannien, und ohne englisches Kapital wäre keine der Fabriken in Deutschland lebensfähig gewesen. Lediglich die "Delmenhorster Linoleumfabrik" war als rein deutsches Unternehmen gegründet worden. Delmenhorst aber wurde schnell zum Zentrum der deutschen Linoleumproduktion.

02.02. Künstler-Linoleum mit Weltruf

Bis zum Ersten Weltkrieg nahm die deutsche Linoleum-Industrie einen enormen Aufschwung. Schlüssel des weltweiten Erfolgs war die Erkenntnis, dass man sich gegen die starke englische Konkurrenz auf dem Weltmarkt nur mit Qualitätsware würde durchsetzen können. Erheblich beigetragen zum Erfolg des deutschen Linoleums hatte zudem die weitreichende Entscheidung, das Design der Bodenbeläge weiterzuentwickeln. Hatte man bislang einfarbige, meist rostbraune oder gelblich-braune Linoleum-Böden gefertigt, so experimentierten die großen Fabriken seit den 90er Jahren des 19. Jahrhunderts mit neuen Farben und Formen. Bedeutende Architekten, Designer und Künstler verhalfen dem Inlaid-Linoleum zu anspruchsvollen, oft an den Jugendstil angelehnten Dessins. Zu ihnen gehörten unter anderem Lucian Bernhard, Hans Christiansen, Carl Eeg, Albert Gessner, Josef Hoffmann, Albin Müller, Bruno Paul, Richard Riemerschmid, Henry van de Velde und – allen voran – Peter Behrens. Die von Behrens entworfenen Muster verschafften den Delmenhorster Linoleumfabriken endgültig Weltruf.

In den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts wurde die Ästhetik des künstlerisch gestalteten Linoleums zu einem bedeutsamen Bestandteil der zeitgenössischen Architektur. Besonders die Star-Architekten der 20er Jahre – wie Bruno Taut, Ludwig Mies van der Rohe und Walter Gropius – nutzten Linoleum als innenarchitektonisches Gestaltungsmittel. Den überwältigenden Erfolg dokumentieren die zahlreichen öffentlichen Ausstellungen, auf denen Linoleum jetzt als innovativer und dekorativer Bau- und Werkstoff gefeiert wurde: auf der "Allgemeinen Landes-, Industrie- und Gewerbeausstellung" in Oldenburg 1905 (verbunden mit der "Nordwestdeutschen Kunstausstellung"), auf der Ausstellung des Deutschen Museums für Kunst in Handel und Gewerbe in Dresden 1906 sowie auf den Weltausstellungen 1910 in Brüssel und 1913 in Genf.

Die 1927 errichtete Weißenhofsiedlung in Stuttgart war fast komplett mit Linoleum ausgestattet, ebenso die Dammerstock-Siedlung in Karlsruhe oder die Meisterhäuser von Walter Gropius in Dessau. Als Höhepunkte der künstlerisch-architektonischen Verwendung von Linoleum gelten die von Mies van der Rohe und Lilly Reich konzipierte DLW-Linoleum-Ausstellungseinheit auf der Stuttgarter Werkbund-Ausstellung "Bau und Wohnung" aus dem Jahre 1927 sowie die Gestaltung des

deutschen Pavillons 1929 auf der Weltausstellung in Barcelona, ebenfalls durch Mies van der Rohe.

02.03. Das vorläufige Ende der Erfolgsgeschichte

Der Erste Weltkrieg bedeutete eine kurze, aber einschneidende Zäsur in der Erfolgsgeschichte des Linoleums, da die Einfuhr der Rohstoffe Jute, Harz und Kork stockte und Leinöl für die Herstellung von Speisen benötigt wurde. Doch bereits zu Beginn der 20er Jahre erreichte die deutsche Linoleumproduktion wieder ihr Vorkriegsvolumen. Während der Weimarer Republik kam es dann zu einer starken Konzentration der Linoleum-Industrie in Deutschland: 1926 fusionierten die drei Delmenhorster Linoleum-Fabriken und die Bietigheimer Fabrik zu den "Deutschen Linoleum-Werken" mit Hauptsitz in Berlin – fortan stand der Traditionsname DLW stellvertretend für die hohe deutsche Linoleum- Qualität. In der Folgezeit wurden noch weitere Werke in die DLW integriert, im Jahr 1938 verlegte man den Hauptsitz von Berlin nach Bietigheim (heute Bietigheim-Bissingen). Unter der nationalsozialistischen Herrschaft in Deutschland endete die Tradition des "Künstler-Linoleums" abrupt. Als anspruchsloser Bodenbelag aber war Linoleum vor allem im Objektbau weiterhin beliebt. Doch gerade hierin gründete sein Niedergang in den 50er Jahren: Am Ende der Wirtschaftswunderjahre war Linoleum als unansehnlicher Bodenbelag für Treppenhäuser und Krankenhausflure verpönt, der Geruch des Muffigen, Verstaubten, des Unmodernen hatte sich über den einst geliebten und gefeierten Bodenbelag gelegt. Seit den 60er Jahren kamen außerdem zahlreiche Konkurrenzprodukte auf den Markt: moderne Kunststoff-Beläge und industriell gefertigte Teppichböden, später dann Fertigparkett, Fliesen und Korkbeläge. Sie alle machten dem Bodenbelag Linoleum schwer zu schaffen. Ende der 60er Jahre wurde die Produktion in Deutschland stark gedrosselt und von DLW auf ein einziges Werk in Delmenhorst konzentriert. Weltweit mussten zahlreiche Produzenten die Herstellung sogar ganz einstellen – für Linoleum schien das Ende gekommen.

02.04. Die Renaissance des modernen Bodenbelags-Klassikers

Doch Totgesagte leben ja bekanntlich länger. Es war die Ökologiebewegung mit ihrem gesteigerten Bewusstsein für natürliche und wohngesunde Bau- und Werkstoffe, die dem Belag aus nachwachsenden Rohstoffen seit Mitte der 80er Jahre eine echte Renaissance bescherte. Moderne Designs und eine frische Farbgebung, dazu eine umweltschonende und zugleich kostengünstige Produktion haben Linoleum verlorengegangene Marktanteile zurückerobert. Mittlerweile ist dieser Boden im Wohnzimmer, im Kinder- und Arbeitszimmer wieder präsent, ebenso in Flur und Küche. Eine sehr wichtige Rolle spielt Linoleum aber vor allem im Objektbau: Für Krankenhäuser, Senioren- und Pflegeheime, Büros, Schulen und Kindergärten ist es aufgrund seiner vielen positiven Eigenschaften der ideale Bodenbelag. Denn Linoleum ist ökologisch und ästhetisch, wirtschaftlich und strapazierfähig, und kaum ein anderes Material lässt eine solche Fülle an Möglichkeiten für die individuelle Bodengestaltung zu.

Linoleum wird zu Recht als der Klassiker unter den Bodenbelägen bezeichnet. Doch es ist ein sehr moderner Klassiker, wie jüngst auf der EXPO 2000 zu sehen war. Ob im isländischen oder im schwedischen Pavillon, ob am Stand von Burundi oder Malta, ob Liechtenstein oder die Vereinigten Arabischen Emirate:

Sie alle setzten auf den natürlichen und robusten Bodenbelag. Und auch im Themenpark, auf der Expo-Plaza, im "Planet M" und im EUPavillon hatte Linoleum

einen gelungenen Auftritt. Linoleum auf der EXPO 2000 hat gezeigt: Der klassische Bodenbelag hat wieder beste Chancen für einen weltweiten Markt. Die 1998 erfolgte Fusion mit Armstrong World Industries, dem drittgrößten Bodenbelagshersteller der Welt, eröffnet dem vielseitigen Belag den Weg ins globale Baugeschehen.

02.05. kurze Übersicht der Linoleum Firmen

1928 – Gründung Continentale Linoleum-Union, Zürich

Welt gab es nur 5 Werke:

- ❖ N.V. Nederlandsche Linoleumfabriek (Krommenie, Niederlande)
- ❖ Deutschen Linoleum-Werke (Bietigheim, Deutschland)
- ❖ Linoleum AG (Giubiasco, Schweiz)
- ❖ Forshaga (Göteborg, Schweden)
- ❖ Sarlino (Reims, Frankreich)

Früher war es nur möglich Linoleum in blau, grün, braun, grau und später noch in rot herzustellen.

03. Die Rohstoffe zur Herstellung von Linoleum

Linoleum ist der einzige auf dem Markt angebotene Bodenbelag, der aus überwiegend natürlichen, nachwachsenden Rohstoffen hergestellt wird: Leinöl - Harze - Holz- und/oder Korkmehl - Kalksteinmehl - Jute - Farbpigmente - Trockenstoffe.

03.01. Leinöl

wird aus dem Samen der Öllein-Pflanze (Flachs) gewonnen und wird der Linoleumproduktion nahrungsmittelrein zugeführt.

03.02. Harze

sind neben dem Leinöl der weitere wichtige Bestandteil des Bindemittels. In der Linoleumproduktion wird oft eine Mischung aus Balsam- und Kopalharz eingesetzt. Ähnlich wie Kautschuk wird Balsamharz durch Anzapfen von Plantagenbäumen gewonnen. Kopal dagegen ist ein fossiles Harz wie Bernstein, das im Boden der Baumumgebung gefunden wird.

03.04. Holz und Kork

sind nachwachsende Rohstoffe, die als Holzmehle und Korkschrote verarbeitet werden und frei von Konservierungsmitteln sind. Das Holz stammt von Originalstämmen und nicht etwa von bereits imprägnierten Produkten. Das Korkmehl wird aus der Rinde der Korkeiche gewonnen oder auch aus den Korkabfällen anderer korkverarbeitender Betriebe, wie zum Beispiel der Schuhindustrie oder der Flaschenkorkenfertigung.

03.05. Kalkstein

steht weltweit in großen Mengen zur Verfügung und wird in Form von Kreide als Füllstoff verwendet.

03.06. Jutegewebe

dient bei der Linoleumproduktion als Trägermaterial. Es wird aus Pflanzenfasern hergestellt. Die zu seiner Herstellung verwendeten Hilfsstoffe sind ebenfalls natürlichen Ursprungs, wie z.B. die Schlichte aus Kartoffelstärke.

03.07. Farbpigmente

dienen zur Aufhellung und Einfärbung der sonst dunkelbraunen Grundsubstanz des Linoleums.

03.08. Trockenstoffe

beschleunigen den Oxidationsvorgang des Leinöls. Unbedenkliche Stoffe wie zum Beispiel Mangan werden verarbeitet.

04. Der Produktionsprozess

Das Leinöl wird mit den Trockenstoffen gekocht, wobei es durch Sauerstoffzugabe zum Linoleum oxydiert. Hat das Leinölfirnis eine bestimmte Viskosität erreicht, wird es mit den zuvor eingeschmolzenen Harzen gemischt. Das Zwischenprodukt wird als Linoleumzement bezeichnet, das bis zur weiteren Verarbeitung ausgekühlt und gelagert wird.

Bei Frederic Walton, dem Erfinder des Linoleums vor über 130 Jahren, und bis vor wenigen Jahren erfolgte der Oxydationsvorgang über Nesselbahnen, auf die das Leinöl tropfte, einige Wochen langsam an der Luft oxydierte und erst in einem zweiten Arbeitsgang mit dem Harz verschmolzen wurde. Heute wird dieser Vorgang in großen Trommeln durch Kochen in einem Arbeitsgang beträchtlich verkürzt. Sonst aber vollzieht sich der Produktionsvorgang im wesentlichen wie zur Zeit Waltons. Nach einer Lagerung wird der Linoleumzement mit Kork- und/oder Holzmehl, Kreide und Farbpigmenten vermischt und mehrmals geknetet. Aus dieser Masse werden als Zwischenprodukt kleine "Würstchen" geformt und in Silos gelagert. Bei gemusterter Ware werden je nach Farbzusammenstellung verschiedenfarbige "Würstchen" über mehrere Kalander auf den Juträger aufgewalzt. Vom Kalander wird das Linoleum direkt und in endlosen Bahnen in die sogenannte Reifekammer eingezogen. Denn Linoleum muss einen bestimmten Oxydationsgrad erreichen, um eine entsprechende Festigkeit zu bekommen.

Je nach Dicke muss das Linoleum dort zwei bis vier Wochen "reifen".

In der Trockenkammer herrschen an die 75°C und eine relative Luftfeuchte von 23%.

04.01. Materialspezifische Eigenschaften von Linoleum nach dem Trocknungsprozess

04.01.01 Reifeschleier

Bedingt durch die stofflichen Eigenschaften der natürlichen Öle erhält Linoleum

während seines Reifeprozesses einen leichten Gelbstich, den sogenannten Reifeschleier. Bei hellen Dekoren tritt die Farbveränderung deutlicher auf als bei dunklen. Licht bzw. UV-Strahlen bauen den Reifeschleier ab. Je nach Intensität der Sonneneinstrahlung bildet sich der zu Beginn vorhandene Reifeschleier meist rasch zurück, der Boden erhält eine frischere, kräftigere Farbe als zuvor. Diese typische Eigenheit charakterisiert Linoleum als natürlichen Boden und ist unvermeidbar.

04.01.02 Farbabstimmung

Da die Rohstoffe von Linoleum vorwiegend aus der Natur kommen, gibt es zwischen Produktionschargen leichte Farb- und Strukturunterschiede. Deshalb stimmen Hand- und Ausstellungsmuster nicht immer exakt mit der späteren Lieferung überein. Auch muß darauf geachtet werden, dass Muster meist belichtet sind, der Reifeschleier also bereits fehlt.

04.01.03 Geruch

Linoleum hat zunächst einen typischen Eigengeruch, der oft als Unterscheidungsmerkmal und Echtheitsbeweis dient. Dies gilt jedoch nur für unverarbeitetes Material, da verlegtes Linoleum kaum noch riecht. Ausnahmen sind meist auf ungünstige Bedingungen wie zum Beispiel Feuchtigkeit, unsachgemäße Behandlung, mangelhafte Pflege und Reinigung mit ungeeigneten Mitteln zurückzuführen. So sind alkalische Reiniger (Bodenseife) für Linoleum ungeeignet, da sie mit dem Bindemittel reagieren und einen etwas modrigen Geruch erzeugen.

05. Vorteile und Eigenschaften von Linoleum

05.01. Umweltfreundlich

Aus ökologischer Sicht ist Linoleum erste Wahl unter den Bodenbelägen. Denn Linoleum wird aus nachwachsenden Rohstoffen umweltschonend produziert.

Umweltfreundlichkeit:

- TÜV-Umweltgütezeichen (Deutschland)
- Öko-Label (Niederlande)
- Nordic-Swan-Label (Skandinavien)
- Umweltsiegel UZ 42 (Österreich)

Am Anfang blüht der Flachs aus dem Leinöl gewonnen wird. Leinöl ist der Hauptbestandteil von Linoleum. Zusammen mit Naturharzen, Kalksteinein- und Holzmehl entsteht die Linoleummasse, die durch natürliche und naturidentische Pigmente Farbe erhält.

Diese noch weiche Grundmasse wird auf ein Jutegewebe gepresst und reift in großen Trockenkammern mehrere Wochen lang zu einem festen, strapazierfähigen Bodenbelag. Der durch die Sauerstoffaufnahme ausgelöste Reifeprozess setzt soviel Eigenwärme frei, dass bei der industriellen Fertigung nur eine geringe Energiezufuhr benötigt wird. So gestaltet sich der Produktionsprozess von Linoleum sehr

umweltfreundlich.

Entsorgungsprobleme entstehen nicht, denn die Wiederverwertung von Produktionsabfällen ist ebenso selbstverständlich wie die biologische Abbaubarkeit. Nach langer Lebensdauer ist Linoleum vollständig kompostierbar und zerfällt durch den Einfluss von Mikroorganismen ganz einfach zu Humus und so schließt sich am Ende der natürliche ökologische Kreislauf wieder.

Ergänzend möchte ich gerne noch etwas über die Vergabe des Qualitätszeichens „natureplus“ schreiben, da auch Herr Uwe Wagner in seinem Vortrag hoch lobend von diesem Qualitätszeichen gesprochen hat.

Was ist „natureplus“? Wie kann man dieses Qualitätszeichen bekommen? Was sind die Bedingungen?

Im folgendem werden die diversen Bedingungen und Prüfungen erläutert:

05.01.02 natureplus e.V. Vergaberichtlinie 1201

Linoleum-Bodenbeläge - zur Vergabe des Qualitätszeichens

05.01.02.1 Anwendungsbereich

Die nachfolgenden Vergabekriterien für die Produktgruppe Linoleum - Bodenbeläge enthalten die Anforderungen, die zur Auszeichnung von Bodenbelägen aus Linoleum mit dem Qualitätszeichen natureplus erfüllt sein müssen. Sie sind ausschließlich auf die genannte Produktgruppe anzuwenden. Diese Richtlinie gilt nicht für Verbundmaterialien z.B. mit Kork, Schaumrücken oder Hartfaserplatten.

05.01.02.2 Vergabekriterien

Voraussetzung für die Auszeichnung eines Produktes mit dem Qualitätszeichen „natureplus“ bildet die Erfüllung der Basiskriterien (RL0000).

05.01.02.3 Gebrauchstauglichkeit

Bodenbeläge aus Linoleum müssen die folgend aufgeführten Mindestanforderungen einhalten. Der Hersteller hat dies durch entsprechende Prüfgutachten nachzuweisen.

- Mindestanforderung nach EN 548
- Stuhlrolleneignung nach EN 425
- Lichtechtheit nach ISO 105-B02 muss = 6 sein
- Elektrostatische Aufladung nach DIN EN 1815 muss = 2,0 kV sein

05.01.02.4 Zusammensetzung, Stoffverbote und Beschränkungen

Der Anteil an nachwachsenden und mineralischen Rohstoffen am Produkt muss mindestens 98 % betragen.

Dem Produkt dürfen keine Arsen-, Blei-, Cadmium-, Quecksilberverbindungen zugesetzt werden.

Dies gilt insbesondere für Katalysatoren zur Beschleunigung der Autoxidation bzw. der Vernetzung und für Farbpigmente.

Es dürfen keine halogenorganischen Verbindungen eingesetzt werden.

Die Formulierung der Oberflächenbeschichtung muss frei von Aromaten (= 0,1%), ab 2003 zusätzlich APEO-frei (Tenside auf Basis von Alkylphenoethoxylat) sein. Sie darf keine halogenorganischen Verbindungen und Kobaltverbindungen (Trockenmittel) mit Einstufung gemäß Nr. 2.6 der Basiskriterien enthalten.

Eine acrylathaltige Oberflächenbeschichtung zum Schutz in der Transport- und Einbauphase muss bei der ersten Einpflege entfernbar sein.

Es dürfen keine Farbstoffe eingesetzt werden, die kanzerogene Arylamine nach BGVO Anlage 1 Nr. 7 freisetzen können.

Es dürfen keine Biozide (z. B. Triclosan) eingesetzt werden.

Das Produkt wird auf Metalle und Metalloide sowie auf EOX gemäß Abschnitt 3 untersucht und muss die dort aufgeführten Grenzwerte einhalten.

05.01.02.5 Deklaration

Nachstehende Kennzahlen, Angaben und Hinweise sind dem Produkt beizufügen und

dem Verbraucher bzw. dem Anwender in geeigneter Weise zur Verfügung zu stellen.

- ❖ Eignung für Klassen nach EN 685
- ❖ Spezifikation nach zutreffender Norm (EN 548, EN 687 oder EN 688)
- ❖ Lichtechtheit nach ISO 105-B02
- ❖ Wärmedurchlasswiderstand nach DIN 52612
- ❖ Brandschutzklasse nach DIN 4102 bzw. DIN EN 9239-1 / DIN EN 11925-2 / DIN EN 13501-1
- ❖ Ableitwiderstand nach EN 1081 und Antistatik nach EN 1815
- ❖ Stuhlrollenbeanspruchung nach EN 425
- ❖ Zigarettenglut- und Chemikalienbeständigkeit nach EN 1399 bzw. EN 423
- ❖ Verlegeanleitung.
- ❖ Vollflächige Verklebung: Empfehlung eines natureplus-zertifizierten Klebers oder mindestens *eines* emissionsarmen Klebers gemäß EMICODE EC1 oder gleichwertig.
- ❖ Reinigungs- und Pflegehinweise: Empfehlung jew. mindestens *eines* Produktes, das die Pos. 2.1 – 2.7 der RL0000 erfüllt.
- ❖ Zusammensetzung der Oberflächenbeschichtung

05.01.02.6 Rohstoffgewinnung, Fertigung der Vorprodukte und Produktion

Für den Rohstoff Öllein-Pflanze ist ein Herkunftsnachweis zu führen.

Es dürfen keine synthetischen Pflanzenschutzmittel mit Wirkstoffen verwendet werden, die gemäß Deutscher ChemVerbotsV oder gemäß Stockholmer Konvention (POPs) verboten sind, als umweltgefährlich (N) nach GefStoffV gelten, der Klasse I nach WHO zugeordnet werden oder als kanzerogen, mutagen bzw. reproduktionstoxisch eingestuft sind (KMR Kat 1-3 nach TRGS 905 bzw. KMR Kat 1, 2A und 2B nach IARC).

Ferner dürfen keine Verbindungen auf Basis von Arsen oder Quecksilber eingesetzt werden.

Das auszuzeichnende Produkt wird einer Pestizid- und Schwermetallprüfung gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten. Bei Einsatz von Öllein-Pflanzen aus Ländern außerhalb Europas wird das Produkt zusätzlich auf weitere Wirkstoffe untersucht, die als POP (Persistent Organic Pollutant) eingestuft sind.

Verwendetes Titandioxid muss gemäß EU-Richtlinie 92/112/EWG hergestellt sein.

Die Emission von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) in die Atmosphäre bei der Produktion muss weniger als 2 g pro m² Bodenbelag betragen.

Durch eine ausreichend lange Reifezeit muss sichergestellt werden, dass für alle Produkte die Einhaltung der Prüfkammer-Emissionsgrenzwerte nach Abschnitt 3 gewährleistet ist.

Die Produktion muss derart erfolgen, dass die nachfolgend aufgeführten ökologischen Kennwerte eingehalten werden.

Prüfparameter	Grenzwert	Grenzwert
Ökologische Kennwerte		Sachbilanzerstellung nach ISO 14040ff Wirkungskategorien nach CML 1992
Nicht erneuerbare Energieträger [MJ/kg]	45	Primärenergieb. n. Frischknecht 1993
Treibhauspotential [kg CO ₂ -equiv./kg]	0,6	Treibhauspotential 1994/100 Jahre
Ozonabbaupotential [R11-equiv./kg]	2·10 ⁻⁶	Systemgrenzen:
Photosmog [kg Ethylen- equiv./ kg]	0,0003	Rohstoffgewinnung bis auslieferfertiges Produkt
Versauerung [kg SO _x -equiv./ kg]	0,02	Funktionseinheit m ²

05.01.02.7 Nutzung

Das Produkt darf keinen unangenehmen oder produktfremden Geruch aufweisen. Ferner muss das Produkt sehr emissionsarm sein.

Das Produkt wird einer Geruchsprüfung und einer Prüfung auf flüchtige organische Verbindungen (VOC) gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten.

Der Hersteller hat an geeigneter Stelle (z.B. Verlegeanleitung) darauf hinzuweisen, dass die Transportbeschichtung nach 2.2 entfernbar ist.

Der Hersteller muss mindestens ein geeignetes Pflegemittel auf Basis nachwachsender Rohstoffe empfehlen.

Pflegemittel mit Acrylatanteilen sind in diesen Zusammenhang nicht zugelassen.



05.01.02.8 Laborprüfungen

Auszuzeichnende Produkte werden nachfolgenden Laborprüfungen unterzogen.

Prüfparameter	Grenzwert	Grenzwert
Inhaltsstoffanalysen:		
	mg/kg	
EOX (halogenorganische Verbindungen)	≤ 1	natureplus-Ausführungsbestimmung AOX/EOX DIN 53316 Bestimmungsgrenze: 5 mg/kg
Farbstoffe Amine nach BGVO Anlage 1 Nr. 7 (1)	n. b.	
Metalle und Metalloide	mg/kg	Aufschluss n. ISO 11466 (Königswasser)
As, Sb	≤ 1	AAS-Graphitrohr / ICP bzw. DIN 38406-E29
Co, Ni	≤ 1	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Cd	≤ 1	DIN 38406-E19 bzw. DIN 38406-E29
Cr (gesamt)	≤ 5	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Pb	≤ 15	DIN 38406-E6 bzw. DIN 38406-E29
Cu	≤ 50	EN ISO 11885 bzw. DIN 38406-E29
Hg	≤ 0,1	EN 1483 bzw. DIN 38406-E29
	mg/kg	
Herbizide	≤ 0,5 *	analog DFG S 19
Deiquatdibromid (2), Linuron, MCPA, SMetolachlor,		* Grenzwert für Einzelsubstanz
Pendimethalin, Triallat		Bestimmungsgrenze: 1 mg/kg
Organochlorpestizide	≤ 0,5 *	
Aldrin, Chlordan, DDD, DDE, DDT,		
Dichlofluanid, Dieldrin, Endrin, Heptachlor,		
Hexachlorbenzhol, Lindan, Pentachlorphenol		
Organophosphorpestizide	≤ 0,5 *	
Dimethoat, Fenthion, Parathion-methyl,		
Parathion-ethyl, Phosalon		
Pyrethroide		
Cypermethrin, Lambda-Cyhalothrin, Permethrin		
Sonstige Pestizide	≤ 1	

05.01.03 Natürliche Rohstoffe

Leinöl wird aus dem Samen der Flachspflanze gepresst und ist ein ständig nachwachsender Rohstoff. Durch den Leinölanteil wird eine natürliche bakteriostatische Wirkung erreicht, die besondere Hygieneanforderungen erfüllen und damit Linoleum für den Gesundheitsbereich prädestinieren.

Kalksteineinmehl ist weltweit in großen Mengen zu finden. Sehr fein gemahlen ist es ein wertvoller Rohstoff für Linoleum.

Naturharz dient in der Linoleumproduktion als Bindemittel. Gewonnen wird das Harz von Kiefern. Dieser Prozess beeinflusst das weitere Wachstum der Bäume nicht. Zusammen mit Leinöl verleiht das Naturharz dem Linoleum Stärke und Elastizität.

Holzmehl wird beigemischt, um die Aufnahme von Pigmenten zu verbessern und eine glattere Oberfläche zu erzielen. Der Einsatz von Holzmehl bietet gegenüber Korkmehl einige Leistungsmerkmale, z. B. Stuhlrolleneignung, Farbechtheit und hohe Strapazierfähigkeit.

Korkmehl wird aus der Rinde der Korkeiche gewonnen. Die Rinde der Korkeiche wird alle 7 bis 10 Jahre abgeschält.

Pigmente verleihen der Linoleummasse Farbe.

Verwendet werden natürliche oder naturidentische Pigmente, die ökologisch einwandfrei sind und garantiert keine Schwermetalle und Kadmium enthalten. Alle Pigmente sind unbedenklich und somit für die Umwelt schadlos.

Jute dient als Trägermaterial. Das Garn für das Rückengewebe wird aus den Fasern der Jutepflanze gewonnen.

Diese Rohstoffe werden mit relativ geringem Energieaufwand geerntet und extrahiert. Dabei ist die Sonne die Hauptenergiequelle. Die Pflanzen und Bäume, die Rohstoffe für Linoleum liefern, tragen zudem zur Produktion von Sauerstoff und damit zur Reduzierung von Kohlendioxid in der Atmosphäre bei und verringern auf diese Weise den vorhandenen Gehalt an Treibhausgasen. Die Produktion von Linoleum selbst belastet nur in geringem Umfang die Umwelt wie zahlreiche Lebenszyklus-Analysen von unabhängigen Instituten belegen. Detaillierte Informationen dazu finden Sie unserer Umweltbroschüre "Zum Schutz der Umwelt".

05.02. Hygiene

Neben ökologischer Verträglichkeit bieten bestimmte Ausführungen aus Linoleum wichtige Vorteile im Hinblick auf hygienische und gesundheitliche Aspekte. Deshalb sind diese in Krankenhäusern oft im Einsatz und werden von Medizinern als Bodenbelag für Patienten mit Atemwegserkrankungen empfohlen.

05.02.01 Bakteriostatische-Eigenschaften-Mikroorganismen

Die bakteriostatischen Eigenschaften von Linoleum verhindern die Vermehrung von Mikroorganismen (einschließlich Bakterien) wie Salmonella Typhimurium und Staphylococcus Aureus. Das wurde von angesehenen Instituten (TNO - niederländische Organisation für angewandte naturwissenschaftliche Forschung und von der NAMSA, USA) untersucht und bestätigt.

05.02.02 Hausstaubmilben-Prävention

Die Anzahl der Menschen, die auf Hausstaubmilben allergisch reagiert, steigt. Hausstaubmilben sind eine der Hauptursachen für Allergien, Asthma und andere Atemwegserkrankungen. Die einfache Reinigung und Pflege von Linoleumböden

tragen zur Verminderung von Staub und Hausstaubmilbenbefall bei. Dies bestätigt eine Studie der landwirtschaftlichen Universität von Wageningen (Niederlande) über die Milbe *Dermatophagoides pteronyssimus*.

05.03. Langlebigkeit

Linoleum ist dank seiner natürlichen Bestandteile ein sehr strapazierfähiger und langlebiger Bodenbelag. Bei sachgerechter Pflege erreicht Linoleum durchaus eine Lebensdauer von dreißig Jahren und mehr.

Untersuchungen verschiedener Umweltinstitute und -organisationen bestätigen Linoleum eine lange Lebensdauer:

- ❖ HOK (Helmuth, Obata and Kasabaum, Inc.):
"Linoleum und Kork sind sehr haltbare Materialien mit einer Lebenszeit von vierzig Jahren oder mehr... Linoleumböden sind bei strapazierfähigen Allzweckböden eine gute Entscheidung für die Umwelt."
- ❖ Niederländisches Institut für Gebäudebiologie und Ökologie:
"Die Lebensdauer wird auf 30 Jahre geschätzt."

05.04. Strapazierfähig

Linoleum ist aufgrund seiner Materialbeschaffenheit äußerst strapazierfähig und verträgt selbst starke Beanspruchungen, das gilt auch für hohe Punktbelastung, z. B. für Gabelstapler, Maschinen, Möbelrollen etc.

05.05. Einsatzbereiche

Den unterschiedlichen Einsatzbereichen werden Materialstärken von:

- ❖ 2,0 mm,
- ❖ 2,5 mm,

- ❖ 3,2 mm bis 4,0 mm

gerecht.

2,0 mm:

- ❖ Wohnbereich,
- ❖ Krankenzimmer,
- ❖ Seniorenheime etc.

2,5 mm:

Öffentliche Gebäude

- ❖ Schulen,
- ❖ Kindergärten,
- ❖ Verwaltungen etc.,

Bürogebäude,

- ❖ Ladenlokale,
- ❖ Werkstätten,
- ❖ Laboratorien,
- ❖ Treppen,
- ❖ Hotels,
- ❖ Restaurants etc.

3,2 mm und 4,0 mm:

stark frequentierte Verkehrsflächen

- ❖ Bahnhöfe,
- ❖ Flughäfen etc.

öffentliche Verkehrsmittel

- ❖ Busse,
- ❖ Bahnen,
- ❖ U-Bahnen etc.
- ❖ Kaufhäuser,
- ❖ Discotheken,
- ❖ Kasernen,
- ❖ Sporthallen etc.

05.06. Klassifikationen

Die **Klassifikation EN 685** weist Linoleum, je nach Materialdicke, als geeigneten Bodenbelag für unterschiedliche Einsatzbereiche aus.

Wohnbereich	KI 21-23
Gewerblicher Bereich	KI 31-34
Industrieller Bereich	KI 41-43

Stuhlrollengeeignet	gemäß nach EN 425
Fußbodenheizungsggeeignet	gemäß nach DIN 52612
Schwerentflammbar B1 (nur im Festverklebtzustand nur im Bodenbereich, nicht an Wänden!!!)	gemäß nach DIN 4102
Zigarettenglutbeständig	gemäß nach EN1399

Durch spezielle Fertigungstechniken kann Linoleum hohe Materialdichte aufweisen und durch die Nachoxidierung des Leinöls wird Linoleum in der Nutzungsphase immer leistungsfähiger. In der Anlage sind diverse Produkte hinsichtlich seiner technischen Daten zu finden. Diese Produkte sind von der Firma Forbo hergestellt.

05.07. Pflegeleicht

In der Firma Forbo wird ein **Oberflächenschutz** (Topshield = ETC-Finish) aufgetragen, die als Basis für die weitere Unterhaltsreinigung dient.

05.07.01 Topshield:

- auf unverändert umweltfreundlicher Basis
- zur Verbesserung des Nutzwertes
- Verringerung des Anschmutzverhaltens
- Verbesserung der Reinigungsfähigkeit
- Höhere Resistenz gegenüber Umwelteinflüssen
- Keine Ersteinpflege notwendig, aber doch jeder Zeit möglich
- Keine Grundreinigungen mehr erforderlich

Empfohlen wird ansonsten die Methode des Feuchtwischens, sie beseitigt schonend und effektiv Staub und lose aufliegende Verschmutzungen. Aufgrund des geringen Einsatzes von Reinigungsmitteln ist dieses Verfahren in Verbindung mit der Pflegefilmsanierung ökologisch verträglich und kostengünstig.

05.08. Individualität

Linoleum bietet nahezu unendliche Gestaltungsmöglichkeiten. Unterschiedliche Marmorierungen und Dessinierungen in umfangreichen Farbpaletten, ergänzt durch einfarbiges Linoleum, vorgefertigte Bordüren und Intarsien lassen kreative Ideen umsetzen. Individuelle Ansprüche kann durch Einsatz der **Waterjet-Technik** (Fast) umgesetzt werden.

Z.B. die von Forbo angebotenen Kollektionen wie „Artoleum 2“ und „Marmoleum global 1“ beinhalten ca. 170 Farbvarianten in unterschiedlichster Marmorierung bzw. Musterung.

Nach Aussage eines Forbomitarbeiter sind die Linoleumböden, die mit Zusatz von Holzmehl hergestellt sind in Farbgebung wohl unschlagbar, da Holzmehl gute Pigmentaufnahme gewährleistet. Darum sind diese Linoleumböden besonders farbenfroh.

Durch Verwenden von Holzmehl wird erzielt:

- eine homogene Durchfärbung
- Farbbrilliance
- Sanierfähigkeit
- Materialarmierung

In Anwendung von Korkmehl statt dessen treten folgende Merkmale auf:

- Farbummatelung
- Verbraunung
- Laufstraßenbildung
- Oberflächeneigenschaften

Zu diversen Beispielen hinsichtlich Farbgebung und Musterungen werde ich später noch einmal drauf zu sprechen kommen.

05.09. Permanent Antistatisch

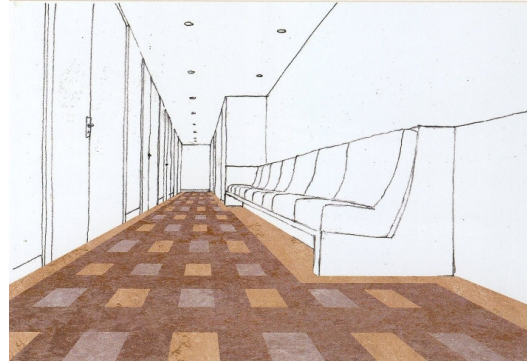
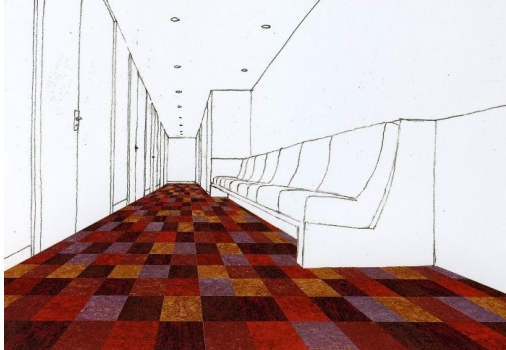
Statische Elektrizität kann elektrische Spannung erzeugen, die bei Entladung unangenehme Elektroschocks hervorrufen kann. Linoleumbeläge können permanent antistatisch ausgeführt werden und verhindern so spürbare Personenauf Ladungen. Belegt werden die antistatischen Eigenschaften u. a. durch Studien der VIBA - Vereinigung für Intergrale Biologische Architektur, Niederlande, und das amerikanische Forschungsinstitut Stephen Halpern.

05.10. Zeitgemäß in Form und Farbe

Linoleum, der Bodenbelag aus nachwachsenden Rohstoffen, ist eine zeitgemäße Alternative für attraktive, umweltbewußte Raumgestaltung. Innovative Kollektionen mit modernen und klassischen Dessinierungen in umfangreicher Farbauswahl lassen Linoleum zu einem designorientierten und trendgerechten Produkt werden, das vor allem dem gestiegenen Bedürfnis der Verbraucher nach natürlichen Innenausstattungsprodukten Rechnung trägt.

In der Anlage sind einige Farbpaletten von der Firma **Armstrong DLW** aufgezeigt, um die Vielzahl der Farbmöglichkeiten und Kombinationen annähernd zu zeigen, da nun jede Firma ihre eigenen speziellen Farblisten und Mustern haben würde es wohl den Rahmen dieser Hausarbeit sprengen alle auf zu listen.

Darum nur einige Farbmuster ausgedruckt und eins bis zwei Materialmuster als Original.



05.10.01 Schmelzdraht

Aufgrund das heutzutage das Linoleum per Laser, Wasserstrahl oder Ultraschall geschnitten werden kann, sind jegliche Formen und Muster ausführbar. Durch die neue Schmelzdrahttechnik kann man heute das Linoleum „optisch“ fast fugenfrei verlegen. Die Übergänge sind nur noch kaum sichtbar.



einfarbiger Schmelzdraht

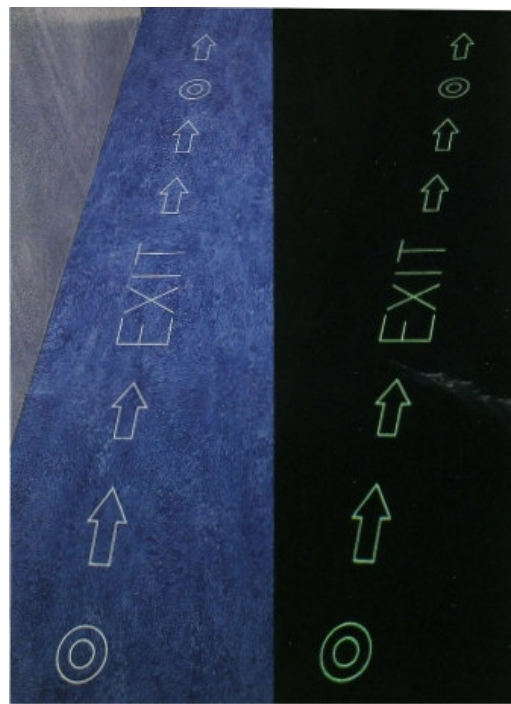


multicolorierter Schmelzdraht

Erwähnenswert ist noch die patentierte neu Entwicklung in der Schmelzdrahttechnik bei der Firma Forbo.












05.10.01.01 „Gloweld“ :

ein photolumineszenter Schmelzdraht gemäß DIN 67510, der die Fähigkeit besitzt, Tages- und Kunstlicht zu speichern, um dieses bei Dunkelheit über mehrere Stunden wieder abzugeben. Ein geeignetes Mittel, um in sensiblen und schwach beleuchteten Bereichen, wie z. B. Notausgängen, Sicherheits- und



Hinweismarkierungen direkt in die Bodenbelagsfläche zu integrieren.
 Gloweld kann auch zu dekorativen Zwecken genutzt werden und setzt als integraler Bestandteil des Bodens leuchtende Akzente in Einrichtungen wie Theatern, Clubs, Diskotheken und Kinos.

05.10.02 Lieferformate

 Bahnenware	 Fliesen	 Dicke
		
 200 cm		2,0 mm
 200 cm		2,5 mm
 200 cm		3,2 mm
 200 cm		3,5 mm
 200 cm		4,0 mm
 33,3 x 33,3 cm		2,5 mm
 50 x 50 cm		2,5 mm

Linoleum wird so wohl als Bahnenware, Fliesen, Bordüren und Intarsien angeboten.

Bahnbreiten liegen meistens bei 200cm.

Zur Auswahl der Fliesen stehen die beiden Größen 33,3 x 33,3cm und 50 x 50 cm zur Verfügung.

Wobei bei den Fliesen noch eine Besonderheit hinzukommen kann und zwar die integrierte Trittschalldämmung.

Ein Polyestergewebe als Träger garantiert Dimensionsstabilität.

(siehe Anlage Marmoleum dual Fliese Farb-Nr. 707ohne Trittschalldämmung)

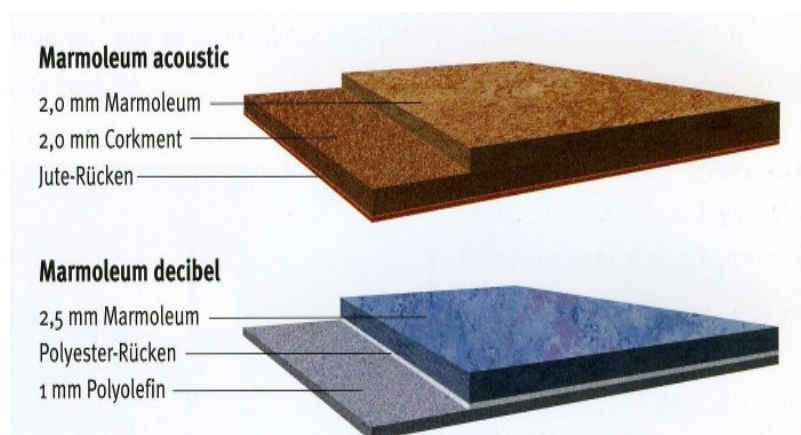
05.10.03 „Corkment

Eine weitere Alternative zur Verbesserung der Trittschalldämmung ist der Einsatz von Corkment (Forbo) als Unterbelag.

Corkment wird in 2,0 mm und 3,2 mm Dicke angeboten und kann unter allen MLinoleum-Belägen eingesetzt werden (Trittschallverbesserungsmaß gemäß ISO 717-2 ca. dB).

Hauptbestandteil von Corkment ist - wie bei allen Linoleum

belägen - Linoleumzement, deshalb ist dieser



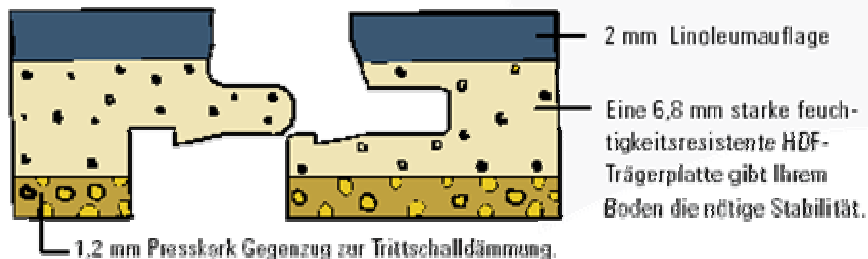
Unterbelag in Bezug auf das Elastizitäts-Härte-Verhältnis speziell auf den Oberbelag abgestimmt.
(Siehe auch Anlage)

05.10.04 Linoleum- Fertigparkett im Klicksystem

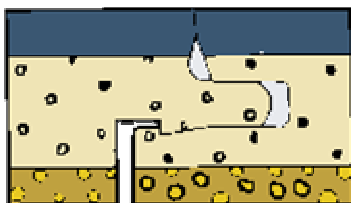
Linoleum ist aber auch als Fertigparkett im Klicksystem zu erhalten, so dass die Verlegung auch durch Laien durch zu führen ist.

Materialaufbau:

Einfaches Zusammenfügen der Verlegeeinheiten durch das leimlose „click“ Verlegesystem.



Das geschlossene, leimlose „click“- Verlegesystem.



Die Gesamtstärke beträgt 10 mm.
Maße pro Verlegeeinheit:
Diele: ca. 915 x 305 x 10 mm
Kassette: ca. 305 x 305 x 10 mm

Auch hier sind fast alle Farben zu erhalten.
Hier nur ein Beispiel von vielen:

Linoleum Click **Dielen 915**



45,00 €/m²

Azul Linoleum Click-Fertigfußboden

Linoleum-Fertigfußboden-Dielen
VPE= 1,68 QM/Pack = 100,80 QM/Palette
Format: 915 x 305 x 10 mm

Materialaufbau:
2,0 mm Linoleum
6,0 mm HDF-Platte (E1)
Click-Verbindung

Linoleum Click **Kassetten 305**



9,25 EUR/Stück

Azul Linoleum Click-Fertigfußboden

Linoleum-Fertigfußboden-Dielen

VPE= 0,56 QM/Pack

Format: 305 x 305 x 10 mm

Materialaufbau:

2,0 mm Linoleum

6,0 mm HDF-Platte (E1)

mit Click-Verbindung

06. Preisliste Linoleum und Linoleumfertigparkett

Seite 1 von 2

Gültig ab Januar 2005

Preise incl. 16% Mehrwertsteuer .

Artikel	Preis / Einheit
ForBo Marmoleum Real 2 mm Breite: 2 m; Farbe: Nr.	25,45 EUR / m ²
Forbo Marmoleum Real 2,5 mm Breite: 2 m; Farbe: Nr.	28,95 EUR / m ²
Forbo Marmoleum Real 3,2 mm Breite: 2 m; Farbe: Nr.	31,95 EUR / m ²
Forbo Marmoleum Fresco 2 mm Breite: 2 m; Farbe: Nr.	25,45 EUR / m ²
Forbo Marmoleum Fresco 2,5 mm Breite: 2 m; Farbe: Nr.	28,95 EUR / m ²
Forbo Marmoleum Fresco 3,2 mm Breite: 2 m; Farbe: Nr.	31,95 EUR / m ²
Forbo Marmoleum Dual 2,5 mm Breite: 2 m; Farbe: Nr.	28,95 EUR / m ²
Forbo Marmoleum Vivace 2,5 mm Breite: 2 m; Farbe: Nr.	31,70 EUR / m ²
Forbo Artoleum Scala 2,5 mm Breite: 2 m; Farbe: Nr.	33,95 EUR / m ²
Forbo Corklinoleum 3,2 mm Breite: 2 m; Farbe: Nr.	42,00 EUR / m ²
Forbo Desk Top 2 mm Breite: 1,83 m; Farbe: Nr.	28,10 EUR / m ²
Forbo Walton 2 mm Breite: 2 m; Farbe: Nr.	25,45 EUR / m ²
Forbo Walton 2,5 mm Breite: 2 m; Farbe: Nr.	28,95 EUR / m ²
Forbo Walton Fi zz 2,5 mm Breite: 2 m; Farbe: Nr.	33,85 EUR / m ²
Forbo Walton Wav e 2,5 mm Breite: 2 m; Farbe: Nr.	33,85 EUR / m ²
Forbo Corkment 2 mm Breite: 2 m; Farbe: Nr.	18,95 EUR / m ²

Preisliste Linoleum und Linoleumfertignarkett

Seite 2 von 2

Gültig ab Januar 2005

Preise incl. 16% Mehrwertsteuer .

Artikel	Preis / Einheit
Linoleum Fertignarkett	
Cortex Lino Fertignarkett "linocor vivace"-Xpress, 1200 x 268 x 11,3 mm Design: zorro Nr. 2301-XZ	46,15 EUR / m
Cortex Lino-Fertignarkett "linocor vivace"-Xpress, 1200 x 268 x 11,3 mm Design: magma Nr. 2303-XA	46,15 EUR / m
Cortex Lino-Fertignarkett "linocor vivace"-Xpress, 1200 x 268 x 11,3 mm Design: terra Nr. 2305-XT	46,15 EUR / m
Cortex Lino-Fertignarkett "linocor vivace"-Xpress, 1200 x 268 x 11,3 mm Design: jura Nr. 2307-XJ	46,15 EUR / m
Cortex Lino-Fertignarkett "linocor"-carrÉ 'Xpress', 268 x 268 x 10 mm, Oberfläche: 2 mm Forbo-Linoleum Design: meliert/lapis, Dekorfliesen; Nr. 2630-XB 4 Stk. Dekorfliesen / Karton	25,57 EUR / Karton
Cortex Lino-Fertignarkett "linocor"-carrÉ 'Xpress', 268 x 268 x 10 mm, Oberfläche: 2 mm Forbo-Linoleum Design: meliert/kiesel, Dekorfliesen; Nr. 2647-XY 4 Stk. Dekorfliesen / Karton	25,57 EUR / Karton
Cortex Lino-Fertignarkett "linocor"-carrÉ 'Xpress', 268 x 268 x 10 mm, Oberfläche: 2 mm Forbo-Linoleum Design: meliert/koralle, Dekorfliesen; Nr. 2664-XR 4 Stk. Dekorfliesen / Karton	25,57 EUR / Karton
Cortex Lino-Fertignarkett "linocor"-carrÉ 'Xpress', 268 x 268 x 10 mm, Oberfläche: 2 mm Forbo-Linoleum Design: meliert/bernstein, Dekorfliesen; Nr. 2674-XO 4 Stk. Dekorfliesen / Karton	25,57 EUR / Karton
Cortex Lino-Fertignarkett "linocor"-Xpress, 1200 x 268 x 10 mm Design: meliert/lapis Nr. 2830-XA	40,95 EUR / m
Cortex Lino-Fertignarkett "linocor"-Xpress, 1200 x 268 x 10 mm Design: meliert/sand Nr. 2838-XE	40,95 EUR / m
Cortex Lino-Fertignarkett "linocor"-Xpress, 1200 x 268 x 10 mm Design: meliert/kiesel Nr. 2847-XQ	40,95 EUR / m
Cortex Lino-Fertignarkett "linocor"-Xpress, 1200 x 268 x 10 mm Design: meliert/creme Nr. 2849-XC	40,95 EUR / m

!Syntaxfehler, +

07. Verlege- Anleitung für Linoleumböden

07.01. Vorbemerkungen

Nach den "anerkannten Regeln der Technik" obliegt es dem Auftragnehmer/Bodenleger, vor Beginn der Bodenbelagsarbeiten, neben der Prüfung des Untergrundes festzustellen, ob der zu verlegende Bodenbelag für die voraussichtliche Beanspruchung geeignet ist. Die sachgemäße Lagerung/Handhabung der Bodenbeläge vor der Verlegung ist Voraussetzung dafür, dass die verletechnischen Eigenschaften der Beläge erhalten bleiben. Linoleum kann bei der Einwirkung von zu hoher Feuchtigkeit aus dem Untergrund und der Luft oder dem Klebstoff mit Dimensionsänderungen reagieren. Diese Eigenschaft muss bei der Verlegung berücksichtigt werden. Die Lagerung sollte nicht unter 15 °C in trockenen Räumen erfolgen.

07.02. Vorbereitung des Untergrundes

Die Untergrundvorbereitung erfolgt nach den Hinweis- und Prüfpflichten der VOB, Teil C, DIN 18365, die der Auftragnehmer der Bodenbelagsarbeiten umfassend und im Detail zu beachten hat. Demnach muss der Untergrund eben, trocken, dauerhaft fest, rissfrei und frei von Verunreinigungen wie Fetten, Ölen, Wachs, Farbresten etc. sein. Objektbezogene Besonderheiten sind vom Auftragnehmer der Bodenbelagsarbeiten zu prüfen und entsprechend zu berücksichtigen (z.B. Fußbodenheizungen).

07.03. Raum-Verlege-Klima

Eine wichtige Voraussetzung für die Handhabung, Verlegung und Klebung von Linoleum- Bodenbelägen ist das Raumklima. Die Temperatur der Oberfläche des Untergrundes muss mindestens 15 °C, die Raumluft mindestens 18 °C betragen.

Die relative Luftfeuchtigkeit darf 75 % nicht überschreiten.

Das Raumklima muss 1-2 Tage vor, während der Verlegung und 3-4 Tage nach der Verlegung konstant beibehalten werden. Die Linoleumbahnen sollten zur Akklimatisierung abgelängt und bei einer Raumtemperatur von mindestens 18 °C nicht unter 24 Stunden stehend gelagert werden.

07.04. Prüfungshinweise

Vor dem Zuschneiden der Beläge ist die Farb- und Chargengleichheit des Materials zu prüfen. Handelsübliche oder geringe, technisch nicht vermeidbare Abweichungen der Qualität, Farbe, Breite, des Gewichts, der Dicke, der Ausrüstung oder des Dessins, die jedoch innerhalb vorgegebener Toleranzen liegen, berechtigen nicht zur Beanstandung. Die Rollen sind - um eine optimale Farbgleichheit zu erreichen - in aufsteigender Folge der Rollennummern (auch wenn diese nicht lückenlos sind) auf die Räume zu verteilen, zuzuschneiden und nebeneinander anzuordnen. Die

Verlegerichtung der Bodenbeläge bleibt grundsätzlich dem Auftragnehmer/Verleger überlassen. Wenn nichts anderes vereinbart ist, können Bahnen in unterschiedlichen Räumen (Verschnittoptimierung) in verschiedener Laufrichtung verlegt werden. Im Zweifelsfalle ist die Verlegerichtung grundsätzlich zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber abzustimmen. Kopfnähte sind nur bei einer Bahnenlänge über 5 m zulässig.

Bei Fliesenverlegung sind die Kartons liegend auf einer ebenen Unterlage zu lagern. Es dürfen max. 15 Kartons übereinander gestapelt werden. Auch bei Fliesen sind vor der Verlegung die Etiketten auf Artikel-Nr. und Chargengleichheit zu prüfen. Beachtet werden sollte die Reihenfolge der Kartonnummern (auf dem Aufkleber erkennbar).

07.05. Zuschneiden/ Verlegen

Die Linoleumbahnen sollten zur Akklimatisierung abgelängt und bei einer Raumtemperatur von mindestens 18 ° C nicht unter 24 Stunden stehend gelagert werden. Bei der Verlegung müssen im Nahtbereich beide Bahnenkanten beschnitten werden. Beim Zuschnitt der akklimatisierten Bahnen sind die spezifischen Eigenschaften des Belages zu berücksichtigen. Die Bahnen müssen in gleicher Richtung mit überlappten Kanten ausgelegt und beschnitten werden. Die erste Bahnenkante wird mit einem Streifen- oder Kantenschneider beschnitten. Zum Schneiden der zweiten Bahnenkante können zwei Methoden eingesetzt werden:

1. Vor dem Klebstoffauftrag:

Die untenliegende Bahn wird mit einem Nahtanreißer, der an der oberen geschnittenen Bahnenkante entlanggeführt wird, angeritzt und dann mit einer Hakenklinge in entgegengesetzter Richtung abgeschnitten.

2. Nach dem Klebstoffauftrag:

Die oben liegende Bahn wird mit einem Nahtanreißer, der an der unteren geschnittenen Bahnenkante entlang geführt wird, angeritzt und dann mit einer Hakenklinge in entgegen gesetzter Richtung abgeschnitten.

Das Schneiden der Naht ist so auszuführen, dass zwischen den Bahnen eine Fuge von ca. 0,5 mm bleibt. Der passgenaue Zuschnitt im Wandbereich kann mit einer Wandschmiege, einem Anreißer, einer Hakenklinge oder einem anderen dafür geeigneten Werkzeug erfolgen. Werden Bahnen in Längsrichtung (Kopfnähte) aneinander verlegt, so werden die Nähte erst nach dem Einlegen ins Kleberbett geschnitten.

07.06. Verlegung von Fliesen

Linoleumfliesen müssen min. 24 Stunden vor der Verlegung ausgepackt werden, und in maximal 20cm hohen Stapeln am Verlegeort bei einer Raumtemperatur von mindestens 18 ° C akklimatisiert werden. Bei der Verlegung von Fliesen sollte mit dem Schnurschlag eine Parallele zur Hauptfront des Raumes und der Startpunkt für das Verlegen der ersten Fliesenreihe so angelegt werden, dass im Randbereich eine Größe der Randfliesen von 10 cm nicht unterschritten wird. Für die Markierung mit der Schlagschnur nur weiße Kreide verwenden. Um einen Versatz zu vermeiden, empfiehlt sich bei großen Räumen eine stufenförmige Verlegung.

07.07. Klebung

Die zugeschnittenen und ausgerichteten Bahnen sind verschiebesicher zu arretieren. Danach werden die Bahnen in Längsrichtung zur Hälfte zurückgeschlagen. Von der Raummitte (bzw. bei der Fliesenverlegung von der angezeichneten Parallele ausgehend) wird der Klebstoff auf den Untergrund aufgetragen.

Von der Raummitte aus wird der Klebstoff auf den Untergrund aufgetragen. Klebstoffnester und doppelter Klebstoffauftrag sind zu vermeiden. Unter Beachtung der Ablüfte- bzw. offenen Zeit des Klebers wird der Belag in das Klebstoffbett eingelegt. Dabei darf keine Luft eingeschlossen werden.

Der Belag wird im Nahtbereich und in der Fläche gründlich angerieben und sorgfältig kreuzweise angewalzt, um eine gute Benetzung der Belagrückseite zu erreichen. Zum Kleben empfiehlt sich eine geeignete lösungsmittelfreie oder -arme Dispersionsklebstoffe. Die Verarbeitungs- und Anwendungshinweise der Klebstoffindustrie sind unbedingt zu beachten.

07.08. Fugenschluss

Gemäß Merkblatt 2/93 der Technischen Kommission Bauklebstoffe (TKB) im Fachverband Klebstoffindustrie e. V., Düsseldorf, ist das Abdichten der Fugen mit Schmelzdraht immer zu empfehlen.

Insbesondere gilt dies für Bereiche, in denen häufige Nass- und/oder Grundreinigungen durchgeführt werden, sowie bei feuchtigkeitsempfindlichen Untergründen. Das Verfugen erfolgt nach Abbinden des Klebers, jedoch frühestens 24 Stunden nach der Verlegung.

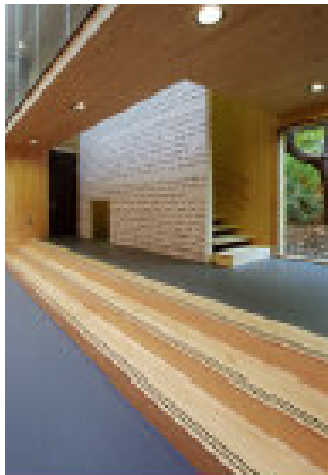
Zur Abdichtung von Fugen im Bereich von Wandanschlüssen oder für kleine Reparaturen können auch dauerelastische Dichtungsmassen eingesetzt werden.

08. Anwendungsbeispiel - Kindergarten in Ludwigsburg

08.01. Starker Bezug zur Natur - auch in der Wahl des Fußbodenmaterials

Architekten: Bernd Zimmermann, Heilbronn
Projektbeteiligte: Armstrong DLW AG Bietigheim-Bissingen (Linoelumbelag)
Bauherr: Stadt Ludwigsburg
Fertigstellung: 2002
Standort: Stadtteil Eglosheim
Linoleumboden: Armstrong DLW AG

Ein parkähnliches Grundstück mit altem Baumbestand - diese Gegebenheit wurde für den Neubau eines Kindergartens im Ludwigsburger Stadtteil Eglosheim ausgewählt. Mit einem schlichten, klar gegliederten Bau sollte ein architektonisches Zeichen inmitten der Natur gesetzt sowie mit Formen und Materialien an die natürliche Umgebung



angeknüpft werden.

Der Ludwigsburger Architekt konzipierte einen eingeschossigen, nahezu quadratischen Baukörper in Holzbauweise mit Flachdach.

Lediglich an der Ostseite wurde er um einen schmalen Riegel aufgestockt, der wie eine Aussichtsplattform auf dem Gebäude thront.

Vom Eingang gelangt man in eine zentrale Halle, auf die hin alle Innenräume ausgerichtet sind. Weil im Kindergarten am Nussackerweg das Prinzip der offenen Gruppenarbeit praktiziert werden soll, entwickelte Architekt Zimmermann das sonst übliche 2-Gruppenkonzept mit seinem klassischen Raumprogramm zu einem flexiblen und differenzierten Raumnutzungskonzept weiter.

"Damit konnten wir die Räume individuell aufteilen",

erläutert er, "ohne uns an starre Vorgaben halten zu müssen.

Dies bot uns gestalterische Freiheit und schafft zugleich kreative Entfaltungsspielräume für die Kinder."

Diesem Konzept verpflichtet ist auch die zentrale Eingangshalle:

Sie ist nicht nur Eingang und Durchgangsfläche, sondern zugleich

Garderobe, Theaterbühne sowie Spiel- und Bewegungsraum. Zum Park hin führt

ein Durchgang auf ein wetterfestes Holzdeck ins Freie.

08.02.

Ein Fass als Klangkörper

Optisch markantes Zeichen der Eingangshalle ist ein ellipsenförmiger Raum speziell für Sinneswahrnehmungen. In ihm lassen sich besonders gut die Phänomene der Akustik erforschen:

Aus der Form, die an ein großes Fass erinnert, resultieren Klänge, die sich an jeder Stelle des Raums anders anhören, ein Echo mit inbegriffen.

Für optische Reize sorgen ein ovales Oberlicht und ein schräg aus der Fasswölbung kragendes Fenster, das sich, knapp über Bodenhöhe, auch als Luke zum Park hin öffnen lässt.

Auch der übrige Innenbereich im Erdgeschoss wurde entsprechend des flexiblen Raumnutzungskonzepts gestaltet. Anstelle der sonst üblichen zwei Gruppenräume wurde nur ein solcher Raum an der Südseite platziert. Er unterteilt sich in ein großes Spielzimmer und einen kleineren "Puppenraum", der sich



durch eine Schiebetür abtrennen lässt und so den Kindern eine Rückzugsmöglichkeit bietet. Ein weiterer großer Aufenthaltsbereich wurde entlang der Wand zum außen liegenden Werkhof errichtet. Er dient als Mal-, Matsch-, und Werkraum mit fest installierten Werkbänken, einem Matschbecken - beispielsweise für Arbeiten mit Lehm - und Regalen für Arbeitsmaterialien: Auch hier können die Kinder ihren kreativen Ideen freien Lauf lassen und ihre Sinne schulen. Ein Bewegungsraum befindet sich im

aufgesetzten Geschoss in der Form eines schmalen Riegels, der von der Halle aus über eine Treppe zugänglich ist. Nach Süden hin kragt er mit einem raumhohen Fenster in den Park aus und ermöglicht auch bei schlechtem Wetter eine großartige Aussicht in die Natur.

08.03. Wirtschaftliche Bauweise

Ein enger Kostenrahmen zwang den Architekten zu einer besonders wirtschaftlichen Bauweise. Er entschied sich für eine durchgängige Holzbauweise, wobei die Massivholzelemente für Wände und Decken kreuzweise verleimt wurden. Zur Kostenreduzierung trug bei, dass viele Elemente vorgefertigt und dadurch die Fertigungszeiten auf der Baustelle stark verkürzt werden konnten. Die Außenschalung besteht aus unbehandelten Lärchenbrettern und Dreischichtplatten aus Douglasienholz, im Innenbereich sind die Holzpaneele in Sichtqualität ausgeführt.

Die durchgängig verschieden großen Fenster im Gebäude sind jeweils individuell aus den Innenräumen heraus entwickelt und weisen stets eine niedrige Brüstungshöhe auf, so dass Kinder immer eine freie Sicht nach draußen, in die Natur haben. Eine Sonnenschutzverglasung in der Süd- und Teilen der Westfassade machte einen wartungsanfälligen Sonnenschutz überflüssig. Belüftet wird der Kindergarten über die Fenster und den Lüftungsflügel in einem zentralen Oberlicht im Flachdach - auch das eine wirtschaftliche Lösung.

08.04. Natürlichkeit ist Trumpf:

Holz und Linoleum prägen den Innenraum.

Neben Holz als konstruktivem und dekorativem Element sorgen Linoleumböden

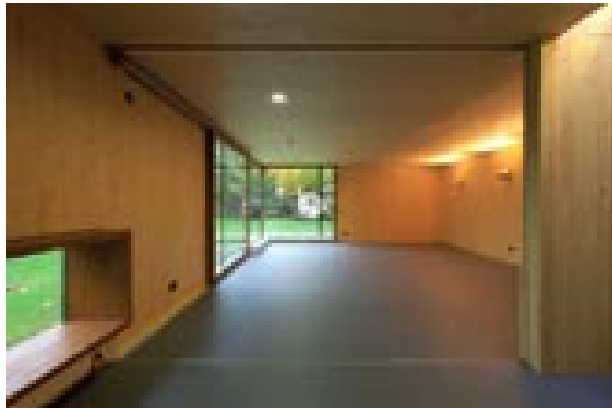
für ein angenehmes Raumklima und eine behagliche Atmosphäre der Innenräume. Denn die natürlichen Bestandteile des Linoleums, wie Leinöl, Naturharze, Jute und Korkmehl, machen den Belag

angenehm fußwarm und trittelastisch - ideal für Kinder, um auf dem Boden zu spielen. Dazu ist Linoleum hygienisch, schwer entflammbar, antistatisch, rutschhemmend, zudem geeignet für Fußbodenheizungen sowie in hohem Maße verschleißfest. Dem Wunsch des Architekten nach einem neutralen Boden mit einem homogenen Erscheinungsbild entsprach der Linoleumbelag Uni Walton von Armstrong DLW. Der Belag sollte zudem in der Farbigkeit zurückhaltend, vom Ton her aber trotzdem ausdrucksstark sein:

"Damit die Räume nicht abheben, sondern auf dem Boden bleiben."

Die Wahl fiel auf ein sattes Blaugrau, das den Boden betont und zugleich im spannungsreichen Kontrast zu den warmen Holztönen steht:

"Linoleum bringt Ruhe hinein und unterstreicht die Klarheit der Räume. Für genug Lebendigkeit sorgen die Kinder ja von ganz allein."



09. Quellenangaben

Vortrag 31.05.2005 14.00-15.30Uhr Uwe Wagner Firma Forbo

<http://www.bauzentrale.com/news/2003/0759.php4>

<http://www.lga.de/de/bdb/q0000031.shtml>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Linoleum>

<http://linoleum.adlexikon.de/Linoleum.shtml>

http://www.armstrong.com/commfloor/eucent/de/de/browse_category_form.content

<http://www.bauarchiv.de/baulex/article.php?sid=1719>

http://www.tilo.at/d_home.htm?vorbild/d_werklinoleum.htm

<http://www.baumarkt.de/b Markt/fr info/bodenbelaege.htm>

<http://www.forbo-linoleum.de/>

<http://www.forbo-flooring.de/>

<http://www.online.parkett-versand.info/>

10. Anlagen

- ❖ Farbtafel der Firma Armstrong
- ❖ Linoleum Muster der Firma Forbo

Linoleum Bahnen



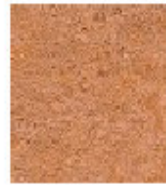
121-018
Lobster Red
2,5 mm
[Bahnenware]



121-008
Chestnut
2,5 mm
[Bahnenware]



121-019
Sunset Orange
2,0; 2,5; 3,2 mm
[Bahnenware]



121-088
Chinchilla
2,5 mm
[Bahnenware]



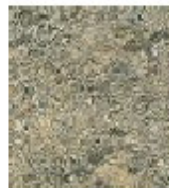
121-073
Desert Orange
2,5; 3,2 mm
[Bahnenware]



124-003
Stone Brown
2,5 mm
[Bahnenware]



124-070
Sand Beige
2,5 mm
[Bahnenware]



124-020
Slate Beige
2,5 mm
[Bahnenware]



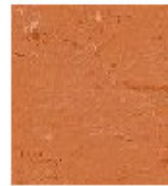
124-040
Milky Blue
2,5 mm
[Bahnenware]



124-050
Purple Haze
2,5 mm
[Bahnenware]



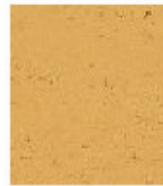
131-060
Brick Red
2,5; 3,2 mm
[Bahnenware]



131-016
Deep Orange
2,5; 3,2 mm
[Bahnenware]



131-077
Pumpkin
2,5; 3,2 mm
[Bahnenware]



131-073
Sand Yellow
2,5; 3,2 mm
[Bahnenware]



131-001
Banana Yellow
2,5; 3,2 mm
[Bahnenware]



111-059
Graphite Grey
2,5 mm
[Bahnenware]



111-054
Rhino Grey
2,5 mm
[Bahnenware]



111-050
Speckled White
2,5 mm
[Bahnenware]



111-057
Light Stone
2,5 mm
[Bahnenware]



111-056
Zebra Grey
2,5 mm
[Bahnenware]



101-088
Rust
2,5; 3,2 mm
[Bahnenware]



101-010
Pompeji Red
2,5; 3,2 mm
[Bahnenware]



101-070
Light Orange
2,5; 3,2 mm
[Bahnenware]



101-007
Caramel
2,5; 3,2 mm
[Bahnenware]



101-060
Deep Brown
2,5; 3,2 mm
[Bahnenware]



151-072
Peach Orange
4,0 mm
[Bahnenware]



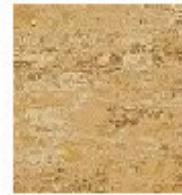
151-074
Straw Yellow
4,0 mm
[Bahnenware]



151-011
Avocado Green
4,0 mm
[Bahnenware]



151-042
Stony Brown
4,0 mm
[Bahnenware]



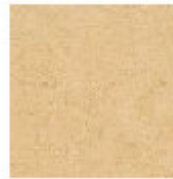
151-012
Gentle Brown
4,0 mm
[Bahnenware]



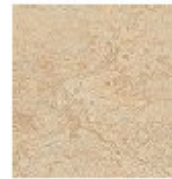
121-019
Sunset Orange
4,0 mm
[Bahnenware]



121-070
Rocky Brown
4,0 mm
[Bahnenware]



121-098
Cornfields
4,0 mm
[Bahnenware]



121-040
Light Sahara
4,0 mm
[Bahnenware]



121-045
Autumn Beige
4,0 mm
[Bahnenware]

Linoleum Bordüren



Linoleum Intarsien



41042-003
Bloom 1
2,5 mm
[Fliese]



41040-003
Star 1
2,5 mm
[Fliese]



41040-004
Star 2
2,5 mm
[Fliese]



41042-004
Bloom 2
2,5 mm
[Fliese]



41070-002
Teddybear
2,5 mm
[Fliese]