



Elastische Bodenbeläge

Technic-Explorer

Inhalt

I Einleitung

Linoleum	3
Bodenbeläge aus Polyvinylchlorid	3
Bodenbeläge aus Kautschuk/Elastomerbeläge	3
Polyurethan-Bodenbeläge	3
Klassifizierungen	4
Einsatzbereiche	4
Beispiele für Verwendungsbereiche	4

II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

Linoleum	5
Roh- und Grundstoffe	5
Eigenschaften und Besonderheiten	5
Einsatzbereiche und Lieferformen	7

PVC-Beläge	8
Roh- und Grundstoffe	8
Lieferformen	8
Kalanderverfahren	8
Pressverfahren	11
Eigenschaften und Besonderheiten	12
Einsatzbereiche	12

Cushioned Vinyl (CV)-Bodenbeläge	13
Die Herstellung von CV-Belägen	13
Einsatzbereiche und Eigenschaften	13
Lieferformen von CV-Belägen	13
Streichen von CV-Bodenbelägen	14

Designbeläge	15
Die Herstellung von Designbelägen	15
Eigenschaften und Besonderheiten	15
Einsatzbereiche von Designbelägen	16
Lieferformen von Designbelägen	16

Kautschuk- / Elastomerbeläge	17
Definition, Eigenschaften u. Besonderheiten	17
Roh- und Grundstoffe	17
Einsatzbereiche und Lieferformen	17

Polyurethan-Bodenbeläge (PU-Beläge)	19
Eigenschaften und Besonderheiten	19
Einsatzbereiche u. Lieferformen von PU-Belägen	19
Korkbeläge	20
Elastische Korkbeläge und Korkfurnier	21
Eigenschaften und Besonderheiten	21
Einsatzbereiche und Lieferformen	21

Bodenbeläge aus alternativen Kunststoffen	22
Synthetische Thermoplaste – Definition	22
Polyolefine Beläge	22
Eigenschaften und Besonderheiten	22
Einsatzbereiche	22
Roh- und Grundstoffe	22

III Die richtige Belagsauswahl – Einsatzbereiche und Funktionen

Was ist bei der Auswahl zu beachten?	23
EN-Normen	24
Erläuterung: Klassifizierungen und Symbole	24
Symbole zur Verwendung mit dem CE-Zeichen	27
FCSS Symbols	27
Elektrostatisches Verhalten	28
Elektrische Widerstände	28
Rutschhemmende Eigenschaften	29
Sport- und Akkustikbeläge	29
UV-Lichtbeständigkeit	29
Brandverhalten	30

IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

Einleitung, Normen, Merkblätter	31
Anerkannte Regeln des Fachs - Definitionen	32
Was kann der Bauherr erwarten?	32
Begriffserklärungen	32
Untergrund konstruktionen und -arten	33
Estrichkonstruktionen	33
Prüf- und Hinweispflichten	33
Unebenheiten	34
Risse im Untergrund	35

Grenzwerte für Abweichungen	34
Belegreife	35
Oberflächenfestigkeit	35
Verunreinigungen	35
Unrichtige Höhenlage des Untergrundes	36
Temperatur des Untergrunds	36
Randdämmstreifen	36
Bewegungsfugen	37
Verlegung elastischer Bodenbeläge	38
Nahtschnitt	39
Verschweißen und Verfugen	40
Leitfähige Verlegung	40
Einleitung und Definitionen	40
Messung versch. Widerstände	41
Treppensysteme	42
Fußbodenzubehör	42
Randanschlüsse und Sockel	44
Zubehör: Profile und Leisten	45

V Werterhaltung und Pflege

Einleitung und Begriffsdefinitionen	50
Bauschlussreinigung	50
Erstpflge	50
Grundreinigung	50
Unterhaltsreinigung	50
Feuchtwischverfahren	50
Nasswischverfahren	50
Maschinelle Reinigung	50
Desinfektionsverfahren	51
Cleanerverfahren	51
Reinigungsautomaten	51
Reinigungs- und Pflegeempfehlungen	51
Vorbeugende Maßnahmen	52
Hinweise und Links	53

VI Impressum und Disclaimer

Impressum	54
Hinweis zur Prospekthaftung / Disclaimer	54
Weitere Informationen vom FEB	54
Quellenangaben	54

I Einleitung

Elastische Bodenbeläge werden aus elastischen Bindemitteln hergestellt. Die Bindemittel geben den Belägen in unterschiedlichen Rezepturen die notwendigen, elastischen Eigenschaften und genau die technischen Eigenschaften, die der Belag für den jeweiligen Einsatzbereich benötigt. So werden exakt die Ansprüche bedient, die ein Bauprojekt oder ein besonderes Ambiente benötigen.

Die größte Auswahl elastischer Bodenbeläge gibt es bei folgenden Produktarten:

- Bodenbeläge aus Polyvinylchlorid (PVC)
- Linoleumbodenbeläge
- Bodenbeläge aus Kautschuk / Elastomerbeläge
- Polyurethan-Bodenbeläge

weiterhin gehören in die Gruppe der elastischen Beläge:

- Korkböden
- Synthetische Thermoplaste (chlorfrei), z.B. Polyolefine Beläge
- Chlorfreie Kunststoffe
- Flexplatten

Schon im 19. Jahrhundert wurden elastische Beläge hergestellt. Linoleum, 1860 vom Engländer Frederick Walton erfunden, wird heute noch zu Ehren des Erfinders unter dem Namen Walton angeboten und vertrieben.

Linoleum

Bei Linoleum handelte es sich ursprünglich um eine auf einem Jutegewebe aufgebraute Masse aus Kork-, Holz- und Kalksteinmehl. Gemischt mit oxidiertem Leinöl oder anderen pflanzlichen Ölen, Baumharz, Pigmenten und Trocknungsbeschleunigern.

Bis heute hat sich an dieser Rezeptur kaum etwas geändert. Korkmehl wird teilweise nicht mehr eingesetzt und Pigmente wurden ausgetauscht. Linoleum besitzt heute oft zusätzlich werkseitig aufgebraute Oberflächenversiegelungen, um Vorteile und Einsparungen bei der Reinigung zu erzielen.

Bodenbeläge aus Polyvinylchlorid

Die Entwicklung von PVC-Bodenbelägen fand in den 30-iger Jahren des vergangenen Jahrhunderts statt.

Die Entwicklung des Rohstoffes Polyvinylchlorid ist jedoch noch älter. Bereits 1835 gelang es Victor Regnault als erster in dem Giessener Laboratorium Justus von Liebig PVC herzustellen. Dem deutschen Chemiker Fritz Klatte wurde 1913 das Patent auf die Polymerisation von Vinylchlorid als Hornsalz, für Filme, Kunstfäden und Lacke erteilt.

Im Jahr 1935 nahm die I.G. Farben die Produktion von PVC auf. Im selben Jahr gelang am Produktionsstandort Bitterfeld die Plastifikation von Hart-PVC. Neben Folien und Rohren wurden auch erste Bodenbeläge aus PVC entwickelt.

Ab 1937 wurden PVC-Bodenbeläge des Unternehmens Mipolam / Dynamit Nobel produziert und vertrieben.

PVC wird durch Polymerisation aus Ethen und Chlor hergestellt. PVC, auch Polychlorethen genannt, ist ein thermoplastischer Kunststoff. Die Molekularstruktur wird durch Fadengroßmoleküle in linearen Anordnungen gebildet, welche beim Erwärmen weich und beim Abkühlen wieder fest werden, ohne sich chemisch zu verändern

Bodenbeläge aus Kautschuk / Elastomerbeläge

Die Bindemittel (Polymere) von Elastomerbelägen sind Naturkautschuk und Synthetikautschuk, oft auch in Kombination.

Naturkautschuk wird durch Fällprozesse aus der Latexmilch des Gummibaumes *Hevea brasiliensis* gewonnen. Der ursprünglich aus dem Amazonasbecken stammende Baum wird heute in vielen tropischen Ländern angebaut.

Synthetikautschuk (auch Industriekautschuk genannt) ist ein Produkt der chemischen Industrie. Kleine Kohlenwasserstoffmoleküle (Monomere) werden zu riesigen Kettenmolekülen polymerisiert. Durch gezielte Auswahl der Monomere können die Eigenschaften des Synthetikautschuks maßgeschneidert werden.

Der entscheidende Verfahrensschritt bei der Herstellung von Bodenbelägen aus Kautschuk ist die sogenannte Vulkanisation. Dabei werden die Polymerketten unter Ausbildung eines dreidimensionalen Netzwerkes miteinander chemisch vernetzt, klassisch mit elementarem Schwefel. Dieses Vulkanisat hat die typischen gummielastischen Eigenschaften.

Viele andere technische Artikel werden so hergestellt. Das wichtigste Produkt sind Reifen für alle möglichen Fahrzeuge.

Polyurethan-Bodenbeläge

Unter dem Begriff Polyurethan-Bodenbeläge werden homogene und heterogene Bodenbeläge aus Polyurethan mit duroplastischen Eigenschaften zusammengefasst. Unterschieden werden homogene

I Einleitung

und heterogene Bodenbeläge.

Homogener Bodenbelag aus Polyurethan - Bodenbelag, mit einer oder mehreren Schicht(en) gleicher Zusammensetzung aus Polyurethan.

Heterogener Bodenbelag aus Polyurethan - Bodenbelag, bestehend aus einer Nutzschicht und anderen kompakten Schichten aus Polyurethan, die sich in Zusammensetzung und/oder Design unterscheiden und Dekor- und Stabilisierungseinlagen enthalten können.

Klassifizierungen

Einsatzbereiche

Die Einsatzbereiche für elastische Bodenbeläge sind sehr unterschiedlich, vom gering beanspruchten Wohnbereich bis zum intensiv genutzten gewerblichen und industriellen Bereich. Dies gilt nicht nur für den Verschleiß und die Widerstandsfähigkeit, sondern für eine Vielzahl technischer Anforderungen, wie z.B.:

- Leitfähigkeit
- Rutschhemmung
- Akustische und schalldämmende Anforderungen
- Sportelastische Ansprüche

Klassifizierungen werden in der DIN ISO 10874 geregelt.

Klassen und Beispiele für verschiedene Verwendungsbereiche

Klassen	Beispiele für Verwendungsbereiche
21	Schlafzimmer
22	Wohnräume, Eingangsflore
22+	Wohnräume, Eingangsflore, Esszimmer und Korridore
23	Wohnräume, Eingangsflore, Esszimmer und Korridore
31	Hotels, Schlafzimmer, Konferenzräume, kleine Büros
32	Klassenräume, kleine Büros, Hotels, Boutiquen
33	Korridore, Kaufhäuser, Lobbys, Schulen, Großraumbüros
34	Mehrzweckhallen, Schalterräume, Kaufhäuser
41	Elektronik- und Feinmechanik-Werkstätten
42	Lagerräume, Elektronik-Werkstätten
43	Lagerräume, Produktionshallen

II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

Roh- und Grundstoffe zur Herstellung von Bodenbelägen aus Linoleum:

- Leinöl (gewonnen aus den Samenkörnern des Flachses)
- Harze (Naturharze, z.B. das Harz der Fichte - Kolophonium)
- Sikkative (organische Metallverbindungen zur Beschleunigung der Oxydation)
- Korkmehl (geschrotete und gemahlene Korkeichenrinde)
- Holzmehl (Schleifmehl von Fichten- oder Eichenholz)
- Kreide (weißer Kalkstein als Füllstoff)
- Farbstoffe (natürliche und zum Teil synthetische Farbstoffe)
- Jute (gesponnene/gewebte Pflanzenfasern als Träger)

Die Herstellung von Linoleum

Bei der Herstellung von Linoleum wird zunächst ein "Linoleumzement" hergestellt. Dabei wird das Leinöl in Oxydationskesseln bei wechselnden Temperaturen durch Sauerstoffzufuhr zur Oxydation gebracht. Der entstehenden Masse (Linoxin) werden noch im Oxydationskessel Harze und Sikkative zugesetzt. Danach durchläuft der "Linoleumzement" eine Strangpresse und wird in weiter zu verarbeitende Portionen geschnitten und zur weiteren Reifung gelagert.

Danach erfolgt das Mischen mit Korkmehl, Holzmehl, der Kreide, eventuellen Farbstoffen und weiteren Zuschlagstoffen. Nach dem Mischen und intensivem Kneten entsteht "Linoleummasse". Dieses Zwischenprodukt wird auf Korngröße zerkleinert und unter großer Hitze und hohem Druck auf ein Jutegewebe kalandert.

Am Ende des Herstellungsprozesses wird das Linoleum in ca. 20 m hohen Reifekammern drei bis vier Wochen hängend gelagert. Dabei wird das Produkt unter ständiger Zufuhr von Warmluft zum Ausreifen gebracht.

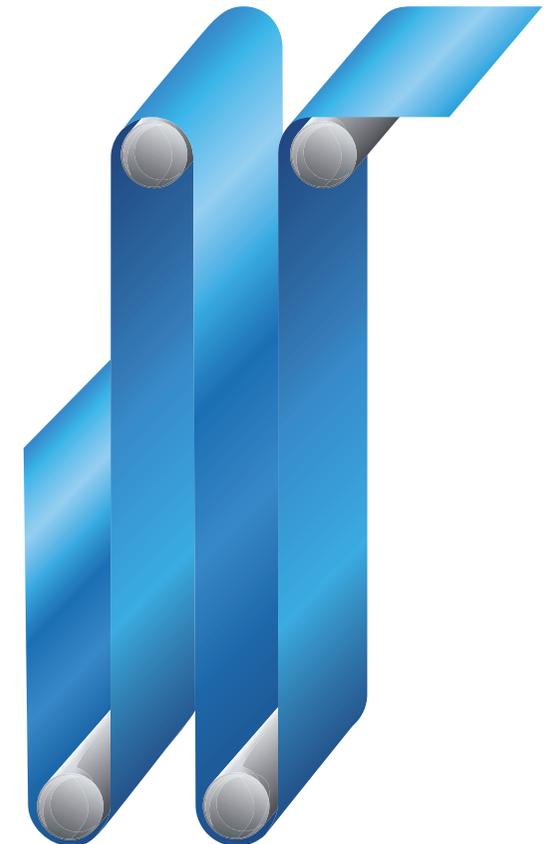
Durch das Hängen unter Belastung werden die Bahnen gestreckt bzw. gedehnt und laufen dadurch in der Breite ein, eine herstellungsbedingte Eigenschaft, die bei der Verlegung und Verarbeitung zu berücksichtigen ist (Hängebuchten).

Eigenschaften und Besonderheiten

Durch die verwendeten Rohstoffe und die Rezeptur sind Linoleumbodenbeläge nicht nur sehr strapazierfähig, sie weisen auch unterschiedliche technische Eigenschaften auf, die ihnen unter den elastischen Bodenbelägen eine Sonderstellung einräumen.

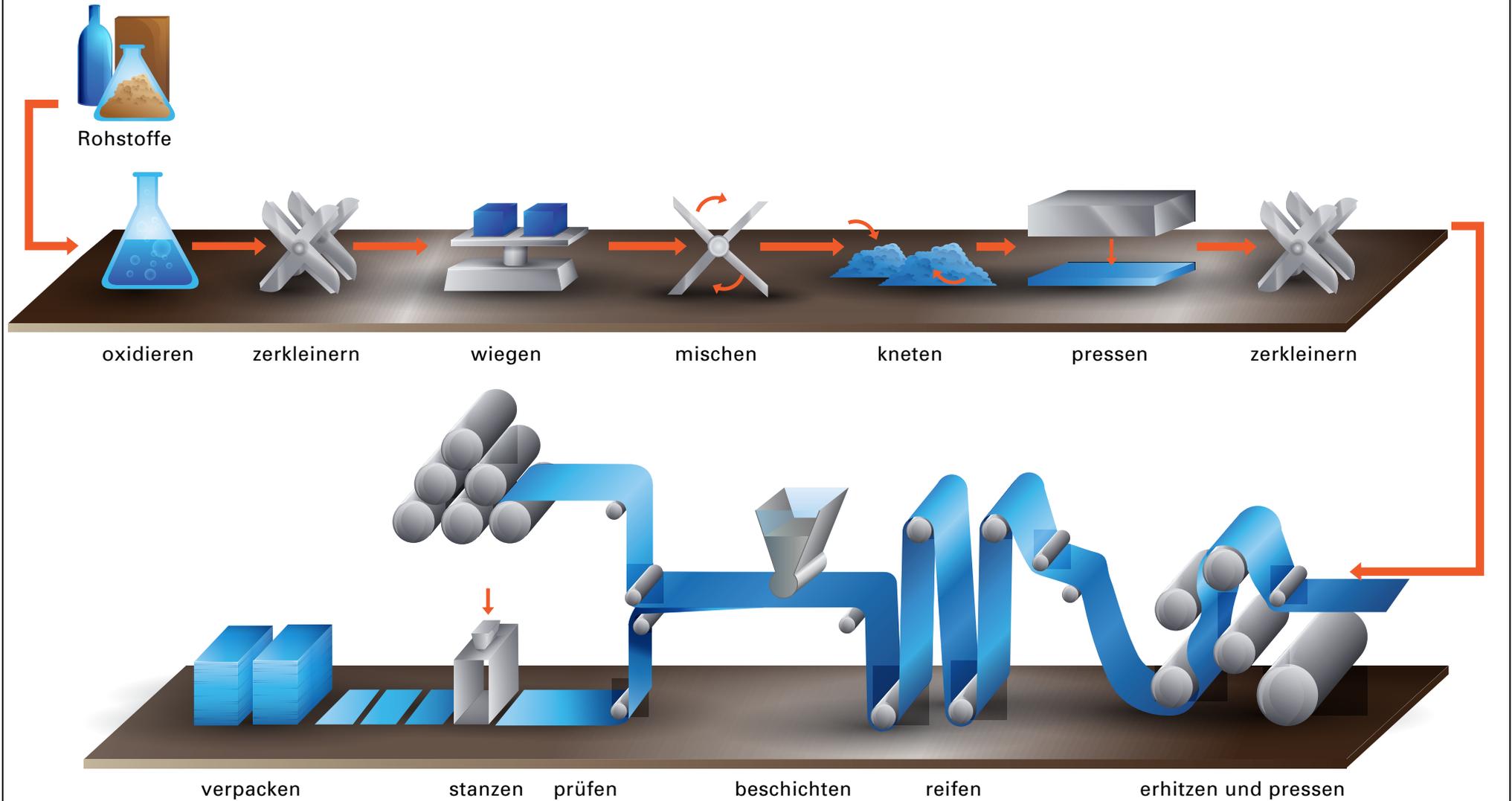
- Sehr strapazierfähig und langlebig
- Herstellung aus nachwachsenden Rohstoffen
- Permanent antistatisch
- Schwer entflammbar
- Beständig gegen Zigaret tenglut
- Beständig gegen Öle und Fette
- Nähte und Stöße werden als Fuge heißverklebt und können thermisch abgedichtet werden
- Wird auch werkseitig oberflächenvergütet, bzw. versiegelt angeboten

Linoleum-Reifekammer



II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen – Linoleum

Die Herstellung von Linoleum



II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

Einsatzbereiche für Linoleumbeläge

Auf Grund der hervorragenden Produkteigenschaften kann Linoleum in verschiedenen Einsatzbereichen verwendet werden.

- Sportbodenbau (durch günstigen Gleitreibungsbeiwert)
- Einsatz als Verbundbelag mit Schaum- oder Korkmentrücken bei erhöhten Anforderungen an die Trittelastizität, Fußwärme und Trittschall
- Bei Verfugung im Naht-/Stoßkantenbereich geeignet in hygienischen und medizinischen Bereichen
- Einsatz in Bereichen mit regelmäßiger feuchter oder nasser Reinigung (nur bei Verfugung)
- Durch Oberflächenvergütung leicht zu reinigen und zu pflegen

Lieferformen von Linoleum:

- Linoleum nach EN 548 in Bahnen und Platten
- Linoleum mit Schaumrücken nach EN 686 in Rollen
- Linoleum mit Korkmentrücken nach EN 687 in Rollen
- Korklinoleum nach EN 688 in Rollen
- Linoleum nach EN (folgt) in Planken und Fliesen



II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

Roh- und Grundstoffe zur Herstellung von PVC-Bodenbelägen:

- Erdöl (Ethen)
- Steinsalz (Natriumchlorid)
- Weichmacher
- Kreide (Kalziumcarbonat) als Füllstoff erhöht die Maß- und Formstabilität
- Stabilisatoren schützen vor thermischer Zerstörung, vor UV-Strahlungsbelastung sowie Alterung
- Pigmente, Farbstoffe
- Antistatica
- ggf. Schichtträger aus Glasvlies

Lieferformen von PVC-Bodenbelägen:

- Homogene und heterogene PVC-Bodenbeläge in Bahnen und Fliesen/Platten gemäß EN 649
- PVC-Bodenbeläge mit einem Rücken aus Jute oder Polyestervlies oder auf Polyestervlies mit einem Rücken aus PVC in Bahnen und Fliesen/Platten gemäß EN 650
- PVC-Bodenbeläge mit einer geschäumten Rückenausstattung gemäß EN 651
- PVC-Bodenbeläge mit einem Rücken auf Korkbasis gemäß EN 652

Die Herstellung von PVC-Bodenbelägen

Homogene PVC-Bodenbeläge

Einschichtige Beläge mit einer Materialzusammensetzung und Dessinierung und mehrschichtige Beläge mit ähnlicher Materialzusammensetzung.

Heterogene PVC-Bodenbeläge

Das sind mehrschichtige Beläge mit einer Nuttschicht und einer oder mehreren Schichten.

Dabei bestehen die Schichten aus unterschiedlichen Materialzusammensetzungen.

Die Nuttschichten dieser Bodenbeläge bestehen aus ungefülltem PVC, was zu einer höheren Abriebfestigkeit führt. Die Mittellagen und Belagrückenkonstruktionen werden mit Füllstoffen versetzt um das Gesamteindruckverhalten und das Dimensionsänderungsverhalten in geringen Grenzen zu halten. Die Dekorschicht befindet sich unter der Nuttschicht und wird durch ein Druckverfahren aufgebracht oder besteht aus einer PVC-Dekorfolie. Heterogene PVC-Bodenbeläge können durch ein Streichverfahren (s. ab Seite 13) oder durch ein Kalanderverfahren hergestellt werden.

Das Kalanderverfahren:

Homogene PVC-Bodenbeläge werden überwiegend im Kalanderverfahren hergestellt:

Nach dem Dosieren und Mischen werden die Rohstoffe in einer beheizten Knetmaschine plastifiziert.

Unter ständigem Rühren und Kneten wird die Masse auf etwa 150°C erhitzt und einem Walzwerk (Kalander) zugeführt.

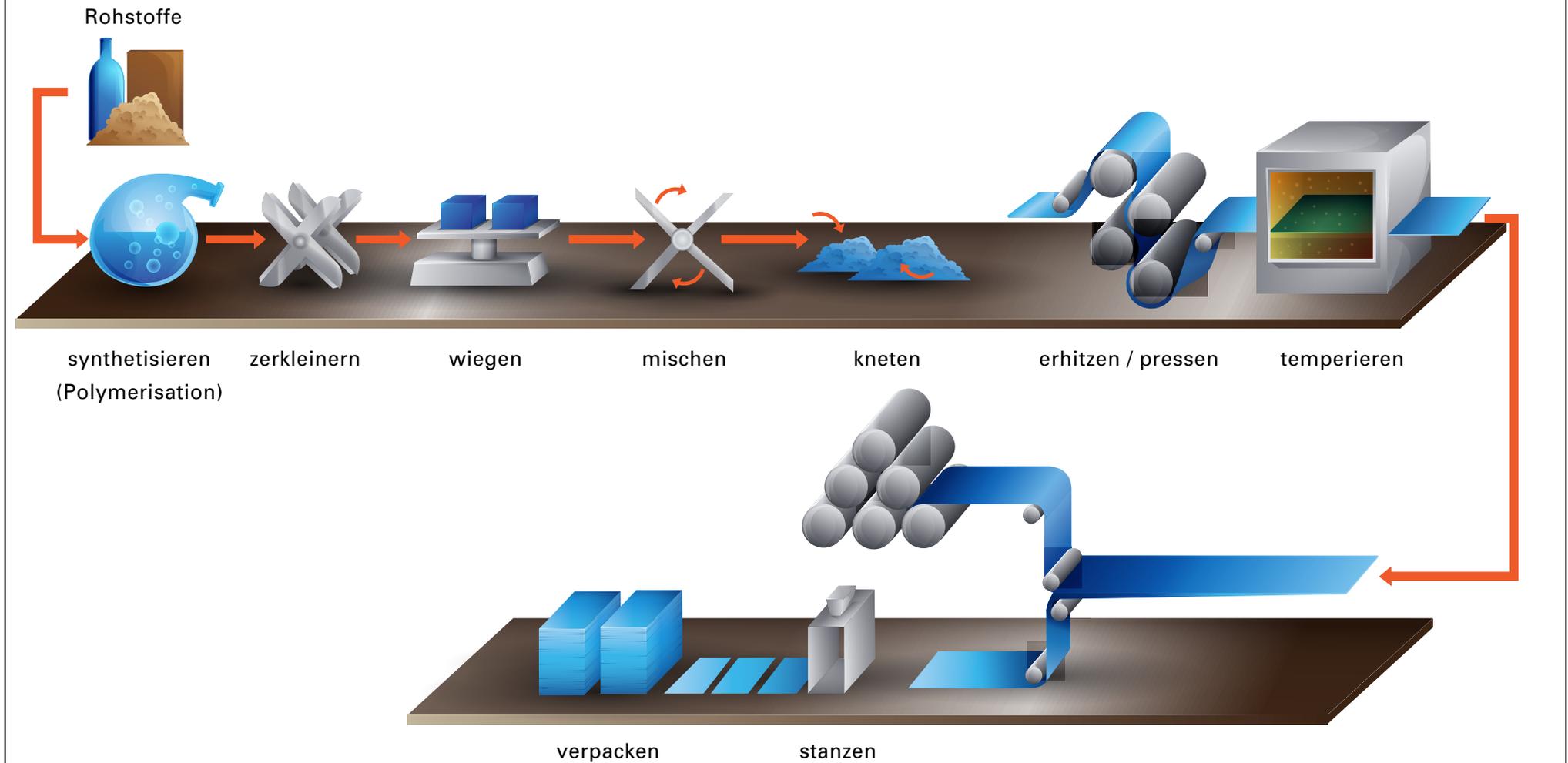
Der Kalander besteht aus mehreren, übereinander angeordneten Walzen.

Die Spalteinstellungen zwischen den Walzen bestimmen die Dicke und Gleichmäßigkeit des späteren Bodenbelages.

Anschließend wird die Masse "getempert" (Warmwasserbad, Infrarot, etc.) und langsam auf Raumtemperatur abgekühlt. Der Vorgang des "Temperns" ist sehr wichtig zum Abbau produktionsbedingter Eigenspannungen des Belags, um spätere Schrumpfungen weitestgehend zu vermeiden.

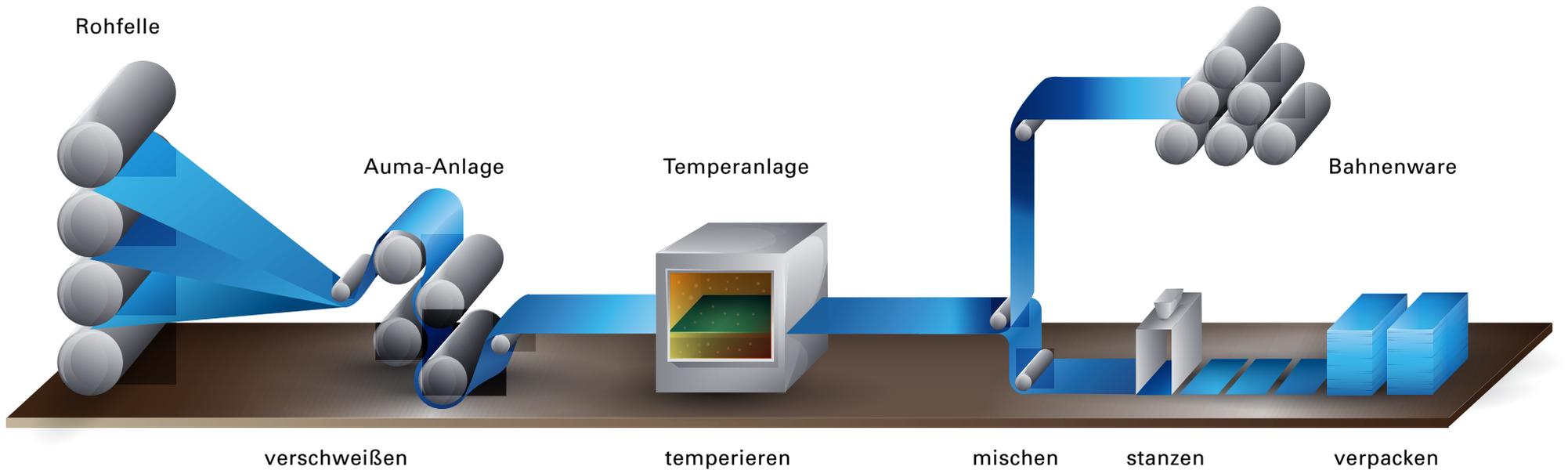
II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

Kalandern von homogenen PVC-Bodenbelägen



II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

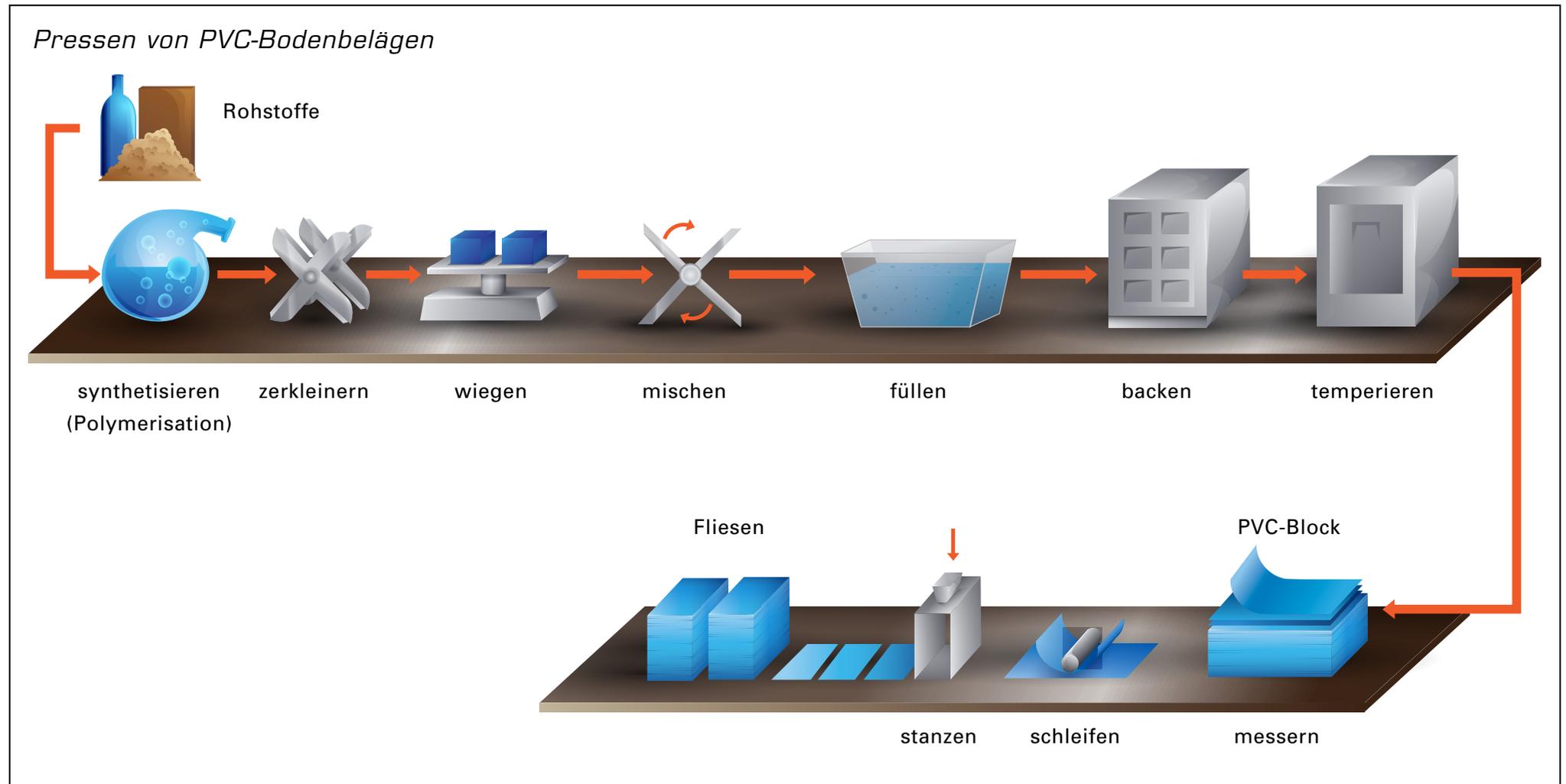
Doublieranlage für mehrschichtige PVC-Beläge



In Abweichung zu den einschichtigen Belägen werden für mehrschichtige Bodenbeläge mehrere, dünne Folien (Rohfelle) in einer Doublieranlage thermisch miteinander verschweißt.

Dies gilt für homogene und auch für heterogene Bodenbeläge.

II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen



Das Pressverfahren dient der Herstellung von leitfähigen Platten und Fliesen. Bahnenware kann nicht hergestellt werden.

Durch den hohen Druck und die hohe Verdichtung werden im Pressverfahren sehr hochwertige und verschleißfeste PVC-Bodenbeläge hergestellt.

Das mit leitfähigen Stoffen (Graphit, Ruß) gemischte PVC kann durch lange Einwirkung von Hitze (thermoplastische Eigenschaften) sehr gut fließen, so dass sich von oben nach unten durchgehend leitfähige Zonen bilden.

II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

Eigenschaften und Besonderheiten

PVC-Bodenbeläge haben sich in der Praxis jahrzehntelang bewährt.

Neben den guten Gebrauchseigenschaften bieten PVC-Bodenbeläge eine Vielzahl zusätzlicher technischer Eigenschaften, die das Anwendungsspektrum von PVC-Belägen ausdehnen.

- Sehr strapazierfähig und hieraus resultierend sehr langlebig
- Herstellung erfolgt in modernen Fertigungsanlagen mit fortschrittlichen, modernsten Filteranlagen
- Dichte, weitgehend porenlose Oberfläche
- Hohe Tritt- und Trittsicherheit durch gute rutschhemmende Eigenschaften
- Antistatisch
- Schwer entflammbar
- beste Chemikalienbeständigkeit
- Nähte und Stöße thermisch (materialgleich) verschweißbar bei hoher Nahtfestigkeit
- Recyclbar
- Einfach zu reinigen
- Häufig werkseitig oberflächenvergütet
- Kann auch fungizid ausgerüstet werden
- Klebefreundliche Rückseite
- Sehr große Design-Vielfalt

Einsatzbereiche von PVC-Bodenbelägen

Topp, wo es wirklich darauf ankommt:

- In medizinischen Bereichen mit hohen Anforderungen an Hygiene und Prophylaxe. Ermöglicht wird das durch die thermische und dauerhafte Nahtkantenabdichtung (Verschweißung). Verbunden mit der nahezu porenlosen, dicht geschlossenen und somit reinigungs- und pflegefreundlichen Oberfläche.
- In Laboren mit Anforderungen an die Chemikalienbeständigkeit.
- Flächen mit intensiver Nutzung. In Schulen, Gewerberäumen und Ladengeschäften (Warenhäuser) bestechen PVC-Bodenbeläge durch hohe Abriebfestigkeit und extrem gute Reinigungs- und Pflegeeigenschaften.
- In Verbindung mit elastischen Rückenausstattungen für erhöhte Anforderungen an (das Trittschallverbesserungsmaß) die Trittelastizität und für einen besseren Begehkomfort
- In Büro- und Arbeitsbereichen, durch Stuhlrolleneignung und strapazierfähige Oberflächen
- Hervorragende Eignung für Hygienesockelleisten zur Erstellung der "wannenförmigen" Verlegung aus Bodenbelagsmaterial.
- Sehr gute Möglichkeit der leitfähigen Ausrüstung
- Durch Oberflächenvergütungen bzw. Werksfinish leicht zu reinigen und zu pflegen



II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

Cushioned Vinyl – CV-Beläge

Die Herstellung

„Cushioned“ kommt aus dem Englischen und heißt übersetzt „gepolstert“. Diese Polsterung wird durch Schaumschichten erzielt, welche unter dem Dekordruck angeordnet wurden. Sie verleihen dem Bodenbelag einen erhöhten Gehkomfort und sind ausschließlich für den Wohnbereich konzipiert.

Zudem gibt es die Möglichkeit, Oberflächenstrukturen durch gezielt gesteuerte Aufschäumprozesse herzustellen. Dazu werden den Rezepturen der PVC-Streichpasten bzw. den Druckfarben spezielle Treibmittel zum Inhibieren oder Exhibieren hinzugefügt. Diese schäumen im Gelierkanal je nach Rezeptur unterschiedlich auf. So entstehen reliefartige Oberflächenstrukturen, die das Dekor des Bodenbelages auch plastisch visuell sichtbar machen.

Cushioned-Vinyl Beläge werden wie die meisten heterogenen PVC-Bodenbeläge mit Schichtträgern aus Glasvlies im Streichverfahren hergestellt. Jeder „Streichvorgang“ erfordert eine andere Mischung bzw. Rezeptur, um den Anforderungen an die unterschiedlichen Schichten des Bodenbelages gerecht zu werden. Das Mischgut wird mit anderen Zuschlagstoffen zu Pasten vermengt, die dann in unterschiedlichen Mischern für die einzelnen Streichvorgänge bereitgehalten werden.

Der Schichtträger, in der Regel ein Glasvlies als Bahnenware, wird durch eine Beschichtungsanlage gezogen. In dieser Anlage wird der Schichtträger mit fließfähigen PVC-Pasten beschichtet und dabei durch einen feststehenden Rakel gezogen. Vor dem Rakel staut sich die überschüssige PVC-Paste und dahinter verbleibt eine definierte Schichtdicke

der PVC-Paste auf dem Schichtträger. Durch Weiterführen des beschichteten Trägermaterials auf sogenannte Gelierzylinder zum Erhitzen auf 150°C wird die Paste gefestigt um diese zur Aufnahme der nächsten Beschichtung vorzubereiten. Eine Kühlwalze reduziert die Temperatur. Jetzt erfolgt der zweite Streichvorgang unter Verwendung einer Schaumpaste mit Treibmitteln. Im Gelierkanal sorgen die Treibmittel für einen kontinuierlichen und gleichmäßigen Aufschäumprozess dieser PVC-Paste.

Die treibmittelhaltigen PVC-Bahnen werden dann im Tiefdruckverfahren bedruckt. Ausgewählten Druckfarben, z.B. die Farbe von Fugen bei Fliesendessins, sind Inhibitorlösungen (Entschäumer bzw. Schaumblocker) zugegeben, die ein Aufschäumen des Materials an diesen Stellen verhindern. In anderen Bereichen werden Farben ohne Inhibitorlösungen oder unter Zugabe von Exhibitorlösungen (Schaumanreger) eingesetzt. Damit wird das Aufschäumen und die reliefartige Struktur gezielt gesteuert.

Im nächsten Streichgang wird die transparente PVC-Nutzschicht aufgebracht, bevor der Bodenbelag im Gelierkanal bei 180 – 200 °C mit der Nutzschicht aufgeschäumt und durchgeliefert wird. Erst durch das komplette Durchgelieren bekommt der Bodenbelag seine technischen Eigenschaften.

Je nach Qualität werden die Bodenbelagbahnen nach dem Gelieren noch mit einer Oberflächenvergütung versehen. Das sind Lacksysteme welche nach dem Aufwalzen getrocknet und/oder vernetzt werden.

Einsatzbereiche

CV-Beläge sind der Klassiker für den Wohnbereich. Sie sind nicht zu verwechseln mit den heterogenen

PVC-Bodenbelägen nach EN 650 und 651. Diesen Belägen fehlt die „inhibierte“ Oberflächenstruktur.

Die Vor- und Nachteile für diesen Bodenbelag haben sich über viele Jahre der Nutzung herauskristallisiert:

- Nutzung als fugenloser Belag oder Fugen max. im Randbereich durch bis zu 500 cm Lieferbreite
- Vielfältige Stein- und Holzoptiken in optisch naturgetreuer Nachbildung
- Nähte verschweißbar und feucht/nass zu reinigen
- Dichte, glatte Oberfläche für leichte Reinigung und Pflege
- Sehr gute trittelastische Eigenschaften, ohne zusätzliche Unterlage
- Nachteile im Resteindruckverhalten (bei Punktlasten, z.B. durch Möbel mit kleinen Auflageflächen)

Eigenschaften von CV-Bodenbelägen

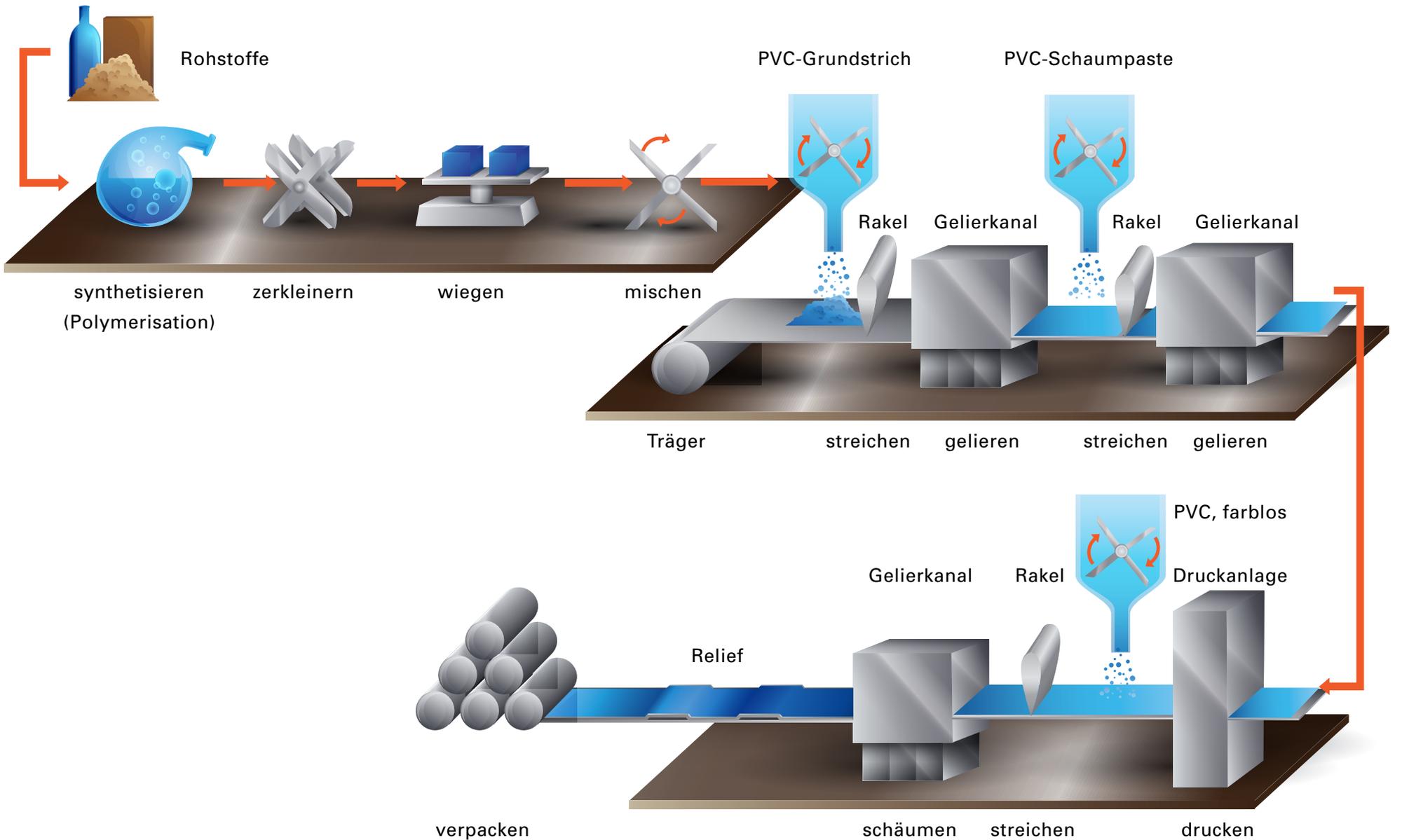
- Strukturierte Oberflächen visualisieren originalgetreue Nachbildungen unterschiedlicher Optiken wie Fliesen, Holz, Naturstein etc.
- Bis 500 cm Bahnenbreiten ermöglichen nahtlose Verlegung im Wohnbereich
- Einfache Verlegung und Verarbeitung
- Unsichtbare Nahtkantenabdichtung mit Kaltschweißmittel möglich
- Sehr dichte, glatte und somit reinigungs- und pflegefreundliche Oberfläche
- Sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis
- Guter Begehkomfort

Lieferformen von CV-Belägen:

- Geschäumte PVC-Bodenbeläge nach EN 653 in Rollen

II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

Streichen von CV-Bodenbelägen



II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

Designbeläge

LVT Designbeläge (Luxury Vinyl Tiles)

LVT-Designbeläge bezeichnen hochwertige Produkte, welche ausschließlich in Form von Einzelelementen (z.B. Paneele, Fliesen, geometrische Freiformate) angeboten werden.

Der gebräuchlichste Aufbau besteht aus mehreren aufeinander abgestimmten Lagen und Schichten, die technische und optische Aufgaben erfüllen:

- Transparente PVC-Nutzschicht (für Abrieb und Verschleißfestigkeit)
- Dekor- oder Fotofilm
- Die Trägerschicht, gefüllte homogene PVC Schicht (für Form- und Maßstabilität)
- Ein Gegenzug stabilisiert das Element und ermöglicht und sichert ggf. eine Verklebung

Auch wenn sich kalandrierte Produkte mehr und mehr verbreiten, besitzen die im bewährten „Hotpress-Verfahren“ hergestellten Produkte aufgrund des mehrstufigen und aufwändigeren Verfahrens noch immer besondere Vorteile:

- Höhere Temperaturen erlauben festere Strukturen
- Bessere Maßstabilität
- Größere Druckfestigkeit

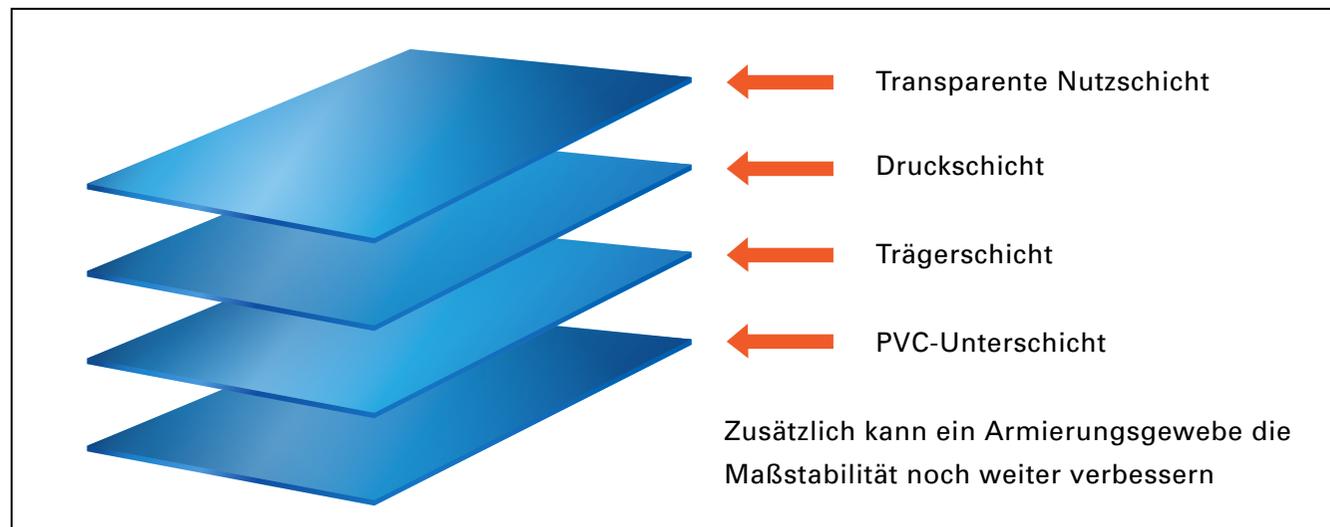
Bei der Herstellung werden die PVC-Trägerschichten als Kalandrbelag (s. Herstellung homogene/heterogene PVC-Bodenware, jedoch ungefüllt) und der Fotofilm der Produktion zugeführt. Die einzelnen Schichten (Slaps) werden in den Maßen von ca. 100 x 60 cm vorgestanzt, übereinander gelegt und unter hoher Temperatur zu einem Bodenbelag verpresst. Anschließend folgt das Tempern, um Material- und Produktionsspannungen abzubauen. Danach werden die Slaps, je nach Dessin, in Fliesen oder Plankenformate gestanzt und verpackt.

Seit 2012 können Designbeläge auch aus einer Kombination von im Streichverfahren hergestellten Nutz- und Dekorschichten auf Schichtträger und kalandrierten Rückenschichten hergestellt werden.

Es können originalgetreue Oberflächenstrukturen nachgebildet werden. So werden bei Holzoptiken z.B. Äste, Sägeoptiken etc. „fühlbar“ nachgestellt. Bei Fliesen und Natursteinen werden neben den Formaten auch naturgetreue Oberflächenstrukturen nachgebildet und Fugen entsprechend ausgebildet.

Eigenschaften und Besonderheiten:

- Nahezu uneingeschränkte Dessin- und Gestaltungsmöglichkeiten
- fotorealistische Darstellung der Optiken
- Variable Formate und Sonderzuschnitte
- Einfache Anfertigung von Logos und Intarsien
- Kombinieren der Formate und Dessins
- Kundenfreundlicher Transport in Kartons
- Effizient durch verschnittarme Verarbeitung
- Sehr strapazierfähig und langlebig (je nach Dicke der Nutzschicht und dem Einsatzbereich)
- Dichte, weitgehend porenlose Oberfläche und deshalb reinigungs- und pflegefreundlich
- Werkseitig oberflächenvergütet/-versiegelt
- Hohe Tritt-/ Begehsicherheit durch gute rutschhemmende Eigenschaften
- Antistatisch durch Aufladespannung ≤ 2000 V
- Schwer entflammbar
- Beständig gegen Chemikalien
- Recyclbar



II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

Einsatzbereiche von LVT-Designbelägen

Die gestalterische Vielfalt, der hohe Gebrauchsnutzen und unterschiedliche Nutzsichtdicken erlauben den wirtschaftlichen Gebrauch im Wohnbereich als auch im stark frequentierten gewerblichen Bereich:

- Ladenbau (für fast alle Anwendungen)
- Gewerblicher Bereich (Büros, Arbeitsbereiche, Flure + Korridore, Eingangshallen, Foyers, Schulen, Kindergärten etc.)
- Wohnbereich ohne Einschränkungen
- Hotels (Zimmer, Gast- und Aufenthaltsräume, Gaststätten und Bistros, Flure/Korridore, Foyers und Eingangsbereiche, Aufenthaltsräume etc.)
- Wohn- und Ferienanlagen (Appartements, Ferienwohnungen, Gemeinschafts- und Aufenthaltsräume etc.)
- Medizinische Bereiche und Pflegebereiche (Altenpflegeheime, Praxen, Krankenhäuser)
- Industrieller Bereich (Büros, Flure und Arbeitsbereiche mit Personenverkehr außer regelmäßiger Verkehr von Flurförderfahrzeugen und Maschinenbetrieb)
- klebefreundliche Rückseite

Lieferformen von LVT-Designbelägen:

- Heterogene PVC-Bodenbeläge in Fliesen und Planken gemäß EN 649 / EN ISO-10582
- Designbeläge mit einer geschäumten Rückenausstattung nach EN 651
- Verschiedene Plankenmaße (gängige und traditionelle Größen, nahezu alle Wunschformate)
- Unterschiedliche (quadratische oder rechteckige) Fliesenmaße
- Maße resultieren überwiegend aus Inch-Maßen durch Produktion für internationale Märkte
- Zusätzlich im Format des jeweiligen Bodenbelages sind Bordüren, Zubehör und Gestaltungselemente erhältlich, wie z.B. Streifen in variabler Breite, gestanzte Schlüsselsteine, spezielle Oberflächen.
- Intarsien nach Wunsch



II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

Bodenbeläge aus Kautschuk / Elastomerbeläge

Bodenbeläge aus Synthetikautschuk

Definition

Das Bindemittel dieser Bodenbeläge stellen Kautschuke dar. Die wichtigsten für Bodenbeläge eingesetzten Kautschuke sind (internationale Kürzeln in Klammern):

- Naturkautschuk (NR)
- Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR)
- Nitrilkautschuk (NBR)

Oft werden auch Verschnitte von verschiedenen Kautschuktypen eingesetzt. Zur Erzielung der gewünschten Eigenschaften werden der Kautschukmischung mineralische Füllstoffe zugesetzt, die im Verbund mit dem Bindemittel zu der Belastbarkeit beitragen (verstärkende Wirkung).

Nach der Vulkanisation (Vernetzung mit Schwefel) sind die Fertigprodukte nicht mehr thermoplastisch verformbar. Die übrigen prinzipiellen Mischungsbestandteile sind rechts in der Tabelle aufgeführt.

Eigenschaften und Besonderheiten

Elastomerbodenbeläge zeichnen sich besonders durch ihre außergewöhnliche Verschleißfestigkeit aus. Dies prädestiniert sie für Einsätze in hochfrequentierten Bereichen, gewerblichen und industriellen Bereichen (z.B. Einsatz von Flurförderfahrzeugen). Elastomerbodenbeläge sind aber auch in allen Räumen anzutreffen, in denen Anforderungen an das Design bestehen.

- Abriebfest und strapazierfähig, weitgehend zigarettenglutbeständig
- Dauerelastische Eigenschaften
- Bei Kurzeinwirkung resistent gegen verdünnte Säuren und Laugen
- Einige Produkte sind öl- und fettbeständig
- Relativ unempfindlich gegen Kratzer und Einkerbungen
- Je nach Format und Nahtkantenausführung besondere Anforderungen an Klebstoff und handwerkliche Verlegung notwendig
- Hoher Dampfdiffusionswiderstand – nur trockene, belegereife Untergründe zur Klebung geeignet

Einsatzbereiche

- Industrielle Bereiche (in Verbindung mit Reaktionsharzklebstoffen bzw. geeigneten Dispersionsklebstoffen, Eignung für Flurförderfahrzeuge)
- Allgemeine gewerbliche Bereiche (Büros, Flure und Korridore, Kaufhäuser und Ladengeschäfte, Reinräume etc.)
- Krankenhäuser, Arztpraxen, medizinische Bereiche, Altenpflegeheime
- Schulen, Kindergärten
- Schienenfahrzeuge, Schiffe

Roh- und Grundstoffe zur Herstellung von Bodenbelägen aus Kautschuk:

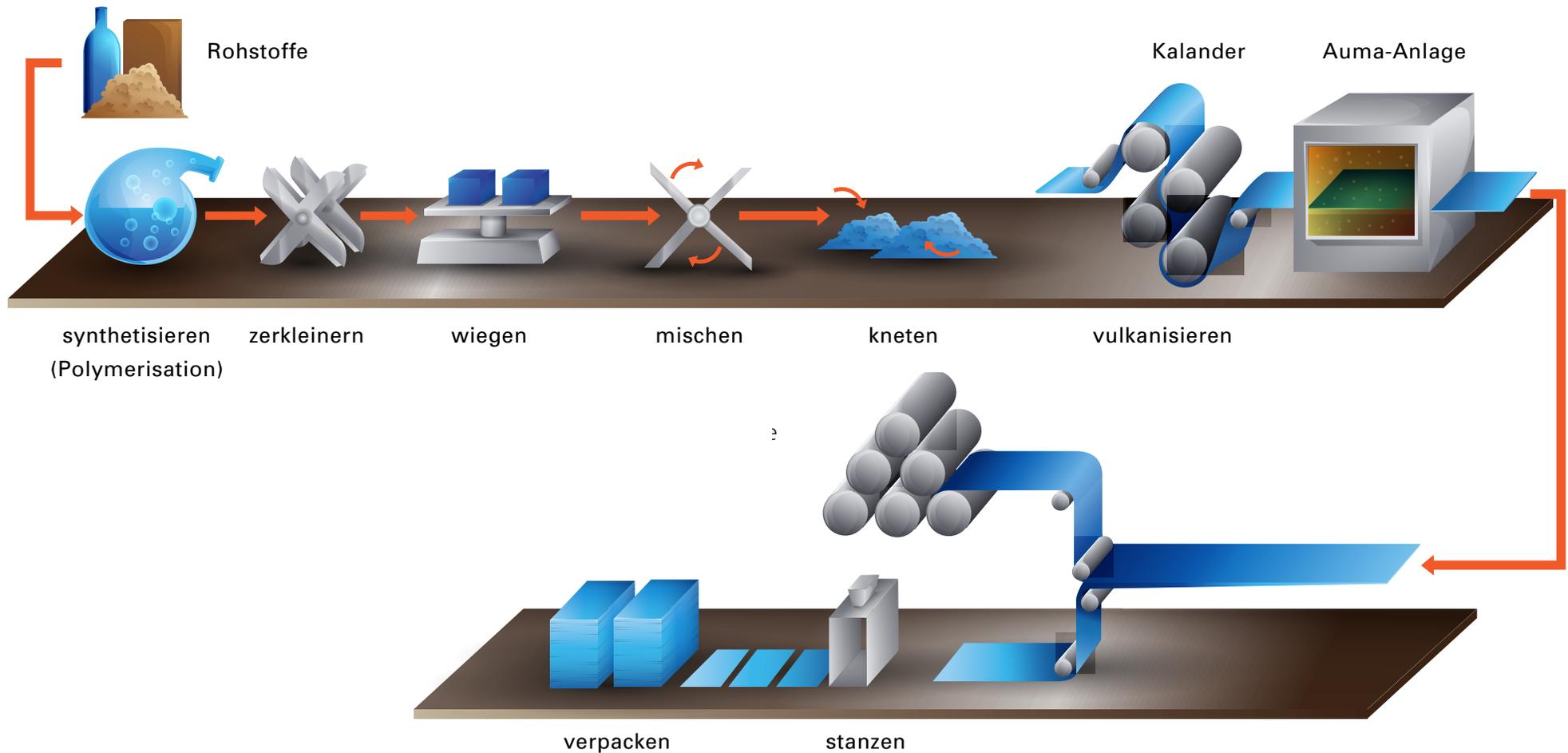
- Kautschuk (Synthese- und / oder Naturkautschuk)
- mineralische, helle Füllstoffe
- Farbpigmente
- Vernetzungssystem aus Schwefel, Zinkoxid, Vulkanisationsbeschleuniger
- Alterungsschutzmittel
- Verarbeitungshilfsmittel (Fettsäuren, Wachse)

Lieferformen von Bodenbelägen aus Kautschuk:

- Homogene und heterogene ebene Elastomerbodenbeläge mit Schaumstoffbeschichtung gemäß EN 1816:2010
- Homogene und heterogene ebene Elastomerbodenbeläge gemäß EN 1817:2010
- Homogene und heterogene profilierte Elastomerbodenbeläge gemäß EN 12199:2010

II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

Kalandern von homogenen Elastomerbelägen



Bei der Produktion werden die verschiedenen Bestandteile der Rezeptur in Knetern intensiv miteinander vermischt. Die Masse läuft noch über Walzwerke, bis eine möglichst gleichmäßige Verteilung stattgefunden hat.

Diese „Rohfelle“ werden kalandriert und der Vulkanisation zugeführt. Durch die Vulkanisation wird aus der thermoplastischen Kautschukmasse das Elastomer.

Beläge mit profilierter Oberfläche werden in der Regel unter hohem Druck mit einer Vulkanisierpresse hergestellt; Bahnenware auf Durchlaufmaschine (Auma).

II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

Polyurethan-Bodenbeläge

Die Herstellung von Polyurethanbodenbelägen erfolgt über eine Polyadditionsreaktion unter Zuführung von petrochemischen oder biologisch gewonnenen Polyolen und Isocyanaten. Als Füllstoff wird in der Regel Kreide verwendet.

Polyurethan ist einer der hochwertigsten und vielseitigsten Kunststoffe unserer Zeit: Polyurethan-Bodenbeläge werden üblicherweise in einem sogenannten Streichverfahren hergestellt.

Unter dem Begriff Polyurethan-Bodenbeläge werden Bodenbeläge aus Polyurethan mit duroplastischen Eigenschaften zusammengefasst. Unterschieden werden homogene und heterogene Bodenbeläge. Homogener Bodenbelag aus Polyurethan - Bodenbelag, mit einer oder mehreren Schicht(en) gleicher Zusammensetzung aus Polyurethan.

Heterogener Bodenbelag aus Polyurethan, bestehend aus einer Nutzschicht und anderen kompakten Schichten aus Polyurethan, die sich in Zusammensetzung und/oder Design unterscheiden und Dekor- und Stabilisierungseinlagen enthalten können.

Lieferformen von heterogenen-Polyurethan-Bodenbelägen:

- Bahnen
- Planken und Fliesen

Nach EN 16776 Elastische Bodenbeläge, Heterogene Polyurethan-Bodenbeläge - Spezifikation*

*Normentwurf, der zum Zeitpunkt der Drucklegung noch nicht veröffentlicht wurde.

Eigenschaften und Besonderheiten:

- Abriebfest und sehr strapazierfähig
- Hohe Kratzbeständigkeit
- Resistent gegen Verbrennungen der Oberfläche durch Schuhe oder Räder
- Weitgehend zigarettenglutbeständig
- Geruchsneutral
- Duroplastische und dauerelastische Eigenschaften, das heisst nahezu 100 % Wiedererholungsvermögen nach Belastung und nahezu keine bleibenden Materialveränderungen unter thermischen und klimatischen Einflüssen
- Reinigungsfreundliche Oberfläche
- Nahezu uneingeschränkte Dekorvielfalt
- Antistatisch
- Schwer entflammbar
- Hohe Dimensionsstabilität
- Gute Chemikalienbeständigkeit
- Rutschhemmend
- Feuchtigkeitsresistent
- Thermisch verfugbar

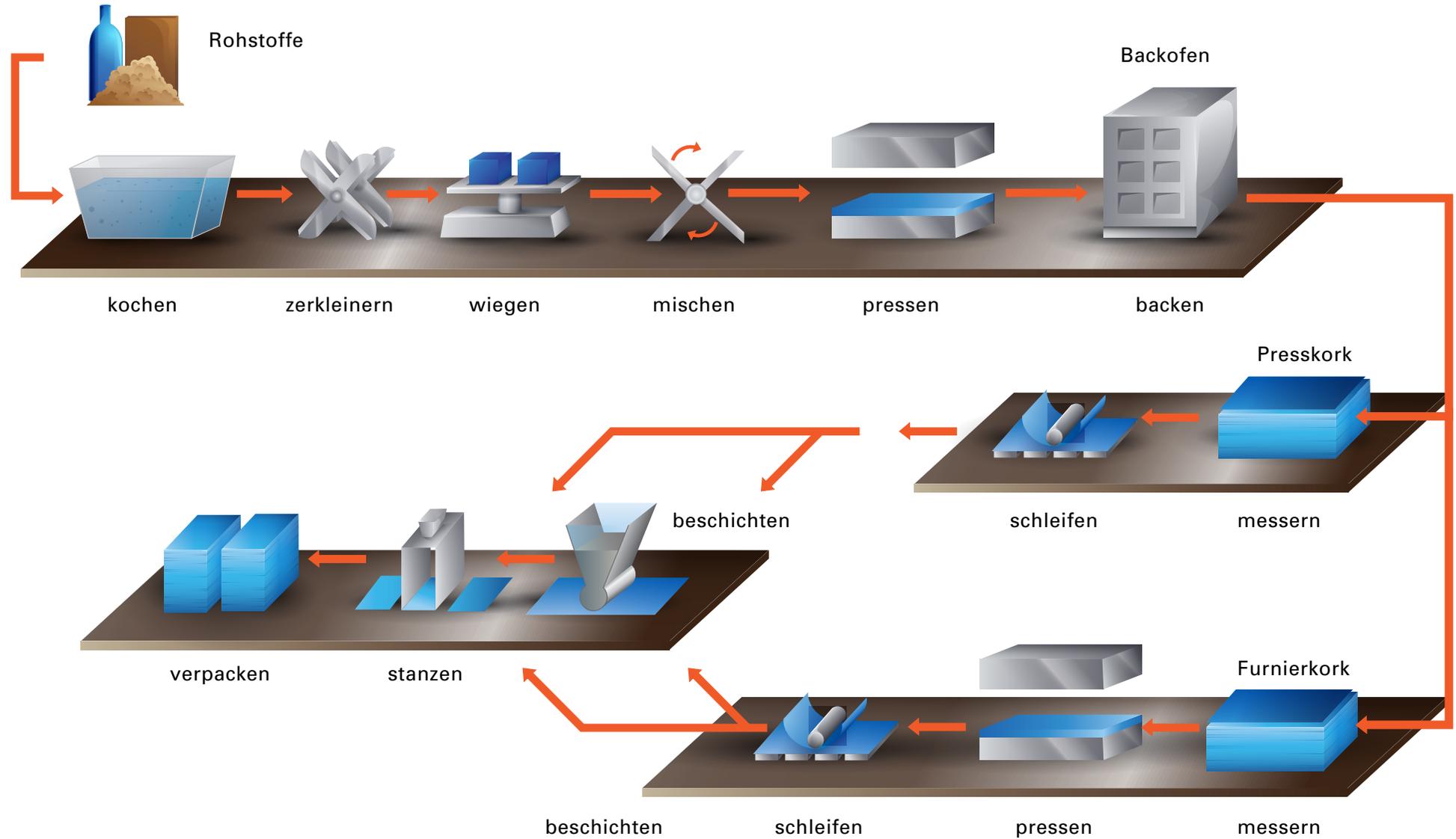
Einsatzbereiche

- In medizinischen Bereichen mit hohen Anforderungen an Hygiene und Prophylaxe dank der dichten und reinigungsfreundlichen Oberfläche und der Möglichkeit der thermischen Nahtkantenabdichtung.
- In Laboren mit Anforderungen an die Chemikalienbeständigkeit.
- Für Flächen mit intensiver Nutzung und hohen Anforderungen an die Strapazierfähigkeit des Bodenbelags wie Schulen, Gewerberäume, Ladengeschäfte und Kaufhäuser.



II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

Herstellung von Kork-Bodenbelägen



II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

Elastische Korkbeläge

Kork wird aus der Rinde der Korkeiche gewonnen und besteht aus Korkzellen mit Hohlräumen, in denen Luft eingelagert ist.

Für die Herstellung werden die Rinden der Korkeiche entfernt, ohne dass dabei Schäden am Baum entstehen. Der geschälte Kork wird einige Monate gelagert, um zu trocknen und zu reifen. Danach wird der Kork gekocht, um Insekten und Gerbstoffe auszuwaschen. Nach einer weiteren Reifephase wird der Kork in Streifen geschnitten und sortiert.

Qualitativ hochwertige Streifen werden nur zu Wein- und Sektkorken verarbeitet. Das weitere Rohmaterial wird granuliert, sortiert und in Vorratsbehältern gelagert. Vom Korkmehl bis zum groben Schrot (bis ca. 22,5 mm Durchmesser) wird alles zu Bodenbelägen und Dämmmaterialien verarbeitet.

Die verschiedenen Granulate werden – je nach Optik des späteren Belags – dosiert und mit Bindemitteln vermengt und danach hydraulisch verdichtet und bei ca. 85 °C zwei Tage "gebacken". Nach dem Abkühlen werden die Blöcke geschält und es folgt eine Ruhephase von einigen Wochen. Durch das "Ruhem" entsteht die spätere Maßgenauigkeit des Belags. Werkseitig nicht behandelte Korkböden werden nach dem Schleifen geölt, gewachst oder versiegelt.

Korkfurnier

Für Korkfurnier werden die Blöcke nicht aus Granulat, sondern aus Korkstreifen hergestellt. Diese werden auf ca. 1 mm Dicke geschält und in Pressen auf vorgeschliffene Presskorkplatten geleimt bzw. kaschiert.

Eigenschaften und Besonderheiten:

Korkbeläge bestehen aus nachwachsenden Rohstoffen. Das Dessin des Korkbodens wird durch Farbunterschiede des Korks, dessen Einfärbung und der Korngröße des Granulats bestimmt, was nur bedingt steuerbar ist. So gehören naturbedingte Farbdifferenzen und Nuancen in der Musterung zum Dessin.

Die luftgefüllten Zellwände sind flüssigkeits- und gasundurchlässig. Vorteile von Korkbelägen im Überblick:

- Sehr elastisch (durch Hohlräume und Zellwände)
- Hohe Wärme und Schall dämmende Funktion
- Geringes Flächengewicht
- Druckelastisch mit hohem Rückstellvermögen bei Punktbelastung
- Antistatisch

Einsatzbereiche

Korkböden besitzen nicht die hohe Verschleißfestigkeit wie z.B. PVC-Bodenbeläge oder Linoleumbodenbeläge. Deshalb sind Korkböden im Wohnbereich und im weniger frequentierten gewerblichen Bereichen anzutreffen:

- Wohnbereich
- Guter Begehkomfort durch trittelastische Eigenschaften
- Wenig frequentierte Bereiche auf Booten /Schiffen

Lieferformen von Korkbelägen:

- Platten auf Presskork-Rücken mit Polyvinylchlorid-Nutzschicht nach EN 655
- Platten aus Presskork nach EN 12104

II Herstellung und Beschreibungen von elastischen Bodenbelägen

Synthetische Thermoplaste

Definition

Unter Synthetischen Thermoplasten werden Bodenbeläge aus alternativen Kunststoffen zusammengefasst, die nach DIN EN 14565 hergestellt werden.

Polyolefine Beläge (PO-Beläge):

Im Gegensatz zu PVC werden die Rezepturbestandteile kalt vermischt und in Granulatoren zu verschiedenen Körnungen/Granulaten verarbeitet. Die weitere Herstellung von Polyolefinen Bodenbelägen entspricht der von PVC Bodenbelägen.

Eigenschaften und Besonderheiten:

- Klebeunfreundliche Rückseite
- Gute Abriebfestigkeit und Strapazierfähigkeit
- Umweltverträgliche Alternative
- Schwer entflammbar

Einsatzbereiche

Chlorfreie Kunststoffbeläge und Polyolefinbeläge stellen höhere Anforderungen an den Untergrund und Klebstoff und damit auch an den Verarbeiter und Bodenleger.

Der PO-Belag ist sensibel gegenüber Feuchte und Wärmeeinwirkung und muss entsprechend der Verlegeanleitung eingebaut werden. Geschulte Verleger werden den Untergrund richtig vorbereiten und den Belag ordentlich verlegen.

Roh- und Grundstoffe zur Herstellung von Polyolefinen Belägen:

- Bindemittel (EVA-Ethylenvinylacetat)
- Füllstoffe (Kreide und Kaolin)
- Farbpigmente
- Antistatika

III Die richtige Belagsauswahl – Einsatzbereiche und Funktionen

Die richtige Belagsauswahl

Die richtige Auswahl ist die Voraussetzung dafür, dass der Bodenbelag im vorgesehenen Einsatzbereich seine Lebensdauer erreicht und im Rahmen der Wertschöpfung und Werterhaltung eine hohe Wirtschaftlichkeit aufweist.

Die Liste (rechts) kann sicherlich noch um einige Punkte ergänzt werden. Das zeigt, wie wichtig Kenntnisse über das Objekt und die spätere Nutzung sowie über individuelle Anforderungen sind. Dabei stehen Ihnen sicherlich die Objektberater der Herstellerfirmen gern zur Verfügung.

Das ist sicher: Bei den unendlichen technischen Möglichkeiten und den vielen Dessins und trendigen Farben der elastischen Bodenbeläge finden Sie bestimmt den richtigen Belag.

Was ist bei der Auswahl eines Bodenbelags zu beachten:

- Art der Nutzung der Räumlichkeiten und des Objektes
- Höhe der Frequentierung im Personenverkehr
- Intensität der Beanspruchung (Publikumsverkehr, Bürostuhlnutzung, Gabelstaplerverkehr, chemische und physikalische Belastungen, Wärme/Kältebelastung uvm.)
- Schmutz- und Feuchteintrag (Eingang ebenerdig, Möglichkeit der Installation von Sauberlauf zonen, Eintrag von Fremdsubstanzen aus anderen Bereichen, z. B. Kfz-Werkstatt, chemisches Labor etc.)
- Ansprüche an das Ambiente, z. B. Berücksichtigung der Gebäudearchitektur oder der Einfügung des Bodenbelages in ein architektonisches Gesamtarrangement
- Art der Verlegung (fixieren, kleben, lose oder schwimmend verlegen, Untergrund schonen, Doppelboden etc.)
- Anforderungen an ökologische und umweltverträgliche Produkte, Recyclingfähigkeit oder Entsorgungskosten etc.
- Zeitfenster für den Einbau / die Sanierung
- Besondere technische Anforderungen, z.B. antistatisch, leitfähig, rutschhemmend, dekontaminierbar, Schritt- und Trittsicherheit, Gleitreibung, Chemikalienbeständigkeit usw.
- Bauliche Gegebenheiten
- Möglichkeiten der späteren Reinigung und Pflege (maschinell, täglich, Berücksichtigung von Trockenzeiten etc.)
- Anspruch an Ambiente, Ästhetik und Raumgestaltung

III Die richtige Belagsauswahl – Einsatzbereiche und Funktionen

Die richtige Belagsauswahl

EN-Normen

Verschiedene europäische Normen, nach denen elastische Bodenbeläge spezifiziert und produziert werden, wurden zuvor bereits unter den Lieferformen aufgeführt. Erfüllung der Anforderungen dieser EN-Normen ist eine weitere Voraussetzung zur Auswahl eines geeigneten Bodenbelags.

Die EN-Normen nennen Mindestanforderungen an bestimmte Produktgruppen, wobei viele elastische Bodenbeläge bessere oder höhere technische Eigenschaften besitzen, als die Grundanforderungen der Norm verlangen. Deshalb sind neben den jeweiligen Normen auch die technischen Dokumente der Hersteller zu beachten:

- Ausschreibungstexte
- Verarbeitungs-/Verlegeempfehlungen
- Technische Dokumentationen
- Klebstoffempfehlungen
- Reinigungs- und Pflegeempfehlungen

Für die Verarbeitung gelten Verlegenormen, in Deutschland z.B. die DIN 18365 "Bodenbelagarbeiten" mit den dazugehörigen Erläuterungen und Kommentaren. Außerdem die ergänzenden Merkblätter, z.B. vom BEB Bundesverband Estrich und Belag und von der TKB-Technische Kommission Bauklebstoffe.

Die Klassifizierung von Bodenbelägen ist der DIN ISO 10874 zu entnehmen.

Klasse	Symbol	Verwendungsbereich / Beanspruchung	Beschreibung
		Wohnen	Bereiche, die für die private Nutzung vorgesehen sind
21		mäßig gering	Bereiche mit geringer oder zeitweiser Nutzung
22		normal / mittel	Bereiche mit mittlerer Nutzung
22+		normal	Bereiche mit mittlerer bis intensiver Nutzung
23		stark	Bereiche mit intensiver Nutzung
		Gewerblich	Bereiche, die für öffentliche und gewerbliche Nutzung vorgesehen sind
31		mäßig	Bereiche mit geringer oder zeitweiser Nutzung
32		normal	Bereiche mit mittlerem Verkehr
33		stark	Bereiche mit starkem Verkehr
34		sehr stark	Bereiche mit intensiver Nutzung
		Industriell	Bereiche, die für die Nutzung durch Leichtindustrie vorgesehen sind
41		mäßig	Bereiche, in denen hauptsächlich sitzend gearbeitet wird und gelegentlich leichte Fahrzeuge benutzt werden
42		normal	Bereiche, in denen die Arbeit hauptsächlich stehend ausgeführt wird und / oder mit Fahrzeugverkehr
43		stark	Andere industrielle Bereiche

III Die richtige Belagsauswahl – Einsatzbereiche und Funktionen

Erläuterung der Klassifizierung

Symbole oder Verwirrung?

Oder was ist der Unterschied zwischen „normal / mittel“ und „normal“?

Bei der Klassifizierung handelt es sich um allgemeine Beispiele. Grenzen zwischen den einzelnen Verwendungsbereichen sind nicht immer klar zu ziehen. Im Zweifelsfall orientiert man sich an der nächsten, höheren Beanspruchungsklasse.

Der Objektberater des Herstellers wird Ihnen dabei helfen.



Klasse 21

Wohnbereich mäßig/gering, mit geringer oder zeitweiser Nutzung

Wohnräume mit geringer oder mäßiger Nutzung können Nebenräume wie Ankleidezimmer und Abstellkammern sein, aber auch Schlafzimmer und Schlafräume gehören dazu.



Klasse 22

Wohnbereich normal/mittel mit mittlerer Nutzung

Eine normale/mittlere Nutzung betrifft Flure/Korridore von Ein- oder Zwei-Personen-Haushalten. Auch weniger genutzte Wohnräume in Mehrpersonenhaushalten – wobei hier, durch die nachträglich

geschaffene Klasse 22+, eine Differenzierung bereits schwer fällt. Ebenso können hier gelegentlich genutzte Gästezimmer eingeordnet werden.



Klasse 22+

Wohnbereich normal mit mittlerer bis intensiver Nutzung

Die neue Klasse 22+ soll die Lücke zwischen normal und intensiv genutzten Wohnräumen schließen. In diese Klasse fallen Wohnräume, Kinderzimmer, Esszimmer, Gemeinschaftsräume, Flure und Korridore in max. 3 – 4-Personen-Haushalten. Auch wenig genutzte Arbeitszimmer können hier zutreffen, wobei je nach Nutzungsdauer und -zyklen Bodenbeläge mit einer Stuhlrolleneignung für ständige Nutzung zu empfehlen wären.



Klasse 23

Wohnbereich stark mit intensiver Nutzung

Bei der Klasse 23 handelt es sich um stark frequentierten Wohnbereich. Hierzu gehören Wohnräume und Korridore in Haushalten mit ständig mehr als 4 Personen. Dies gilt genauso für Großfamilien als auch für Wohnbereiche mit ständiger Besucherfrequenz.

Arbeitsräume mit Bürostühlen sollten jedoch annähernd wie gewerbliche Büros betrachtet werden (Stuhlrolleneignung). Eingänge zu ebener Erde ohne Sauberlaufzonen oder Haushalte mit Haustieren gehören auch in diese Klasse.



Klasse 31

Gewerblicher Bereich, mäßig mit geringer oder zeitweiser Nutzung

Wie im Wohnbereich gibt es auch im gewerblichen Bereich Nebenräume mit weniger intensiver Nutzung. Zum Beispiel Schlafräume/-zimmer in Hotels, Pflegeheimen und anderen gewerblichen Bereichen, Neben- und Abstellräume, Kopiererräume und Lagerräume in gering genutzten Büros. Keine Anforderung an die Stuhlrolleneignung.



Klasse 32

Gewerblicher Bereich normal, für Bereiche mit mittlerer Nutzung

Die Klasse 32 wird für den gewerblichen Bereich mit mittlerer Nutzung angegeben, z.B. Klassenräume, kleine Büros, Hotels oder Boutiquen.

Diese Räume werden zwar regelmäßig, aber nicht intensiv frequentiert, so dass hier die Eignung gegeben ist. Unter "kleinen Büros" sind Räumlichkeiten mit geringer Frequentierung gemeint. Klassenzimmer müssen differenzierter betrachtet werden, da in Schulen unterschiedliche Sachverhalte in der Addition zum Tragen kommen:

- Hohe Frequentierung
- Signifikanter Schmutzeintrag
- Intensive Nutzung im Sitzbereich

III Die richtige Belagsauswahl – Einsatzbereiche und Funktionen

Erläuterung der Klassifizierung



Klasse 33

Gewerblicher Bereich stark, für Bereiche mit starkem Verkehr

Die Klasse 33 stellt den stark gewerblich oder öffentlich genutzten Bereich dar. Beispiele hierfür sind Korridore in gewerblichen und öffentlichen Bereichen, wie Kauf- und Warenhäuser, Lobbys, Schulen und Großraumbüros. Außerdem findet diese Beanspruchungsklasse häufig Anwendung in medizinischen Bereichen wie Krankenhäusern und Arztpraxen. Aber auch in sozialen Einrichtungen wie Altenpflegeheimen, etc. Selbstverständlich auch unter Berücksichtigung spezieller technischer Anforderungen, wie z.B. rutschhemmende Eigenschaften, leitfähige Verlegungen, trittschall- und wärmedämmende Eigenschaften.

Mit der Klasse 33 können nahezu alle Bereiche des gewerblichen und öffentlichen Bereichs abgedeckt werden.



Klasse 34

Gewerblicher Bereich sehr stark, für Bereiche mit intensiver Nutzung

Die Klasse 34 ist dem sehr stark frequentierten Bereich mit intensiver Nutzung vorbehalten.

Dies gilt z.B. für Mehrzweckräume, Schalterhallen,

Kauf- und Warenhäuser, Flughäfen etc. Also Nutzungen mit sehr hoher Personenfrequenz, wie z.B. in Flughäfen oder Einkaufszentren. Aber auch für Räume mit ständig wechselnder Nutzung, z.B. Mehrzweckräume und -hallen, Sport- und Gymnastikhallen wird die Klasse 34 verwendet.



Klasse 41

Industrieller Bereich mäßig, Bereiche, in denen die Arbeit hauptsächlich sitzend durchgeführt wird und gelegentlich leichte Fahrzeuge benutzt werden

Beispiele hierfür sind Elektronik- oder Feinmechanikwerkstätten, Lager- und Abstellräume, also Bereiche mit überwiegend stehender oder sitzender Arbeit. Ohne Fahrverkehr, abgesehen von leichten Transportwagen.



Klasse 42

Industrieller Bereich normal, Bereiche, in denen die Arbeit hauptsächlich stehend ausgeführt wird oder mit Fahrzeugverkehr

Die Klasse 42 steht für den normalen Bereich mit industrieller Nutzung. Der Begriff "normal" ist hier sicherlich schwierig einzuordnen und subjektiv zu betrachten. Für elastische Bodenbeläge gilt hierfür der Bereich Werkstätten mit stehender Arbeit und etwas intensiverer Nutzung.

Hubwagen bis max. 1 Tonne Gesamtgewicht sind möglich, bei entsprechender Untergrundvorbereitung und Klebung.



Klasse 43

Industrieller Bereich stark, andere industrielle Bereiche

Der starke industrielle Bereich liegt insbesondere in großen Lagerräumen und -hallen mit erheblichen Lasten und Verkehr sowie in Produktionshallen und vergleichbaren Einsatzbereichen vor.

Von Fall zu Fall sind in diesen Bereichen Sonderanforderungen und spezielle Belastungen zu prüfen, zu erfragen und gemeinsam mit dem Hersteller zu klären.

Sonderfall Ladenbau und Designbeläge

Im Ladenbaubereich hat sich in den letzten Jahren besonders der Designbelag durchgesetzt. Die Vorteile der gestalterischen Möglichkeiten, z.B. dem Anlegen von Laufwegen sowie der Gestaltung unterschiedlicher Themen in den Ausstellungs- und Verkaufsflächen sprechen, neben weiteren Vorteilen, für die Shop-Gestaltung mit Designbelägen.

In diesen Bereichen wird manchmal von den Vorgaben der Klassifizierung abgewichen. Der Grund dafür sind die besonderen Anforderungen an eine trendige Shopgestaltung, die innerhalb weniger Jahre oder manchmal schon nach einer Saison erneuert und verändert wird.

Da die Beläge also nicht für Jahrzehnte verlegt werden, werden oft Bodenbeläge einer geringeren Klasse oder mit einer geringeren Nutzschrift nachgefragt.

Hinsichtlich Gewährleistung und der Produkthaftung bedarf das jedoch einer sorgfältigen Dokumentation.

III Die richtige Belagsauswahl – Einsatzbereiche und Funktionen

Erläuterung der standardisierten Symbole nach EN 14041



Symbole zur Verwendung mit dem CE-Zeichen

Nachfolgend sind die im europäischen Markt üblichen, standardisierten Symbole nach DIN EN 14041 für Bodenbeläge in Tabellenform aufgeführt:

FCSS Symbols:

FCSS (Floor Covering Standard Symbols Font) ist ein Projekt der ECRA, ERFMI und der EPLF.

Um Klassifikationen und technische Eigenschaften verständlich einheitlich zu visualisieren hat die FCSS in Abstimmung mit europäischen und ISO Standards Piktogramme entwickelt. Diese Symbole dürfen unentgeltlich genutzt werden, sofern das Produkt die entsprechende technische Prüfung bestanden hat.

Die Sammlung der Piktogramme steht auf der Website „www.floorsymbols.com“ zum kostenlosen Download bereit. Die Symbole werden in Form von Bild-/Vektordaten (.jpg und .eps) und als Schriftenfund angeboten.

Die Daten (FprCEN/TS 15398:2015) wurden vom Technical Committee CEN/TC 134 “Resilient, textile and laminate floor coverings” erstellt und am 23.10.2015 publiziert. Sie ersetzen die CEN/TS 15398:2008.

Zusätzliche Eigenschaften	Symbole	Prüfverfahren
Elektrostatisches Verhalten: antistatisch		EN 1815
elektrischer Widerstand (2 Klassen)		EN 1081
Brandverhalten (11 Klassen)		EN 13501-1 EN ISO 11925 EN ISO 9239-1
Gleitwiderstand (Rutsicherheit)		EN 13893
Eignung für besondere Nassräume		EN 13553
Formaldehydemission		ENV 717-1 EN 717-2
Eignung für Fußbodenheizung Wärmeleitfähigkeit		EN 12524 EN 12667
Zigarettenglutbeständigkeit		EN 438 EN 1399
Fleckbeständigkeit		EN 423 EN 438
Biagsamkeit (Flexibilität)		EN 435
Gesamtdicke		EN 428/429 ISO 1765
Maßbeständigkeit (Dimensionsstabilität)		EN 669, EN 13329, EN 986, EN 13297

III Die richtige Belagsauswahl – Einsatzbereiche und Funktionen

Erläuterung der standardisierten Symbole nach EN 14041

Elektrostatistisches Verhalten

Zielt insbesondere auf die Antistatik bzw. Aufladespannung/Personenaufladung hin, denn wer kennt nicht den berühmten Griff an die Türklinke. Nach EN 1815 kann die Aufladespannung gemessen werden.

Die Anforderung beträgt ≤ 2 kV (2000 Volt).

Elektrische Widerstände

Hier gilt die EN 1081, die zwischen Oberflächenwiderstand, Durchgangswiderstand und Erdableitwiderstand unterscheidet.

Der Oberflächen- und Durchgangswiderstand kann auch unter Laborbedingungen an Rückstellproben geprüft werden. Die EN 1081 sieht jeweils "Dreifüßelektroden" vor. Beim Oberflächenwiderstand werden zwei Dreifußelektroden parallel im Abstand von 100 mm auf der Belagoberfläche aufgestellt.

Beim Durchgangswiderstand befindet sich eine Elektrode auf der Belagoberfläche und deckungsgleich eine genormte Metallplatte auf der Rückseite.

Der Erdableitwiderstand ist eine vor Ort geforderte und im Projekt/Bauvorhaben messbare Größe. Er wird zwischen einer Elektrode auf dem Bodenbelag und dem Potentialausgleich gemessen.

Weiterhin müssen Bodenbeläge in speziellen Einsatzbereichen die Anforderungen der VDE 0100 erfüllen (siehe unter "ableitfähige Verlegung").

Zusätzliche Eigenschaften	Symbole	Prüfverfahren
Resteindruck		EN 433
Chemikalienbeständigkeit		EN 423
Bodenbeläge mit erhöhter Rutschsicherheit		prEN 13845
Feuchtraumeignung		EN 13297 prEN 15114
Rollenbreite		EN 426 ISO/DIS 24341
Rollenlänge		EN 426 ISO/DIS 24341
Dicke der Nuttschicht		EN 429
Gesamtgewicht		EN 430 ISO 8543
Lichtreflexion		EN 13745
Stuhlrolleneignung		
		

III Die richtige Belagsauswahl – Einsatzbereiche und Funktionen

Erläuterung der standardisierten Symbole nach EN 14041

Rutschhemmende Eigenschaften

Hier wird zwischen der rutschhemmenden Eigenschaft und dem Gleitreibungskoeffizienten unterschieden. Die Rutschhemmung wird gemäß DIN 51130 auf der sogenannten "schiefen Ebene" gemessen und mit R 9 bis R 13 bewertet.

Anforderungen für den deutschen Markt sind in der "BGR 181" der gewerblichen Berufsgenossenschaften aufgeführt.

Mit mobilen Geräten kann vor Ort der Gleitreibungskoeffizient nach DIN 51131 bzw. EN 13893 gemessen werden. Diese Prüfung gilt im Wesentlichen der Tritt- und Trittsicherheit des Bodenbelages, die mindestens $\geq 0,30 \mu$ und $\leq 0,80 \mu$ betragen sollte, damit ein Boden nicht zu glatt oder zu stumpf ist.

Sonderanforderungen gibt es nach DIN 18032 für Sportböden mit Anforderungen zwischen mindestens $0,40 \mu$ und maximal $0,60 \mu$.

Sport- und Akustikbeläge

Elastische Bodenbeläge finden häufig Einsatz im Sportbodenbau und als Akustikbeläge. Bodenbeläge in Sporthallen werden nach der DIN 18032 oder EN 14904 "Sporthallen – Anforderungen, Prüfungen" ausgeführt.

Die technischen Anforderungen und Prüfkriterien an Sporthallenböden sind z.B. in Teil 2 der DIN 18032 aufgeführt. Es wird grundsätzlich zwischen flächenelastischen und punktelastischen Sportbodenkonstruktionen unterschieden:



- Flächenelastische Sportböden bestehen aus einer elastischen Unterkonstruktion, einer biegesteifen Unterlage und dem Bodenbelag
- Punktelastische Sportböden bestehen aus einer elastischen Schicht und dem Bodenbelag
- Kombinierte elastische Sportböden bestehen aus einer elastischen Konstruktion, einer biegesteifen Lastverteilungsschicht sowie einer oberen elastischen Schicht und dem Bodenbelag
- Mischelastische Sportböden bestehen aus einer elastischen Schicht, einer mittelsteifen Lastverteilungsschicht oder einer in die elastische Schicht integrierte flächenversteifende Komponente und dem Bodenbelag

Akustikböden bestehen neben den Untergrundkonstruktionen ebenfalls aus einem Bodenbelag

und einer elastischen Unterlage. Wahlweise werden elastische Unterlagen und Bodenbeläge einzeln oder als bereits fertiges Produkt (Akustikbelag) angeboten.

UV – Lichtbeständigkeit

Bei starker und direkter Sonneneinstrahlung im Bereich von Fensterfronten, Wintergärten und Schaufenstern sind Angaben zur UV-Lichtbeständigkeit des Bodenbelages erforderlich, um Farbveränderungen und Ausbleichungen zu verhindern.

Die Lichtechtheit des Bodenbelages wird nach der EN ISO 105 B 02 geprüft und auf einer Skala von 1 bis 8 eingestuft, wobei 1 die geringste und 8 die höchste Lichtechtheitsstufe darstellt. Elastische Bodenbeläge erfüllen in aller Regel die Anforderungen der Stufen 6 und 7.

III Die richtige Belagsauswahl – Einsatzbereiche und Funktionen

Erläuterung der standardisierten Symbole nach EN 14041

Brandverhalten

Auf das Brandverhalten und die Rauchentwicklung von Bodenbelägen ist ein besonderes Augenmerk zu richten. Nach alter DIN 4102 wurde unterschieden in Brandklasse A – nicht brennbar und B – schwer entflammbar, wobei B1 und B2 die üblichen Brandklassen für elastische Bodenbeläge waren.

Die europäische Normung hat die DIN 4102 ersetzt, wenn auch die Prüfkriterien im Wesentlichen beibehalten wurden.

Das Brandverhalten wird gemäß DIN EN 9239-1 (Radiant Panel Test) und DIN EN ISO 11 925-2 (Kleinbrennertest) geprüft.

Die Klassifizierung erfolgt nach DIN EN 13501-1 "Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten".

Die nachfolgende Tabelle ist eine Gegenüberstellung der alten Baustoffklassen nach DIN 4102 und der neuen Baustoffklassen nach europäischer Norm EN 13501.

Geprüft wird auch die Rauchentwicklung des Bodenbelages im Brandfall, welche je nach Ergebnis mit s1 (geringe Rauchentwicklung) oder s2 (erhöhte Rauchentwicklung) angegeben wird.

Europäische Klasse	Prüfmethode	Baustoffklasse nach DIN 4102
A1 _{fl} und A2 _{fl}	EN ISO 1182, EN ISO 1716, EN ISO 9239	A1 und A2
B _{fl}	DIN EN ISO 9239-1	B1
C _{fl}	DIN EN ISO 9239-1	B1
D _{fl}	DIN EN ISO 9239-1	B2
E _{fl}	EN ISO 11925-2	B2
F _{fl}	keine Prüfung erfolgt	B3

Hinweis:

In Verbindung mit s2 "erhöhte Rauchentwicklung" gibt es folgende Abstufungen:

Bfl-s2 und A2fl-s2 entsprechen nur der Klasse B2.

IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

Einleitung

Jeder Bodenbelag kann die Anforderungen an die Werterhaltung und den Geltungsnutzen erst nach einer sach- und fachgerechten Verlegung erfüllen.

Das ist Voraussetzung für die technische und ästhetische Funktion eines Bodenbelages und ermöglicht auch die zweckmäßige Reinigung und Pflege und somit die Wertschöpfung und -erhaltung.

Normen und Merkblätter:

Für die Verlegung und Verarbeitung ist die DIN 18365 "Bodenbelagarbeiten" zu beachten. Diese befindet sich im Teil C der VOB, ist jedoch auch bei BGB-Verträgen als technische Grundlage anzusehen.

Ergänzend erhält der Bodenleger wertvolle Hinweise in den jeweils gültigen Erläuterungen und Kommentaren zu der DIN 18365. Außerdem existieren aktuelle Merkblätter unterschiedlicher Verbände aus Industrie und Handwerk (z.B. BEB, TKB etc.).

Richtig ist wichtig:

Die genannten Normen, Kommentare und Merkblätter können jedoch nicht die Notwendigkeit der Berufsausbildung und ständigen Weiterbildung ersetzen.

Nur einem ausgebildeten oder geschulten Verleger ist es möglich, eine sach- und fachgerechte Verlegung durchzuführen und insbesondere die vielfältigen materialspezifischen, bauphysikalischen und handwerklichen Anforderungen in der Fußbodentechnik zu kennen und umzusetzen.



IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

Anerkannte Regeln des Fachs – Definitionen

Was kann der Bauherr von einem Bodenleger erwarten?

Der Auftragnehmer und Verarbeiter von Bodenbelägen ist verpflichtet, unabhängig davon, welche Vertragsgestaltung mit dem Bauherrn/Auftraggeber vereinbart wurde, seine Leistungen entsprechend den "anerkannten Regeln des Fachs" und den "anerkannten Regeln der Technik" herzustellen.

Anerkannte Regeln des Fachs und anerkannte Regeln der Technik

Hinsichtlich der Durchführung, Bewertung und Abnahme von Bodenbelagarbeiten sind neben den allgemeinen technischen Merkblättern und Normen auch Begriffe und Definitionen zu berücksichtigen, die dann Anwendung finden, wenn technische Zusammenhänge und vertragliche Vorgaben oder Vereinbarungen keine eindeutige Auslegung zulassen.

Anerkannte Regeln des Fachs und anerkannte Regeln der Technik ...

... sind solche Regeln, die unter den technischen Praktikern allgemein festzustellen sind; die Regel muss in der Fachmehrheit angenommen und generell bejaht werden.

Die Feststellungen durch besonders qualifizierte Repräsentanten genügen nicht. Die anerkannten Regeln der Technik bzw. des Fachs umfassen alle technischen Regeln und Festlegungen, die in Theorie und Praxis erprobt und von der überwiegenden Mehrheit als richtig anerkannt werden.

Stand der Technik ...

... ist ein engerer und strenger Begriff: Maßgeblich ist das Fachwissen des technischen Fortschritts und der technischen Entwicklung sowie der technischen Möglichkeiten.

Allgemeine Anerkennung der Regel wird nicht verlangt. Stand der Technik bedeutet einen erprobten Wissensstand bzw. Erkenntnisstand oder Entwicklungsstand fortschrittlicher Maßnahmen, der die praktische Eignung gesichert erscheinen lässt, aber noch nicht allgemein eingeführt ist.

Stand von Wissenschaft und Technik ...

... ist ein noch enger gefasster Begriff: Er verlangt die Übereinstimmung von wissenschaftlicher und technischer Entwicklung und stellt auf die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse ab.

IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

Untergrundkonstruktionen und Untergrundarten – Einleitung

Allgemeines

Die Wahl der Estrichkonstruktion und die Dimensionierung hängen von der späteren Nutzung und Belastung der Fußbodenkonstruktion ab und sollten nach den allgemein anerkannten Regeln des Fachs und dem Stand der Technik – unter Beachtung der VOB, Teil C, DIN 18 353 "Estricharbeiten" und der DIN 18 560 "Estriche im Bauwesen" – hergestellt werden.

Estrichkonstruktionen im Verbund

Eine Verlegung/Belegung mit "dampfdichten" Bodenbelagmaterialien gilt aufgrund möglicher nachstoßender Feuchtigkeit als problematisch. Auf diesen Sachverhalt hat der Auftragnehmer (im Rahmen seiner Hinweisverpflichtung gegenüber dem Auftraggeber/ Bauherrn) hinzuweisen.

Verbundestrichkonstruktionen gegen Erdreich (ohne normengerechte Feuchtigkeitsabdichtungen) entsprechend der DIN 18 195 "Bauwerksabdichtungen" gelten als nicht verlegereif unter Beachtung der VOB, Teil C, DIN 18 365 "Bodenbelagarbeiten" und unter Würdigung der allgemein anerkannten Regeln des Fachs.

Zementverbundestriche und Betondeckenkonstruktionen sind nach den allgemein anerkannten Regeln des Fachs für die Aufnahme von elastischen Bodenbelägen vor zu behandeln:

- Intensive mechanische Unterbodenvorbereitungsarbeiten in Form von Kugelstrahlen oder intensiven Schleifmaßnahmen

- Vorbehandlung des Untergrundes mit Epoxidharzsystemen als "kapillarbrechende Schicht"
- Abquarzen/Absanden der zweiten Epoxidharzschicht in der Frischphase
- Spachteln des Untergrundes mit systembezogenen, spannungsarmen Spachtel- und Ausgleichmassen

Estrichkonstruktionen auf Trennlage/Trennschichten

Durch die entsprechende Auswahl von Zwischenlagen kann auch eine Abdichtung gegen Feuchtigkeit unter Beachtung der DIN 18 195 "Bauwerksabdichtungen" hergestellt werden.

Schwimmende Estrichkonstruktionen

Eine Verbindung zum Untergrund und/oder zu angrenzenden Bauwerksteilen, wie z.B. Wänden, Stützen, Türzargen usw., darf nicht vorliegen bzw. gegeben sein.

Deshalb ist im Bereich der aufgehenden Wände und Bauteile ein ausreichend dimensionierter Randstreifen/Randdämmstreifen zu berücksichtigen.

Besondere Untergründe, wie z.B. Betondecken, Betonsohlen, Vakuumbeton usw.

Für die Verlegung von dampfdichten elastischen Bodenbelägen gelten die gleichen Hinweise – bezogen auf die Untergrundvorbereitungsarbeiten – wie bei Zementverbundestrichkonstruktionen.

Die Oberfläche von Betonebenen ist in aller Regel mechanisch zu bearbeiten (z.B. Kugelstrahlen).

Prüf- und Hinweispflichten

Estricharten

Bei den Estricharten werden folgende Hauptgruppen unterschieden:

- Calciumsulfat gebundene Estriche und Fließestriche (CA)
- Zementestriche (CT)
- Magnesiaestriche (MA)
- Gussasphaltestriche (AS)
- Hartstoffestriche (CT)

Prüf- und Hinweispflichten des Bodenlegers am Untergrund:

In der VOB/Teil C DIN 18365 "Bodenbelagarbeiten" werden die Prüf- und Hinweispflichten des Auftragnehmers aufgeführt. Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung Bedenken (siehe § 4 Nr. 3 VOB/B) insbesondere geltend zu machen bei:

- größeren Unebenheiten
- Rissen im Untergrund
- nicht genügend trockenem Untergrund
- nicht genügend fester, zu poröser oder zu rauer Oberfläche des Untergrundes
- verunreinigter Oberfläche des Untergrundes, z.B. durch Öl, Wachs, Lacke, Farbreste
- unrichtiger Höhenlage der Oberfläche des Untergrundes im Verhältnis zur Höhenlage anschließender Bauteile
- ungeeigneter Temperatur des Untergrundes
- ungeeignetem Raumklima
- fehlendem Aufheizprotokoll bei beheizten Fußbodenkonstruktionen
- fehlendem Überstand des Randdämmstreifens
- fehlender Markierung von Messstellen bei beheizten Fußbodenkonstruktionen

IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

Untergrundkonstruktionen und Untergrundarten

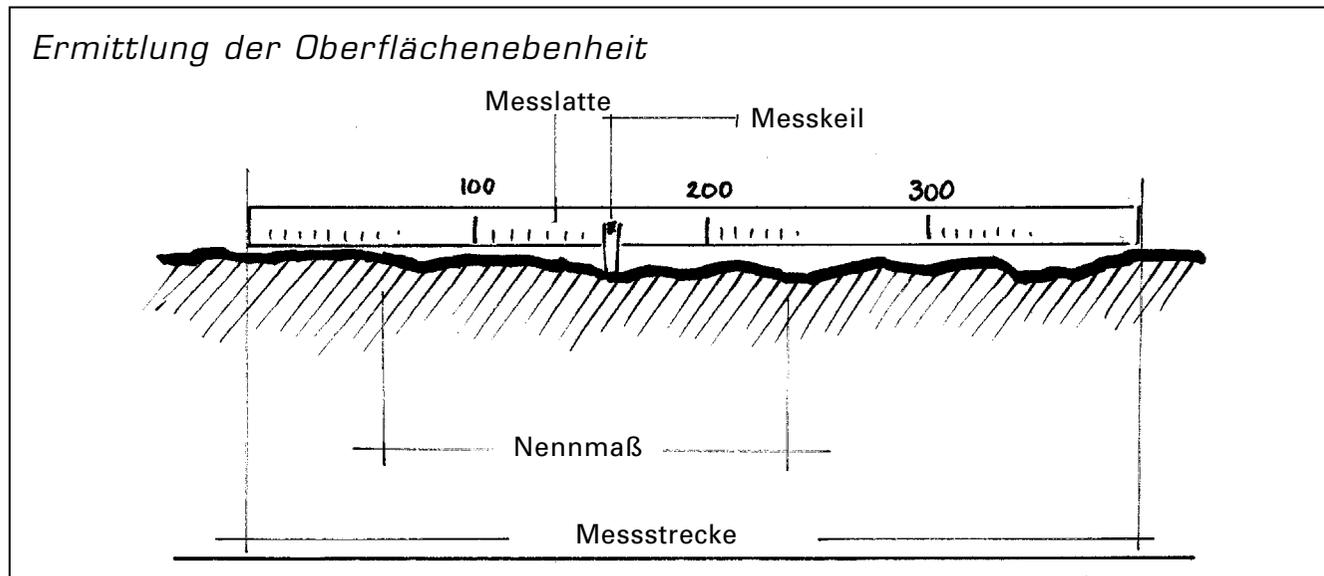
Unebenheiten

Hinsichtlich Ebenheitsmessungen und der Toleranzen zur Ebenheit ist die DIN 18201 und insbesondere DIN 18202 "Maßtoleranzen im Hochbau" zu beachten.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Ebenheit nur zu messen ist, wenn die Funktionalität des Bauvorhabens bzw. Bauteils beeinträchtigt ist. Schmutzeinschlüsse unter Bodenbelägen (so genannte Pickelchen) und Kellenschläge vom Spachteln sind optische Beeinträchtigungen, unabhängig von den zulässigen Toleranzen, und sind nicht nach DIN 18202 zu bewerten.

In der nachfolgenden Grafik ist die Ebenheitsmessung unter Verwendung eines Richtscheits (Messlatte) und Messkeils beispielhaft dargestellt:

Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen (Quelle: BEB - Kommentar zur DIN 18365 Bodenbelagarbeiten)					
Bezug	Stichmaße als Grenzwerte in mm bei Messpunktabständen in „m“				
	0,1	1	4	10	15 ^a
Nichtflächenfertige Oberseiten von Decken, Unterbeton und Unterböden	10	15	20	25	30
Nichtflächenfertige Oberseiten von Decken, Unterbeton und Unterböden mit erhöhten Anforderungen, z.B. zur Aufnahme von schwimmenden Estrichen, Industrieböden, Fliesen- und Plattenbelägen und Verbundestrichen. Fertige Oberflächen für untergeordnete Zwecke, z.B. in Lagerräumen, Kellern	5	8	12	15	20
Flächenfertige Böden, z.B. Estriche als Nutzestriche, Estriche zur Aufnahme von Bodenbelägen, Fliesenbelägen, gespachtelte und geklebte Beläge	2	4	10	12	15
Wie vorab, jedoch mit erhöhten Anforderungen	1	3	9	12	15
Nichtflächenfertige Wände und Unterseiten von Rohdecken	5	10	15	25	30
Flächenfertige Wände und Unterseiten von Decken, z.B. geputzte Wände, Wandbekleidungen, untergehängte Decken	3	5	10	20	25
Wie vorab, jedoch mit erhöhten Anforderungen	2	3	8	15	20



a) Die Grenzwerte der Ebenheitsabweichungen der Spalte 6 gelten auch für Messpunktabstände von über 15 m.

In jedem Fall ist unter elastischen Bodenbelägen eine mindestens 2 mm hohe Spachtelung zu empfehlen, um den optischen Anforderungen gerecht zu werden.

IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

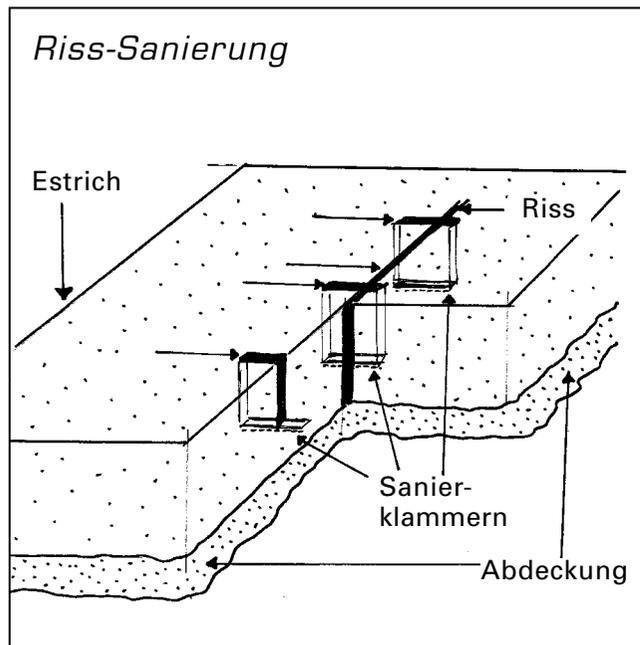
Untergrundkonstruktionen und Untergrundarten

Risse im Untergrund

Risse im Untergrund dürfen bei der Verlegung eines elastischen Bodenbelages nicht einfach überklebt werden.

Der Bodenleger muss diese unter Verwendung geeigneter Reaktionsharzmaterialien schließen:

- Der Riss wird aufgeweitet,
- Sanierklammern werden eingelegt,
- der Spalt wird mit Reaktionsharz aufgefüllt und
- die Oberfläche abgesandet, um späteren Materialien eine dauerhafte Arretierung zu ermöglichen



Nicht genügend trockener Untergrund

Mineralisch gebundene Untergründe müssen zur Aufnahme eines elastischen Bodenbelages belegreif, also ausreichend trocken sein.

Nur auf einem trockenen, belegreifen Untergrund können elastische Bodenbeläge sicher und schadenfrei verlegt werden.

In der DIN 18365 "Bodenbelagarbeiten", sowie im jeweiligen Kommentar und in den Erläuterungen wird die CM-Feuchtigkeitsbestimmung als gewerbeüblich bezeichnet. Die CM-Messung ist eingeführt, sie ist eine bewährte und eine reproduzierbare Messmethode.

Aber auch elektronische Messungen haben an Bedeutung gewonnen und bieten unter bestimmten Bedingungen entscheidende Vorteile.

Bei beheizten Fußbodenkonstruktionen ist ein Aufheizprotokoll / Belegreifprotokoll vorzulegen.

Weitergehend sind Messpunkte für die CM-Feuchtigkeitsmessung anzulegen. Andernfalls muss der Bodenleger Bedenken anmelden.

Oberflächenfestigkeit

Die Oberflächenfestigkeit des Untergrundes ist ebenfalls durch den Auftragnehmer zu prüfen. Hierbei handelt es sich jedoch lediglich um gewerbeübliche Prüfungen, wie Gitterritzprüfung, Drahtbürstenbehandlung, Hammerschlagprüfungen und nicht um spezielle Prüfungen, wie z.B. Oberflächenzug- oder Haftzugprüfungen.

Vorsicht ist bei Altuntergründen geboten, da auf diesen häufig mehrere Verlegungen erfolgten und mehrere Lagen alter Grundierungen, Spachtelmassen und Klebstoffe zu erwarten sind, welche Trennmittel oder lose Zonen darstellen können. Empfehlenswert ist es, einen Rück- und Neuaufbau in Betracht zu ziehen.

Verunreinigte Oberfläche des Untergrundes

Die DIN 18365 sieht auch vor, dass dem Bodenleger der Untergrund sauber (besenrein) übergeben wird. Dann ist das Reinigen des Untergrundes eine Nebenleistung des Bodenlegers, die nicht gesondert zu vergüten ist.

Verunreinigungen, wie Farbe, Tapetenkleister, auch Wasser und viele andere Substanzen können Trennschichten darstellen und eine feste und dauerhafte Arretierung der Verlegewerkstoffe zum Untergrund verhindern.

Für die Belegreif maximal zulässige Feuchte				
Estrichart:	Zementestrich		Calciumsulfatestrich	
	beheizt	nicht beheizt	beheizt	nicht beheizt
Elastischer Bodenbelag	≤ 1,8 cm - %	≤ 2,0 cm - %	≤ 0,3 cm - %*	≤ 0,5 cm - %

* Laut DIN 18560 wurde dieser Wert auf 0,5% erhöht. TKB Merkblatt Nr. 16 und FEB-Mitglieder raten jedoch weiterhin zur Beachtung von max. 0,3%.

IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

Untergrundkonstruktionen und Untergrundarten

Unrichtige Höhenlage des Untergrundes

Die gewerblichen Berufsgenossenschaften weisen in der "BGR 181" darauf hin, dass Höhendifferenzen oder unterschiedliche Höhenlagen von mehr als 4 mm eine Unfallgefahr darstellen und nicht zulässig sind.

Aus diesem Grund ist die richtige Höhenlage der Oberfläche des Untergrundes zur Höhenlage angrenzender Flächen und Bauteile unter Berücksichtigung der vorgesehenen Nutzbeläge zu prüfen.

Das sollte auch im Wohnbereich gelten, denn auch dort sind Unfallquellen auszuschließen.

Ungeeignete Temperatur des Untergrundes oder ungeeignetes Raumklima

Um die Funktion der Verlegewerkstoffe und des Nutzbelages sicherzustellen und um die Verarbeitung der Produkte zu gewährleisten, werden in der DIN 18365 ebenfalls Anforderungen an die Temperatur und das Raumklima gestellt.

Für den Untergrund werden mindestens 15 °C und bei beheizten Fußbodenkonstruktionen 18 bis 22 °C gefordert.

Für das Raumklima werden mindestens 18 °C Raumlufttemperatur und höchstens 75 % relative Luftfeuchtigkeit als zulässig angesehen. Bei der Verarbeitung von feuchtigkeitsempfindlichen Produkten, wie Dispersionsklebstoffen, sind maximal 65 % zulässig.

Jeder Bodenleger sollte ein Thermometer und ein Hygrometer auf der Baustelle haben!

Die raumklimatischen Bedingungen haben einen erheblichen Einfluss auf das Trocknungsverhalten von Verlegewerkstoffen und des Untergrundes.

Fehlender Überstand des Randdämmstreifens

Mit Randdämmstreifen werden bei mineralischen Untergründen horizontale Bewegungen (Dimensionsänderung) des Estrichs ermöglicht. Außerdem dienen sie der Schallentkopplung.

Deshalb dürfen Spachtelmassen nicht in die Randfuge eindringen und harte Beläge nicht an Wände und Anbauteile anstoßen.

Die Randdämmstreifen sind erst nach dem Spachteln und Ausgleichen oder bei elastischen Bodenbelägen idealer Weise erst nach der Verlegung abzuschneiden.

Sollten die Randdämmstreifen bereits vor der Vorbereitung des Untergrundes, z. B. durch den Maler, entfernt worden sein, so hat der Bodenleger Bedenken anzumelden und neue Randdämmstreifen sind vor Beginn der Arbeiten zu montieren.

Je nach Untergrund kann auch das Quellverhalten der Spachtel-/Ausgleichmasse im frischen Zustand kritisch sein. Auch deshalb ist ein funktionstauglicher Randdämmstreifen von Bedeutung.

Die übliche Reihenfolge zur Untergrundvorbereitung für die Verlegung eines elastischen Bodenbelages:

- Altbelag entfernen, falls vorhanden
- Restschichten entfernen
- Im Neubau Untergrund schleifen
- Fugen übernehmen, Risse schließen
- Untergrund reinigen
- Untergrund grundieren
- Untergrund mindestens 2 mm spachteln und bei Bedarf schleifen
- Bodenbelag akklimatisieren und verlegen/kleben
- Nähte nach dem Trocknen des Klebstoffes verschweißen oder verfugen

IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

Untergrundkonstruktionen und Untergrundarten

Bewegungsfugen im Untergrund

Bauwerksfugen, Gebäudetrennfugen und Bewegungsfugen sind dauerhaft funktionstauglich vorhandene und notwendige Fugen, die nicht mit dem Bodenbelag überlegt werden dürfen.

Durch den Planer/Bauherrn ist ein Fugenplan entsprechend der DIN 18353 "Estricharbeiten" und der DIN 18365 "Bodenbelagarbeiten" zur Verfügung zu stellen.

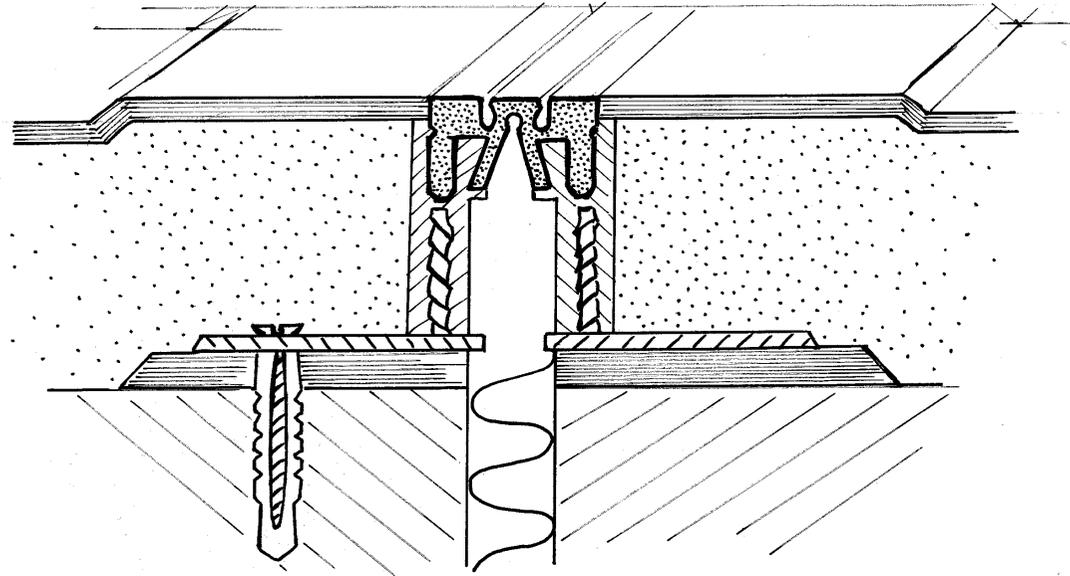
Es ist nicht Aufgabe des Bodenlegers, zwischen Bewegungsfugen und dauerhaft schließenden Fugen zu unterscheiden, da er diese untergrund- und estrichspezifischen Fachkenntnisse häufig nicht besitzt. Der Bodenleger sollte im Zweifel nachfragen, jedoch keinesfalls Fugen einfach überlegen.

Idealer Weise wird bereits vom Estrichleger ein spezielles Bewegungsfugenprofil eingebaut, so dass der Bodenleger im Rahmen der Untergrundvorbereitung "nur noch" anspachtelt und den Bodenbelag höhengleich und passgenau anschneidet.

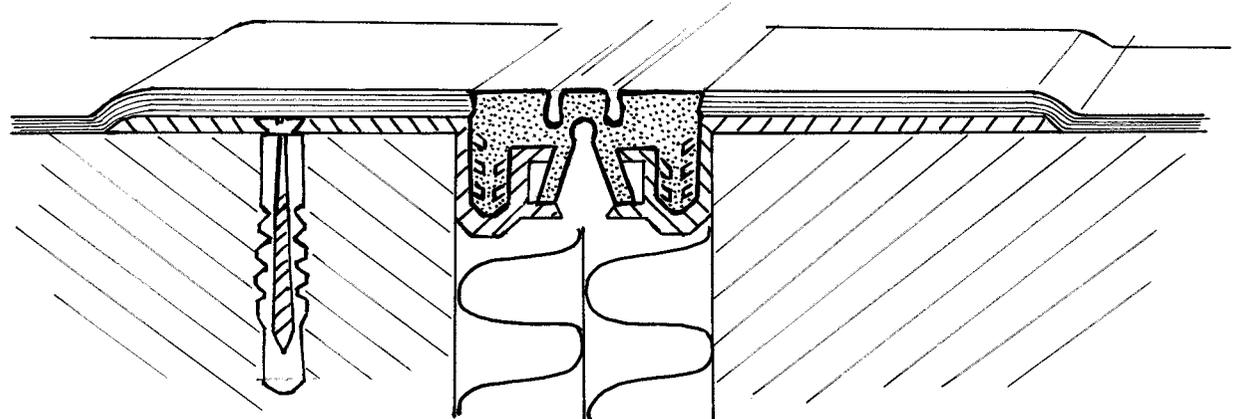
Der nachträgliche Einbau von Bewegungsfugen stellt deutlich erhöhte Anforderungen an die Ausführung.

Die Abbildungen zeigen Bewegungsfugensysteme des Herstellers "Migua". Die untere Skizze zeigt ein System zum nachträglichen Einbau.

Bewegungsfugensystem von Migua



Bewegungsfugensystem von Migua zum nachträglichen Einbau



IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

Verlegung elastischer Bodenbeläge

Einleitung

Jeder Bodenbelag sollte entsprechend seiner Konstruktion liegend oder stehend, (Herstellerangaben) auf loser Rolle akklimatisiert werden. Insbesondere bei Linoleumbelägen werden die Bahnen zugeschnitten und lose aufgerollt stehend gelagert.

Mit wenigen Ausnahmen werden elastische Bodenbeläge vollflächig geklebt verlegt. Das erfolgt unter Verwendung geeigneter Dispersionsklebstoffe. Seit 2012 bedürfen Klebstoffe für elastische Bodenbeläge einer bauaufsichtlichen Zulassung. Voraussetzung für die Zulassung ist die Einhaltung von Mindestanforderungen hinsichtlich des Emissionsverhaltens. Der überwiegende Teil der am Markt erhältlichen Klebstoffe hält weit strengere Grenzwerte ein. Erkennbar ist dies an der Auszeichnung mit dem Blauen Engel oder sogar dem EC 1 PLUS Signet der GEV (Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegetwerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte e.V.)

Der Klebstoff wird unter Verwendung eines Zahnspachtels auf den gespachtelten Untergrund aufgetragen. Es kommen hierbei Zahnleisten des Typs TKB-A und B zum Einsatz. Die Zahnungen sind in ihren Abmessungen genau beschrieben und gewährleisten einen gleichmäßigen Klebstoffauftrag.

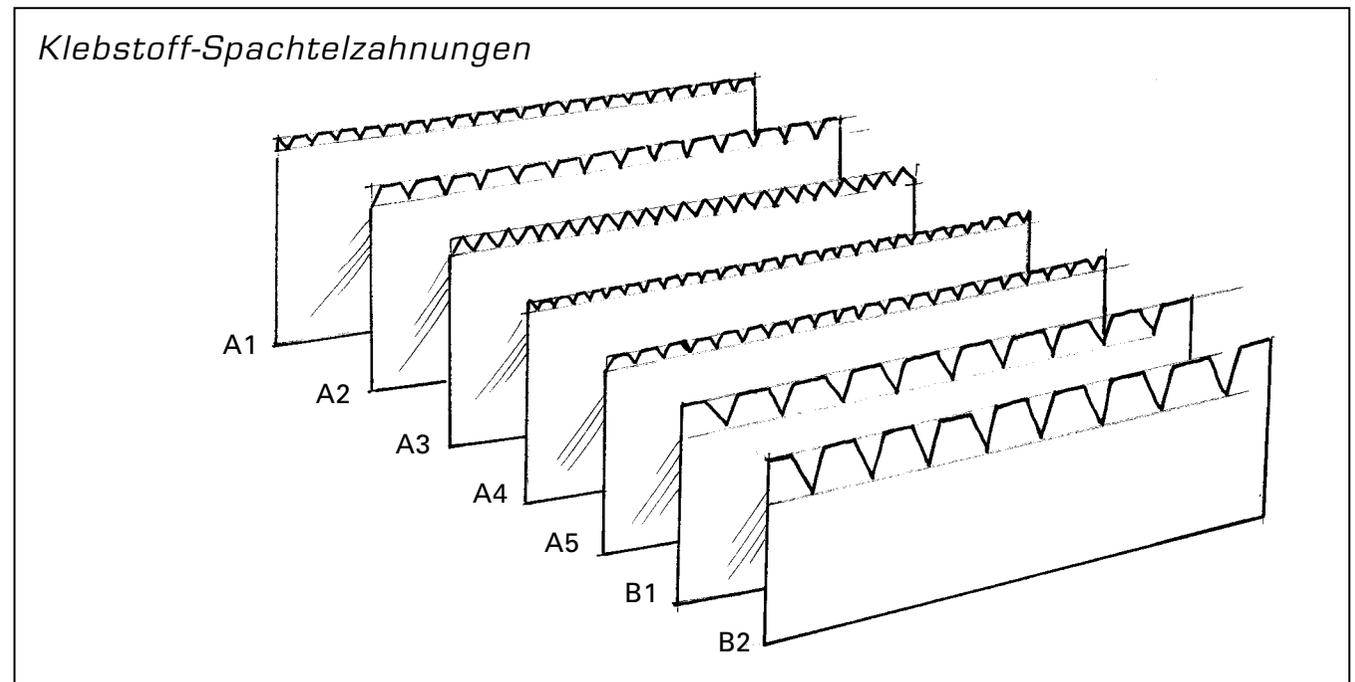
Je nach Untergrund und Belagsrücken finden die Zahnungen TKB-A1 – A5 bzw. für Linoleum TKB-B1 und B2 Verwendung. Die genaue Bezeichnung der Zahnung sollte sich eingestanzt auf jeder Zahnleiste wiederfinden. Nur so kann sichergestellt werden, dass die richtige Klebstoffmenge aufgetragen und das gewünschte Verlegeergebnis erzielt wird.

Nach der Ablüftezeit des Klebstoffs, wird der Belag in das Klebstoffbett eingelegt und gründlich angewalzt. Das Einlegen des Belages erfolgt in der Regel in das nasse/feuchte (Nass- oder halbnasse Phase des Klebstoffs) Klebstoffbett. Voraussetzung hierfür ist ein gleichmäßig saugender Untergrund und ein mindestens 2 mm dick gespachtelter Untergrund. Bei nicht saugfähigen Untergründen ist eine dickere Spachtelschicht erforderlich.

Speziell rezeptierte Klebstoffe lassen daneben auch eine Haftverklebung zu. Dabei ist die Klebstoffriehe fast komplett durchgetrocknet, weist aber noch eine klebrige Oberfläche (vergleichbar einer Haftnotiz) auf. Eine Haftverklebung kann in speziellen Situationen notwendig sein, sie wirkt sich aber negativ auf das Eindruckverhalten des Belages aus. Nach vorgegebener Wartezeit wird erneut angewalzt.

Ein spezielles Klebeverfahren ist die Kontaktklebung. Hierbei wird der dafür vom Hersteller ausgewiesene Klebstoff nicht nur auf den Untergrund aufgebracht, sondern zusätzlich auf die Belagsrückseite. Die beiden Klebstofffilme müssen vollständig durchgetrocknet sein, bevor der Belag passgenau eingelegt und gründlich angerieben wird. Sobald der Belag angedrückt worden ist, kann eine Feinjustierung des Bodenbelages nicht mehr durchgeführt werden.

Eine Variante der Kontaktklebung ist das Double-Dop-Verfahren. Der Klebstoffauftrag erfolgt i.d.R. auf den vorbereiteten Untergrund mit einer entsprechenden Zahnspachtel analog der Nassklebung. Der Belag wird in das nasse Kleberbett eingelegt und angerieben. Sofort im Anschluss wird der Belag wieder aufgenommen/zurück geschlagen, wobei sich der Klebstofffilm teilt. Dadurch ist nun auch die



IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

Belagsrückseite mit Klebstoff „benetzt“, so dass der weitere Prozess wie bei einer Kontaktklebung beschrieben fortzuführen ist.

Neben den klassischen Klebstoffsystemen werden seit einigen Jahren Rollklebstoffe und Trockenkleber für die Verlegung elastischer Bodenbeläge angeboten. Bei den Rollklebstoffen wird der Klebstoff, wie es der Name schon sagt, nicht mit einer Zahnpachtel, sondern mit der Rolle aufgetragen.

Die Verwendung von Rollklebstoffen ist auf die Verlegung von Design-belägen beschränkt.

Für den Verarbeiter ist der ergonomische Auftrag des Klebstoffs im Stehen von Vorteil. Der Auftraggeber freut sich über die schnelle Nutzbarkeit der Fläche nach der Verlegung. Der nur geringe Klebstoffauftrag wirkt sich zudem positiv auf das Eindrucksverhalten des Belages aus.

Neben den Flüssigprodukten haben sich in den letzten Jahren auch die Trockenklebesysteme etabliert. Die auf dem Markt erhältlichen Produkte an Klebesystemen decken inzwischen einen sehr umfangreichen Teil der Bodenbelagsklebungen ab. Daher gehören Flächenklebungen, von Bodenbelägen, Wandsockeln, Wandhochzug, Kern- und Kettelsockelbefestigungen sowie Treppenstufenbearbeitungen mit Trockenklebstoffen durchaus zu den Standardanwendungen.

Die Auslobungen zu den Produkten und deren Leistungsspektrum ist recht unterschiedlich. Daher ist eine technische Beratung vor der Erstanwendung immer zu empfehlen.

Reaktionsharzklebstoffe kommen bei elastischen Bodenbelägen nur bei speziellen Anforderungen

zum Einsatz, z.B. bei direkter Sonneneinstrahlung, besonderen Nutzbelagkonstruktionen, Verkehr von Flurförderfahrzeugen, Feuchtebelastungen etc.

Die Empfehlungen der Bodenbelagshersteller zur Verlegung und zu Klebstoffen sollten unbedingt beachtet werden.

Nahtschnitt

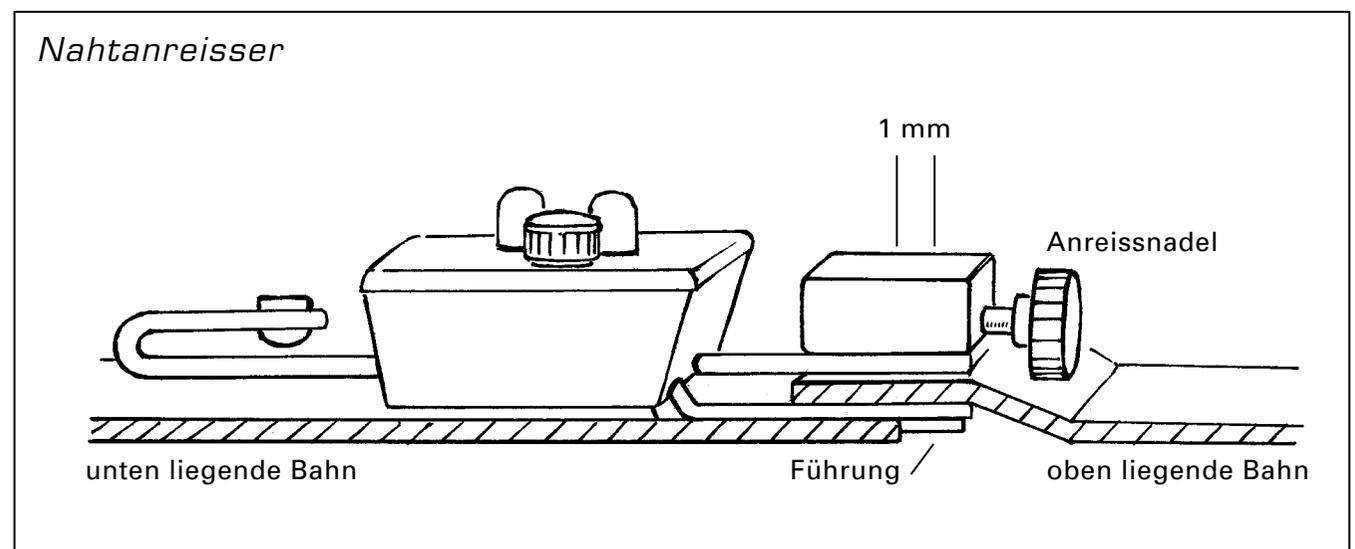
Der Nahtschnitt kann je nach Bodenbelag „dicht“ oder „auf Luft“ ausgeführt werden. Bei PVC- und Kautschukbelägen sind dichte Nahtschnitte üblich, bei Linoleumbelägen werden, wegen des Quellverhaltens des Juterückens eher Nahtschnitte „auf Luft“ durchgeführt. Ggf. sind spezielle Verarbeitungshinweise des Herstellers zu beachten.

Für den Nahtschnitt stehen verschiedene Geräte zur Verfügung, mit denen bei fast allen elastischen Bodenbelägen die Nähte wahlweise „auf Luft“ oder „dicht“ geschnitten werden. Der Nahtschnitt erfolgt

in aller Regel vor dem Kleben, um beim Klebstoffauftrag im Nahtbereich „durcharbeiten“ zu können.

Ähnlich funktioniert der „Anreißer“. Besonders bei Linoleum werden die Kanten separat beschnitten und der Anreißer nutzt eine beschnittene Kante als Führung für das Anschneiden der nächsten Bahn. Wandanschnitte werden bei Linoleumbodenbelägen unter Verwendung einer speziellen Wandschmiege durchgeführt.

Hängebuchten bei Linoleumbodenbelägen, verursacht durch die Lagerung in der Reifekammer, haben heute in der Verlegetechnik keine Bedeutung mehr. Sie wären im Rahmen der Klebung entsprechend separat zu beschweren.



IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

Verlegung elastischer Bodenbeläge

Verschweißung und Verfugung

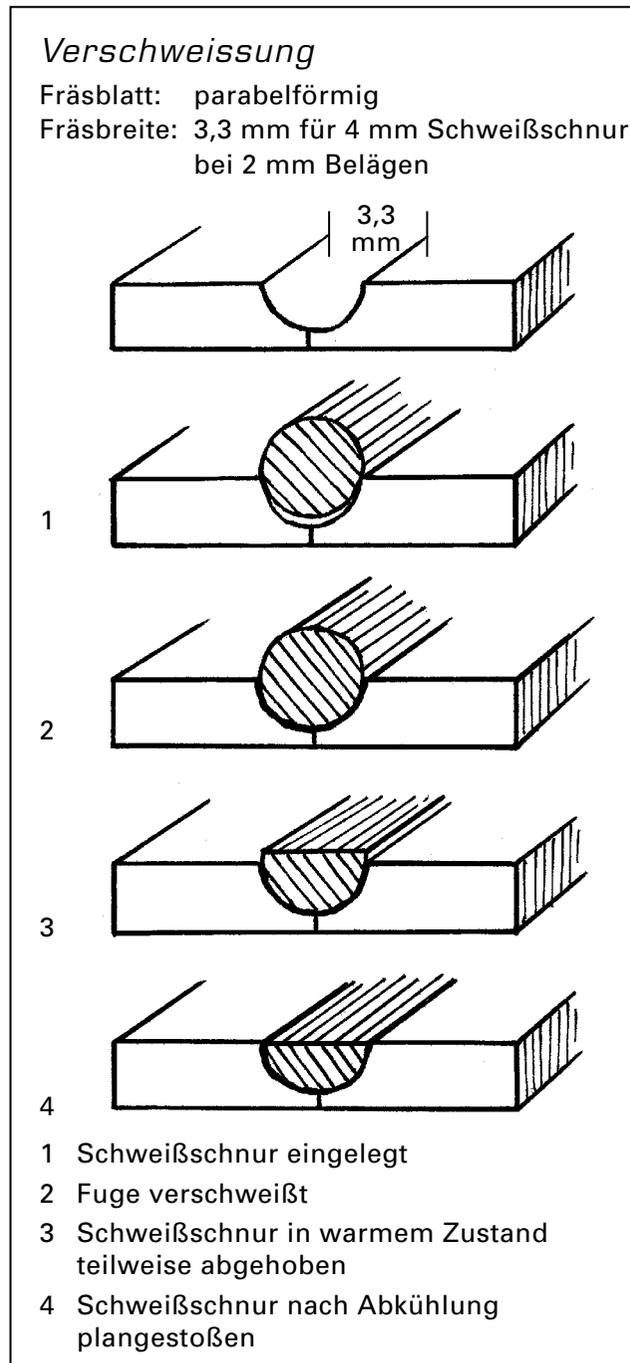
In Flächenbereichen mit hygienischen Anforderungen, bei Feuchtigkeitsbelastungen auf den Bodenbelag (Nassräume) und bei Räumen mit intensiver nasser Reinigung ist ein Verfugen / Verschweißen der Bodenbeläge immer notwendig.

Zum Verfugen von Linoleum und Kautschuk wird ein Fugendraht (Heißkleber) verwendet, für PVC-Beläge werden Schweißschnüre angeboten. Verwendung finden Schnüre mit 4 oder 5 mm Durchmesser.

Vor dem Verfugen werden die Nahtkanten mit Fräsen auf ca. 2/3 der Belagstärke aufgefräst und anschließend mit der Schweißschnur thermisch verschweißt oder mit dem Fugendraht verfugt.

Wichtig ist, dass die Schweißschnur oder der Fugendraht vollständig in der Fräsnut aufliegt. Das Abstoßen der Schnur erfolgt in zwei Arbeitsgängen mit dem Mozart-Abstossmesser: Das erste Abstoßen mit dem Schlitten sofort nach der Verschweißung/Verfugung und das zweite Abstoßen nach dem vollständigen Erkalten. Dadurch wird ein Absacken der Schweißschnur/des Fugendrahtes vermieden und eine ebene, bündige Oberfläche erzielt.

Alternativ ist bei PVC-Belägen auch das Kaltschweißen möglich, eingesetzt bei heterogenen Belägen mit definierter Nutschichtdicke und bei CV-Bodenbelägen. Das Kaltschweißmittel löst PVC an und führt zu einer festen und dauerhaften chemischen Verbindung der Nähte. Die Verschweißung erfolgt mit der sogenannten Kleband-Methode, wobei das Schweißmittel nur in die Fuge gelangt, also nicht die Oberfläche des Bodenbelages anlösen und beschädigen kann.



Leitfähige Verlegung

Einleitung

An Grenz- oder Berührungsflächen unterschiedlicher Stoffe (z.B. Schuhwerk und Bodenbelag, Kleidung und Bürostuhl) entstehen durch Reibung elektrostatische Aufladungen. Besonders bei Stoffen, die als so genannte "Nichtleiter" bezeichnet werden.

Bei elastischen Bodenbelägen wird nach EN 1081 "Elastische Bodenbeläge – Bestimmung des elektrischen Widerstandes" – unterschieden zwischen:

- Durchgangswiderstand R1
- Erdableitwiderstand R2
- Oberflächenwiderstand R3

Gemessen werden die Widerstände gemäß EN 1081 mit einer "Dreifußelektrode".

Durchgangswiderstand R1

Die Messung erfolgt zwischen einer Metallplatte unter dem Bodenbelag und der Dreifußelektrode auf dem Bodenbelag.

Erdableitwiderstand R2

Für den Bodenleger vor Ort von Bedeutung und gut messbar ist der Erdableitwiderstand. Hierbei wird der Widerstand zwischen einer Dreifußelektrode auf der Oberfläche des Bodenbelages und dem Erdpotential gemessen.

IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

Oberflächenwiderstand R3

Diese Messung erfolgt zwischen zwei in einem Abstand von 100 mm auf dem Bodenbelag angeordneten Dreifußelektroden.

Isolationswiderstand (VDE 100)

Ein Fußboden ist im Sinne der VDE 0100-410 (Absatz 6.6.6) isolierend und bietet dadurch Sicherheit gegen Berührungsspannungen von Netzstrom, wenn der Standortübergangswiderstand (R_{ST}) folgende Werte nicht unterschreitet:

50 k Ω 5 x 10⁴ Ω bei Installationen mit Nennspannungen unter 500 V

100 k Ω 1 x 10⁵ Ω bei Installationen mit Nennspannungen bis 1.000 V

Aufgrund der unterschiedlichen Prüfbedingungen kann der Standortübergangswiderstand nur näherungsweise aus dem Durchgangswiderstand nach DIN EN 1081 errechnet werden. Aus Erfahrung ist jedoch bekannt, dass ableitfähige Bodenbeläge mit einem Erdableitwiderstand kleiner 10⁶ Ohm die VDE-Grenzwerte nicht erreichen können.

Durch Feuchtigkeit im Fußbodensystem kann der Standortübergangswiderstand außerdem bei allen Belagsarten geringer werden.

Für den Bodenleger vor Ort von Bedeutung und gut messbar ist der Erdableitwiderstand. Hierbei wird der Widerstand zwischen einer Dreifußelektrode auf der Oberfläche des Bodenbelages und dem Erdpotential gemessen.

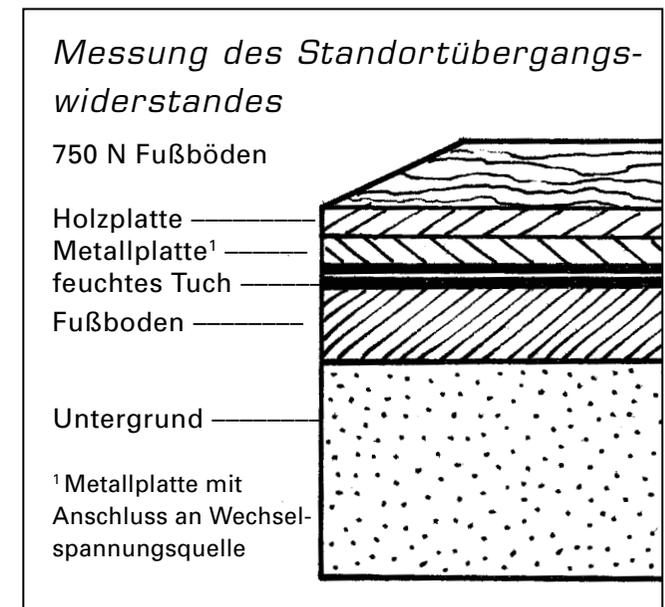
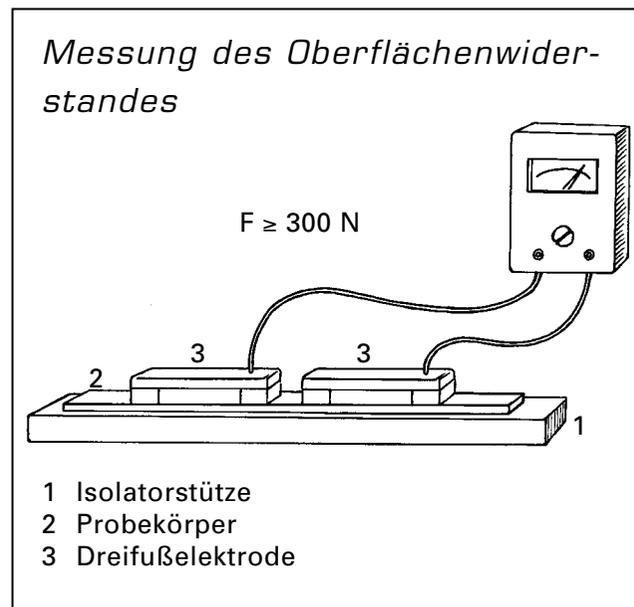
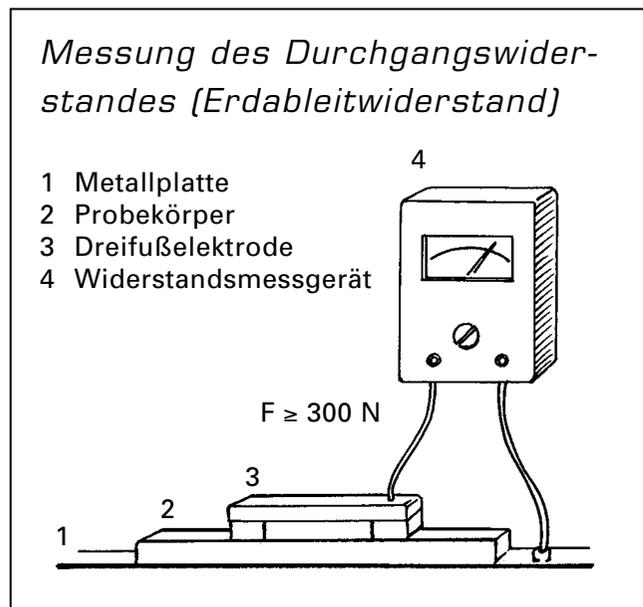
Bodenbeläge mit einem Erdableitwiderstand von

$\leq 10^6 \Omega$ werden für Räume vorgeschrieben, in denen explosive Stoffe lagern.

Anforderungen an medizinische Einrichtungen, wie z.B. OP's werden von der BGR 132 geregelt. Nach BGR 132 dürfen Bodenbeläge 10⁸ Ω nicht überschreiten.

Bei der Verlegung muss ein geeigneter und leitfähiger Klebstoff eingesetzt werden, der, je nach Bodenbelag, eine ausreichende Querleitfähigkeit aufweist. Zusätzlich müssen Kupferbänder eingearbeitet werden, um die Konstruktion später durch einen entsprechenden Fachbetrieb am Erdpotential anzuschließen.

In jedem Raum sollten mind. zwei Potentialanschlüsse, sonst je 30-40 m² ein Potentialanschluss, vorhanden sein.



IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

Treppensysteme

Elastische Bodenbeläge sind optimal für die Verarbeitung auf Treppenanlagen geeignet. Auch die Untergründe auf Treppen und Podesten müssen vorbereitet werden. Besonders bei Altbausanierungen müssen die Trittkanten geprüft und häufig saniert werden. Für die Ausführung der Treppenkanten und Belagverlegung stehen unterschiedliche, oft herstellerbedingte Systeme zur Verfügung.

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Beispiel für Treppenreparaturwinkel zur Aufnahme von PVC-Bodenbelägen, sowohl für Stein-, Beton als auch für Holztreppe, wahlweise schraubbar oder klebbar.

Durch diese Systeme wird eine neue abgerundete Trittkante geschaffen, die optimal zur Aufnahme von elastischen Bodenbelägen ist. Die Trittstufe wird verlängert und bietet eine höhere Trittsicherheit.

Im Bereich der PVC-Bodenbeläge werden ebenfalls Systeme angeboten, bei denen in einer entsprechenden Bahnenware des Bodenbelages PVC-Treppenkanten werkseitig in "geriffelter" Oberflächenstruktur eingearbeitet sind.

Insbesondere benötigen diese Treppenkanten einen rechtwinkligen (90°) Übergang an der vorderen Trittkante, damit das Treppenkantenprofil voll aufliegt und bei Belastung keine vertikalen Bewegungen aufweist und überdehnt wird.

Treppenkantenprofile

Flexible PVC Treppenkantenprofile schützen den Treppenbelag und tragen zu einer erhöhten Sicherheit bei. Sie sind rutschhemmend ausgestattet und bieten einen farblichen Kontrast für eine bessere



Sichtbarkeit. Die unterschiedlichen Formate und Winkel besitzen eine hohe Passgenauigkeit und die Profile können passend zugeschnitten und verklebt werden.

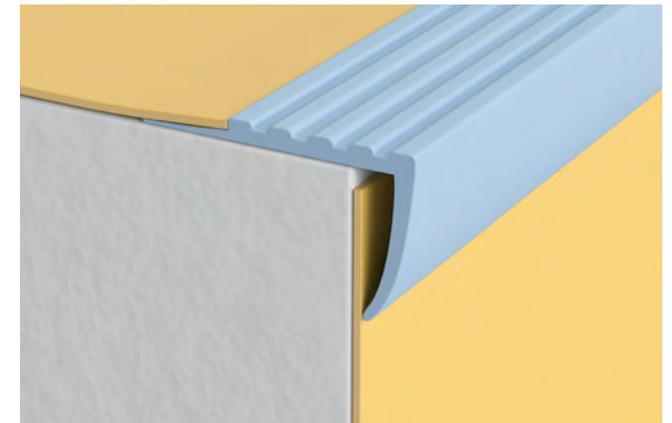
PVC Treppenkanten sind in verschiedenen Ausführungen lieferbar:

- Für runde Treppennasen mit Biege-Radius 8R
- Für leicht runde Treppennasen im Hausbereich mit Biege-Radius 4R
- Für spitzwinklige Treppennasen mit Biege-Radius 2R für Treppen über 16 cm Höhe

Zur Abdeckung der Treppenwange werden farblich passende Innen- und Außenprofile angeboten.

Abbildung oben mit PVC Treppenkantenprofil, Innen- und Außenprofil

Die Abbildung unten zeigt das Treppenkantenprofil einschließlich der Verarbeitung des Bodenbelags.



IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

Treppensysteme



Wangen-Innenprofil



Wangen-Außenprofil

Treppenkantenprofile aus Aluminium

Dekorative Treppenkanten aus Aluminium bieten ebenfalls eine gute Widerstandsfähigkeit und schützen den Bodenbelag. Durch die gerippte Oberfläche tragen sie zu einer erhöhten Sicherheit bei und lassen sich einfach zuschneiden und verschrauben.

Fotos: Tarkett



Fragen Sie Ihren Objektberater

Ihren individuellen Anforderungen stehen eine Vielzahl von Lösungen der Hersteller gegenüber. Deshalb sollten Sie bei der Planung eines Treppensystems den Service Ihres Objektberaters nutzen.

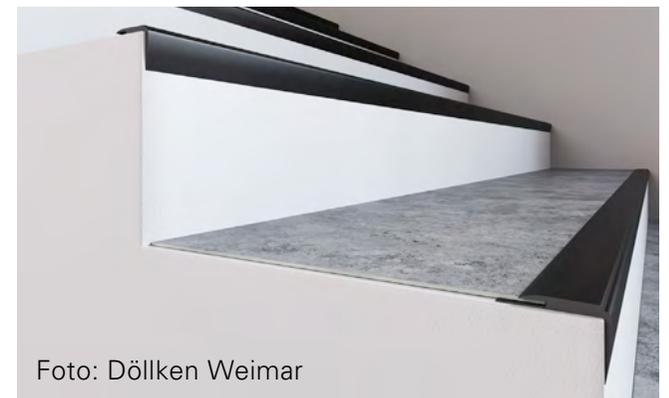


Foto: Döllken Weimar

IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

Fußbodenzubehör

Randanschlüsse und Sockel

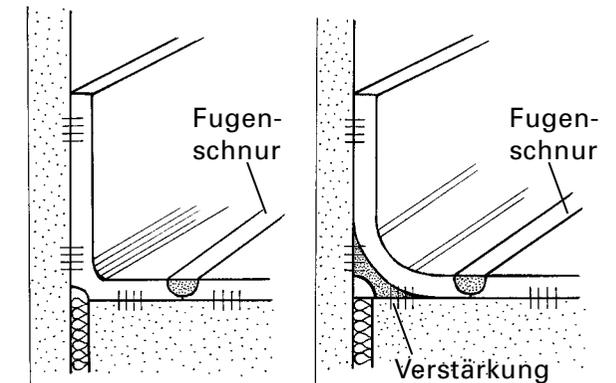
Je nach technischen Anforderungen und gestalterischen Wünschen gibt es bei elastischen Bodenbelägen unterschiedliche Methoden der Sockelausbildung.

Einfach und häufig genutzt wird die Kernsockelleiste. Wahlweise als fertige Leiste in verschiedenen Farben und Dekoren (S 60) oder mit der Möglichkeit einen Bodenbelagstreifen einzukleben (C 60).

Fertige Formsockelleisten werden für elastische Bodenbeläge auch zur nachträglichen Verlegung angeboten. Hierbei werden die Sockel nicht wie bei Weichsockelleisten auf den Bodenbelag aufgesetzt, sondern stumpf vor den Flächenbelag gestoßen und anschließend mit diesem verschweißt oder verfugt.



Verfugbare Sockelsysteme



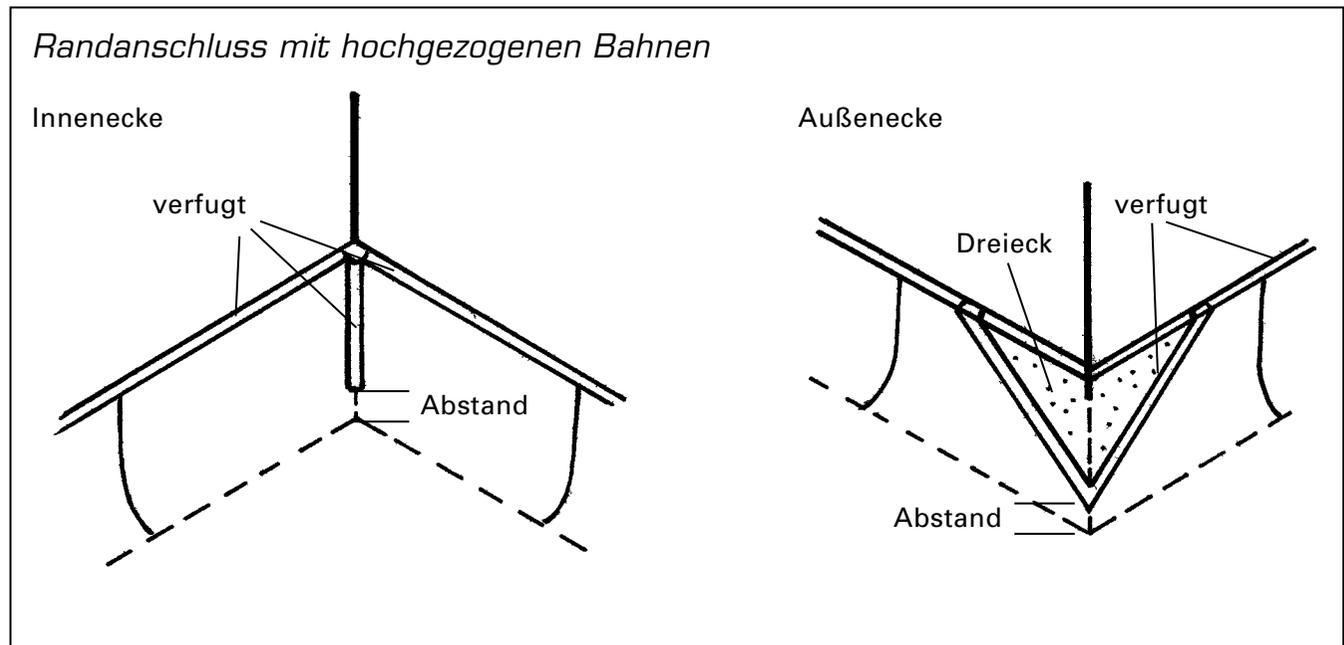
Sockelstreifen
gefräst

Hohlkehlssockel

Hohlkeh- u. Hygienesockelleistensysteme

In Bereichen, in denen erhöhte Anforderungen an die Hygiene gestellt werden, oder in Bereichen, in denen regelmäßig nass gereinigt wird, bietet sich der Einsatz von Hygienesockelleisten oder Hohlkehlssockelleisten an. Durch die "wannenförmige" Verlegung mit einer Hohlkehle werden die Bodenbeläge mit den Sockelleisten und auch die Innen- und Außenecken der Sockelleisten miteinander thermisch verschweißt (PVC) oder verfugt (Linoleum und Kautschuk).

Bei dem folgenden System werden die Bodenbelagbahnen einfach direkt an der Wand hoch gelegt und nur die Außenecken als Dreieck separat eingesetzt.



IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

Fußbodenzubehör

Profile und Leisten stellen den fachmännischen Abschluss einer Bodenverlegung dar.

Begriffserklärungen

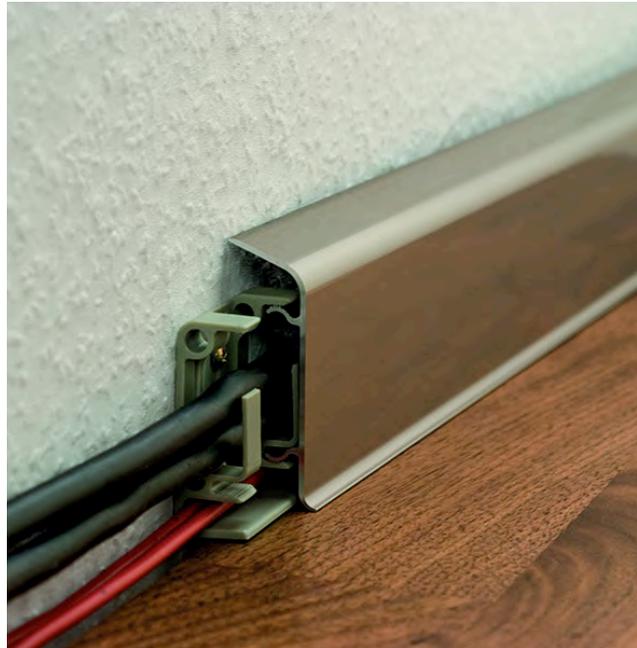
Profile



Prinz Profil PS 400 Nr. 401

Übergangs- Abschluss- und Anpassungsprofile sind neben Dehnfugenprofilen, Bewegungsfugenprofilen und Sonderlösungen die am häufigsten verwendeten Profile im Baubereich. Im allgemeinen Sprachgebrauch wird auch von „Schienen“ gesprochen.

Der eingesetzte Werkstoff ist Aluminium, Edelstahl, Messing oder auch Kunststoff.



Prinz Aluminium Clips-Sockelleiste Nr. 350

Leisten

Sockelleisten, Profileleisten, Abschlussleisten sind ebenfalls Profile die an der Wand und zum seitlichen Abschluss als Boden/ Wandübergang eingesetzt werden.

Verschiedene Formen, Höhen, und Montagemerkmale sind neben den verwendeten Materialien wie Holz, MDF oder HDF, Kunststoff, Aluminium und Edelstahl die Hauptmerkmale dieser Leisten. Die wohl bekannteste Leiste ist die „Schockleiste“ heute als Hartkernsockelleiste bekannt.

Herstellungsweise Profile

Profile werden, wenn diese aus Aluminium oder

Messing gefertigt sind, zumeist stranggepresst. Bei diesem Verfahren wird ein Metallbolzen auf ca. 500 °C erhitzt und durch eine Matrize (Form) gepresst. Nach dem Erkalten wird das Material seiner weiteren Bearbeitung zugeführt.

Edelstahlprofile werden gewalzt oder in bestimmte Formen gebogen und / oder gefräst. Die Fräsung erfolgt vor allem bei komplizierten Formen wie Pass- und Endstücken sowie Innen- und Außengehungen.

Die Farbgebung bei Aluminiumprofilen erfolgt über Eloxieren oder Pulverbeschichten. Die Dicke der Eloxierung hängt dabei von dem Einsatzzweck der Profile ab. Gemäß der DIN EN 17 611 ist diese im Indoor-Bereich ca. 15µ, Outdoor sind dies ca. 25µ.

Profile können zudem auch mit nahezu abriebfesten Dekorfolien überzogen werden. Diese Profile werden zumeist als selbstklebende Systeme angeboten.

Herstellungsweise Leisten

Sockelleisten werden in verschiedenen Variationen hergestellt. Aluminium- und sonstige Metallsockelleisten unterliegen dem gleichen Verfahren wie Metallprofile. Dies trifft auch auf Kunststoffsockelleisten zu. Holzsockelleisten werden üblicherweise gefräst und holzähnliche Werkstoffe werden aus Schichtstoffen gepresst und zuletzt in die gewünschte Form gefräst.

Vor allem Schichtstoffleisten werden mit Folien überzogen und rückseitig mit Nuten zur Befestigung auf Klips aus Metall oder Kunststoff versehen. Kunststoffsockelleisten können je nach System sowohl geklippt als auch mit Metallstiften an der Wand befestigt werden.

IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik

Fußbodenzubehör

Montageformen Profile

Je nach Hersteller sind die Montageformen unterschiedlich.

Verschrauben

Bei dieser Variante werden die Profile mit Hilfe von Dübeln in den Untergrund direkt verschraubt. Andere Systeme bieten ein Unter- oder Basisprofil, welches erst kraftschlüssig mit dem Untergrund verbunden wird und darauf wird das eigentliche Deckprofil verschraubt. Hierzu werden metrische oder selbstschneidende Schrauben verwendet. Die Demontage dieser Profile ist aufgrund der Verschraubung problemlos möglich.

Kleben

Selbstklebende Profile sind an der Unterseite mit einem Hotmelt-Klebstoff versehen. Es ist von enormer Wichtigkeit, dass der Untergrund an der Klebestelle sorgfältig z.B. mit einem Alkoholreiniger oder Azeton abgereinigt wird bevor das Profil an dieser Stelle montiert wird. Der Schutzstreifen wird abgezogen und das Profil aufgeklebt. Um eine fachgerechte Verklebung herzustellen ist ausreichender Druck auf das Profil auszuüben. Eine Demontage und Wiederverwendung ist nicht möglich.

Einpress- oder Einrastverfahren

Profile mit Unter- oder Basisprofilen mit Nut oder Aufnahmestegen werden im Einpress- oder Einrastverfahren miteinander verbunden. Hierfür wird das Basisprofil mit dem Untergrund kraftschlüssig verbunden und das Deckprofil in die vorbereiteten Nut oder Führungsstege eingelegt und unter hohem Druck bzw. mit einem definierten Schlag eingepresst.

Die Demontage ist vor allem bei Profilen mit Kunststoffbasisprofilen zerstörungsfrei möglich.



Abb. oben: LED Leiste von FN-Neuhofer

Spezialanwendungen

Dehnungsfugenprofile werden vor allem dann eingesetzt wenn Estrichplatten untereinander getrennt sind und die Dehnungsfugen in den Oberbodenbelag übernommen werden müssen. Vor allem bei Massivholz und elastischen Bodenbelägen sowie keramischen Bodenbelägen, welche vollflächig verklebt werden.

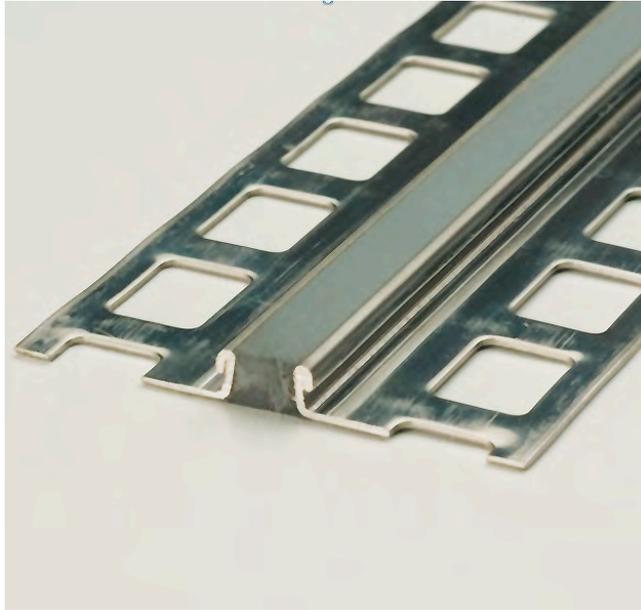
Diese Profile sind mit lochgestanzten Stegen versehen und werden im Allgemeinen auf dem Untergrund mit 2-K Klebstoffen oder in das Kleberbett eingelegt ohne dabei die Untergrundfuge kraftschlüssig zu verschließen.

Derartige Fugen können aber auch mit Übergangs- oder im Wandbereich mit Abschlussprofilen versehen werden. Verbreiterte Basisprofile ermöglichen zudem auch die Verschraubung dieser mit dem Untergrund.

Abb. unten: Biegeleiste von FN-Neuhofer



IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik



Prinz Dehnfugenprofil Nr. 780



Prinz Hamburger Leiste Nr. 827

Montageformen Profile

Klipsen

Klippmontage ermöglicht einfaches Anbringen und auch wieder Demontieren von Sockelleisten. Vor allem bei Systemen die eine Kabelhinterlegung ermöglichen. Die Klipse werden auf die möglichst planebene Wand per Verschraubung vormontiert und die Sockelleiste anschließend aufgedrückt.

Passende Innen- und Außenecken sowie End- und Verbindungselemente sorgen dabei für einen ordentlichen Abschluss. Die Demontage ist ohne weiteres möglich.

Kleben

Sockelleisten die weder vorgebohrt noch mit Klipsen versehen werden, sind mit geeigneten dem Untergrund angepassten Klebstoffen auf der Wand zu montieren. Montageklebstoffe, Hybridklebstoffe oder Kontaktklebstoffe sind neben Kontaktklebebandern die sinnvollste Klebevariante.

Demontage der Sockelleiste ist nur mit Zerstörung der Klebung und daraus resultierender teilweiser Zerstörung der Sockelleiste möglich.

Schrauben

Die älteste Art Sockelleisten an der Wand zu befestigen ist das Anschrauben. Hierfür wird die Sockelleiste durchbohrt und durch diese Bohrung an der Wand ebenfalls ein Loch gebohrt in dem ein Dübel eingeführt wird. Mittels einer passenden Schraube, bei Massivholzsockelleisten üblicherweise mit einer Messingschraube wird dann das Profil an der Wand montiert.

Diese Art der Befestigung ermöglicht eine einfache Demontage. Passende Endkappen, Innen- und Außenecken stellen hierbei die einfache Verarbeitung dieser Sockelleisten sicher.

Nachhaltigkeit

Um der Nachhaltigkeit Rechnung zu tragen sind wiederverwendbare Systeme die beste Lösung.

Profile und Leisten, welche auf Klips oder in Einpressbasisprofilen montiert werden, sind neben den verschraubten Systemen am sinnvollsten. Die einfachen Montagen und Möglichkeiten der Demontagen stellen zudem an den Anwender keine hohen Anforderungen.

Hinweis

Aufgrund der verschiedenen Ausführungen sollten stets die Herstellerempfehlungen Beachtung finden.



IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik



Einpressen & Wiedereinpressen nach der Demontage



Anschlagen



Demontieren, Abb.: Prinz Profi Design Nr. 322



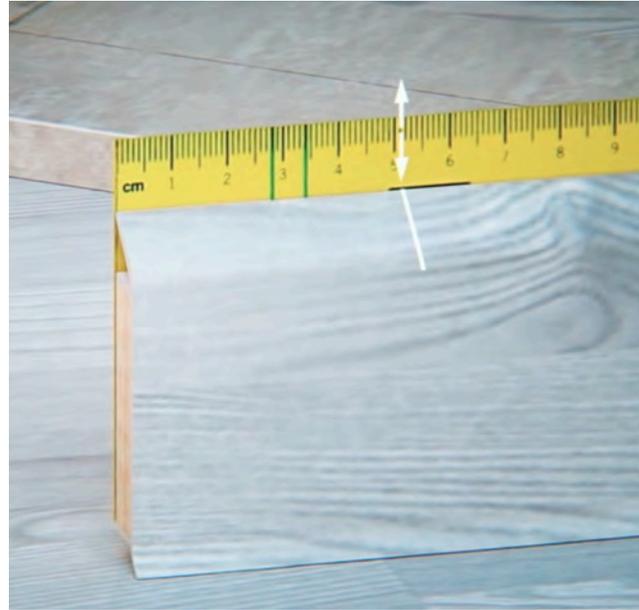
Abbildungen untere Reihe: Döllken Weimar



IV Richtig ist wichtig – Verlegetechnik



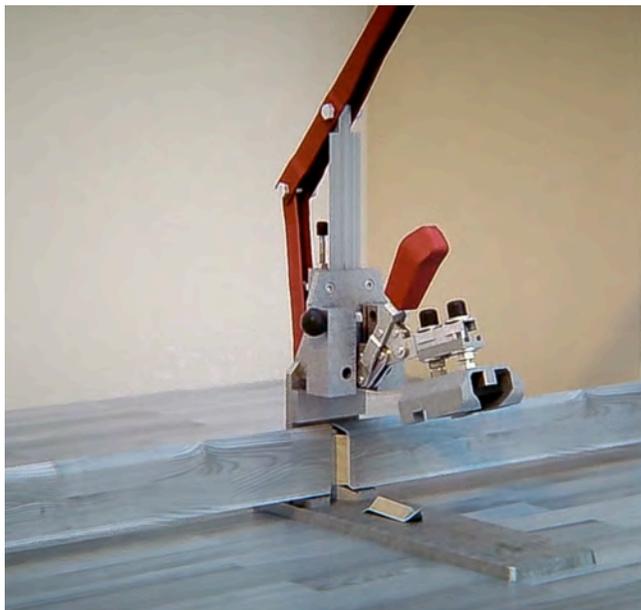
Außenecken Schablone



Messpunkt ermitteln



Messpunkt anlegen



Stanzen



Schmelzkleber auftragen



Verlegen

Fotos: Döllken Weimar

V Werterhaltung und Pflege

Einleitung

Elastische Bodenbeläge bieten ideale Voraussetzung für moderne, wirtschaftliche und effektive Reinigungs- und Pflegemaßnahmen, sowohl auf großen als auf kleinen Flächen.

Zusätzliche Oberflächenvergütungen optimieren die ohnehin guten Eigenschaften und schützen den Belag außerdem beim Transport und der Verarbeitung.

Der fachgerechten und produktspezifischen Reinigung und Pflege kommt nicht nur wegen der Optik, Sauberkeit und der Hygiene eine besondere Bedeutung zu, sie ist die Basis für die Werterhaltung und erhöht die Lebensdauer des Belags.

Auch die Wahl des richtigen Bodenbelages ist in diesem Zusammenhang besonders zu beachten, um den Reinigungs- und Pflegeaufwand zu minimieren und somit die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen zu optimieren.

Oberflächenvergütungen

Elastische Bodenbeläge werden teilweise mit Oberflächenvergütungen hergestellt, häufig sind das PU- oder PUR-Beschichtungen.

Die Vorteile einer werkseitigen Oberflächenvergütung sind unbestritten, jedoch ist der Einsatz je nach Belagsart und technischen Anforderungen nicht immer möglich.

PVC-Bodenbeläge können auf eine lange Tradition und Erfahrung von Oberflächenvergütungen zurückblicken.

In jedem Fall müssen die Reinigungs- und Pflegemaßnahmen auf die jeweilige Oberflächenvergütung

abgestimmt sein, so dass diesbezüglich Herstellerangaben des Reinigungsmittel- und Belagsherstellers erforderlich und zwingend zu beachten sind.

Siehe hierzu FEB Technische Information Nr. 1:
www.feb-ev.com/content/Teaser/downloads/20140730_FEB_ti_nr.1.pdf

Begriffs-Definitionen

Bauschlussreinigung

Die Bauschlussreinigung ist nach Fertigstellung der Verlegung und vor Bezug der Räumlichkeiten als Nebenleistung bei jedem Bodenbelag durchzuführen. Dabei wird loser oder anhaftender Schmutz entfernt, damit der Bodenbelag sauber übergeben werden kann.

Erstpflge

Durch die Erstpflge oder Ersteinpflge des Bodenbelages wird dieser gegen Verunreinigungen geschützt und für die laufende Unterhaltsreinigung vorbereitet.

Je nach Herstellervorgaben werden Hart- oder Weichversiegelungen, ggf. auch nur Wischpflegen eingesetzt.

Bei werkseitig oberflächenvergüteten Belägen ist in der Regel eine Erstpflge nicht notwendig.

Unter spezifischen Einsatzbedingungen bzw. auch unter Beachtung der werkseitigen Reinigungs- und Pflegehinweise der Hersteller kann eine zusätzliche Beschichtung mit einem 2-komponentigem PU Beschichtungsmaterial zur Erzielung spezieller Oberflächeneigenschaften notwendig sein (z.B. in Friseursalons, Autohäuser, Labore).

Grundreinigung

Grundreinigungen sind je nach Nutzung, Frequenzierung und Bodenbelag in regelmäßigen Abständen erforderlich. Auch die Art der Reinigungs- und Pflegemaßnahmen hat Einfluss auf Notwendigkeit und Zyklen von Grundreinigungsmaßnahmen.

Grundreinigungen sind erforderlich bei hartnäckigen Verschmutzungen, bei Pflegemittelüberlagerungen oder bei beschädigten Versiegelungen und Oberflächenvergütungen.

Unterhaltsreinigung

Die laufende Unterhaltsreinigung kann je nach Grad der Verschmutzung und Frequentierung sowie Anforderung im Objekt im Feucht- oder Nasswischverfahren, Desinfektionsverfahren, Cleanerverfahren oder anderen speziellen Verfahren durchgeführt werden.

Sie wird je nach Art der Nutzung und Grad der Verschmutzung täglich, wöchentlich oder in anderen, den Gegebenheiten vor Ort angepassten, Zyklen durchgeführt.

Feuchtwischverfahren

Wischn mit einem feuchten Wischmopp oder einem vergleichbaren Gerät dient dem Entfernen von Staub und trockenem, nicht fest anhaftenden Schmutz.

Nasswischverfahren

Bei starken Verschmutzungen ist Wischn mit einem erhöhten Wassereinsatz sinnvoll. Dem Wasser werden entsprechende Reiniger oder Pflegemittel zugesetzt.

V Werterhaltung und Pflege

Bei starken Verschmutzungen ist der Einsatz eines Reinigers und im zweiten Arbeitsgang einer Wischpflege zu empfehlen, bei üblichen Verschmutzungen werden kombinierte Reinigungs- und Pflegemittel eingesetzt.

Maschinelle Reinigung

Diese Reinigung erfolgt unter Verwendung entsprechender, für die Reinigung konzipierter Reinigungsmaschinen. Die Schmutzflotte wird anschließend mit einem Nasssauger entfernt.

Je nach Bodenbelag ist der Einsatz einer nachträglichen Wischpflege sinnvoll, um einen Pflegemittelfilm zum Schutz des Bodenbelages aufzubauen.

Desinfektionsverfahren

Entspricht dem Nasswischverfahren, wobei dem Wischwasser geeignete Flächendesinfektionsmittel zugegeben werden.

Cleanerverfahren

Das Cleanerverfahren wird eingesetzt, wo der Boden während der Reinigung begehbar bleiben muss und die Flächen eine maschinelle Reinigung zulassen.

Das Reinigungsmittel wird als feiner Nebel auf den zu reinigenden Boden aufgetragen und anschließend die Maschine sofort über den feuchten Boden geführt. Die Schmutzteilchen werden gelöst und vom weichen Pad aufgenommen.

Der Cleaner muss auf die Oberflächenbeschichtung abgestimmt sein.

Das Cleanern ist eine sehr effektive und vom Ergebnis her optimale Reinigungsmethode für elastische Bodenbeläge.

Reinigungsautomaten

Automaten reinigen den Bodenbelag sehr schonend, weisen eine große Arbeitsbreite auf und sind großen Flächenbereichen (z. B. Flughäfen) vorbehalten. Sie dosieren den Einsatz von Wasser und Reinigungsmittel sehr gleichmäßig.

Reinigungsautomaten können jedoch nicht bis an die Wand und in Türen hinein arbeiten, so dass eine Nacharbeit erforderlich ist.



Reinigungs- und Pflegeempfehlungen

Die Hersteller von elastischen Bodenbelägen stellen für jeden Bodenbelag eine speziell auf das Produkt, die Produktart/-gruppe und den Einsatzbereich abgestimmte Reinigungs- und Pflegeanweisung oder -empfehlung zur Verfügung.

Für eine gute Werterhaltung sollte die Pflege diesen Empfehlungen folgen.

V Werterhaltung und Pflege

Vorbeugende Maßnahmen

Der Hauptanteil an Schmutz und Feuchtigkeit gelangt über das Schuhwerk ins Gebäude. Das belegen Statistiken mit einer Wahrscheinlichkeit von 85 %.

Kontaktschmutz führt zu einer erhöhten Reibung auf dem Bodenbelag und es wird von einem "Schmirgel-Effekt" gesprochen. Deshalb ist es sinnvoll, den Eintrag von Schmutz und Feuchtigkeit ins Gebäude zu verhindern oder mindestens zu reduzieren.

Feuchtigkeit führt außerdem zu Rutschgefahr.

Deshalb sollten vor den Eingangsbereichen entsprechende Abstreifsysteme installiert werden. Durch die unterschiedlichen Bürstensysteme wird das Schuhwerk bereits vor Betreten der Belagflächen von "grobem" Schmutz und Feuchtigkeit befreit.

Zusätzlich sollten dann unmittelbar nach dem Eingangsbereich ausreichend dimensionierte textile Sauberlaufzonen geplant werden. Diese sorgen für eine "Feinreinigung" des Schuhwerks.

Eine zweiteilige Sauberlauf-Zone nimmt bis zu 5-6 Liter Feuchtigkeit je Quadratmeter auf und verhindert das Hereintragen von Schmutz und Nässe. Das reduziert den Reinigungsaufwand, verringert den Einsatz von Wasser sowie Reinigungsmitteln und entlastet dadurch die Umwelt!

Sauberlaufzonen werden für unterschiedlichste Einsatzbereiche angeboten und genügen auch höchsten Gestaltungsansprüchen.

Hinweis

Abstreifsysteme und Sauberlaufzonen müssen regelmäßig gewartet, gereinigt und ggf. ausgetauscht werden.

Fotos: C/R/O/



V Werterhaltung und Pflege

In der DIN 18365 "Bodenbelagarbeiten" heißt es unter 3.1.5. "Ausführung" wie folgt:

„Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber eine schriftliche Reinigungs- und Pflegeanleitung für den Bodenbelag zu übergeben.“

Um zu gewährleisten, dass die Reinigung und Pflege des Bodenbelages in einer zweckmäßigen Form vorgenommen wird, so wie es in den Reinigungs- und Pflegeanweisungen des Herstellers vorgesehen ist, hat der Auftragnehmer diese dem Auftraggeber spätestens bei Vertragsschluss und nachweislich zu übergeben.

Die Übergabe dieser Reinigungs- und Pflegeanweisung ist sehr wichtig, weil erfahrungsgemäß Schäden an elastischen Bodenbelägen innerhalb der Nutzungsdauer häufig auf Grund unzureichender oder falscher Reinigungs- und Pflegemaßnahmen auftreten.

Weiterer Hinweis:

Bodenbelagarbeiten beinhalten keine Reinigungs- und Pflegemaßnahmen, diese sind keine Nebenleistungen im Sinn der DIN 18365.

Weiterführende Literatur zur Werterhaltung

FRT-Leitfaden für elastische Bodenbeläge

- Reinigungsarten und -Verfahren
- Reinigung, Pflege und Werterhalt

Herausgeber:

FRT - Europäische Forschungsgemeinschaft
Reinigungs- und Hygienetechnologie e.V.
www.frt.de

Technische Information FEB Nr. 1:

Werkseitige Oberflächenausrüstungen von elastischen Bodenbelägen

Technische Information FEB Nr. 2:

Einfluss von Stuhl- und Möbelgleitern sowie Stuhl- und Möbelrollen

Technische Information FEB Nr. 3:

Einsatz von elastischen Bodenbelägen in hygienerlevanten Bereichen – Räder und Rollsysteme

Basis Information FEB Nr. 1:

Reinigung und Pflege

Die vorab genannten Informationen sind als Download verfügbar:

www.feb-ev.com/content/Informationen/downloads.html

VI Impressum und Disclaimer

Impressum

© 2016 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage

FEB - Fachverband der Hersteller elastischer Bodenbeläge e.V.

Jahnstr. 57, 48147 Münster, Germany

Tel.: +49 251 8714 9147

Fax: +49 251 8714 9148

E-Mail: info@feb-ev.com

Vereinssitz: AG Münster, VR-Nr. 5148

Geschäftsführer: Hans Joachim Schilgen

www.feb-ev.com

Der FEB Technic Explorer wurde erstellt von:

FEB - Arbeitskreis Produkt- und Anwendungstechnik

FEB - Arbeitskreis Marketing u. Öffentlichkeitsarbeit

Konzept/Inhalt:

Torsten Grotjohann (Institut für Fußbodenbau) und Uwe Viebrock (wellcomm.)

Text:

Torsten Grotjohann (Institut für Fußbodenbau), Autoren des AK Produkt- und Anwendungstechnik und Uwe Viebrock

Illustrationen: Frank Steffenhagen (s/w Skizzen)

Computer Grafiken:

Beatrix Schmiedel (nachbar.schafft)

Fotos:

FEB Mitglieder und FEB Fördermitglieder

Hinweise:

Haftungsausschluss:

Diese Information wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Alle Angaben und Hinweise entsprechen unserem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Drucklegung.

Im Einzelfall kann für die Vollständigkeit und Richtigkeit keine Gewähr übernommen werden.

Durch Weiterentwicklungen bedingte Änderungen sind vorbehalten. Bitte prüfen Sie die Informationen, bevor Sie diese in irgendeiner Form nutzen oder verwenden.

Stand: 03.2016

Copyright:

Verbreitung, Nachdruck oder elektronische Nutzung sind in Verbindung mit der Quellenangabe ausdrücklich erwünscht.

Weitere Informationen, Bildmaterial und die nachfolgend abgebildeten technischen Informationen finden Sie unter:

www.feb-ev.com





FEB Mitgliedsunternehmen:

- www.altro.de
- www.amtico.com
- www.debolon.de
- www.dlwflooring.com
- www.dunloplan-objekt.de
- www.forbo.com
- www.gerflor.com

- www.ivcgroup.com
- www.objectflor.de
- www.project-floors.com
- www.tarkett.de
- www.windmoeller.de

FEB Fördermitglieder:

- www.ardex.de
- www.basf.com
- www.bau-muenchen.de
- www.carlprinz.de
- www.cro.de
- www.doellken-weimar.de
- www.domotex.de
- www.dr-schutz.com

- www.eurocol.de
- www.eurofins.com
- www.fnprofile.com
- www.lott-lacke.de
- www.mapei.de
- www.magiglide.de
- www.olbrich.de
- www.designstudiomg.de

- www.sandvik.com
- www.schoenox.de
- www.tfi-online.de
- www.ungricht.de
- www.uzin-utz.com
- www.waltercom.de

