

# erfa info

 4  
 93

Erfahrungsaustausch  
 und Bauökologie  
*Echange d'expériences et  
 Construction écologique*

## Fugenlose Industrieböden aus ökologischer Sicht Sols industriels sans joint du point de vue écologique

### Wussten Sie schon...

dass bei fugenlosen Industriebodenbelägen Unterschiede bestehen, auch in ökologischer Hinsicht?

Unter fugenlosen Industriebodenbelägen versteht man Beläge, die nur bei Gebäudebewegungsfugen abgetrennt sind.

Die Norm SIA 252, Fugenlose Industriebodenbeläge und Zementüberzüge, sowie Norm SIA 273, Gussasphalt im Hochbau, legen die wichtigsten Planungs- und Ausführungsbestimmungen fest.

Zu den Industrieböden zählen nicht nur Beläge in Gewerbe- und Fabrikhallen, sondern auch alle Beläge im Innenbereich, die einer markant höheren Beanspruchung als im Wohnbereich ausgesetzt sind. Auch Beläge in Treppenhäusern, Ausstellungsräumen, Einkaufsläden, Schulen, Spitälern und Büros gehören dazu.

Industriebodenbeläge müssen sehr unterschiedliche Nutzungsanforderungen erfüllen, wie z.B. Druck-, Kratz-, Verschleissfestigkeit, Chemikalienbeständigkeit und "Fusswärme", etc.. Der Bodenbelag muss zudem gut aussehen, leicht zu reinigen sein und insbesondere in der Nahrungsmittel- oder Pharmaindustrie hohe Anforderungen an die Hygienebedingungen erfüllen. Bestimmte fugenlose Beläge lassen sich wasserdampfdicht oder wassersperrend ausbilden.

Fugenlose Industrieböden können auch auf schwimmenden Unterlagsböden gemäss Norm SIA 251, Kategorie 3 verlegt werden. Aber Achtung: In diesem Fall ist auch bei wasserdichten Belagsarten die Dichtigkeit nicht mehr gewährleistet!



Fugenloser Industriebodenbelag im Mittelhochregallager der Armeeapotheke in Bern-Ittigen  
 Revêtement de sol industriel sans joint dans la halle de stockage de la pharmacie de l'armée à Berne-Ittigen

### Saviez-vous que...

il y a des différences entre les divers revêtements de sols industriels sans joint, aussi au niveau de l'écologie?

On entend par sols industriels sans joint les revêtements de sols qui sont interrompus qu'aux joints de dilatation du bâtiment.

Les prescriptions de planification et d'exécution les plus importantes sont fixées dans la norme SIA no 252, Revêtements de sols industriels sans joint et chapes adhérentes, et dans la norme SIA no 273, Asphalte coulé dans le bâtiment.

Les sols industriels ne comprennent pas uniquement les revêtements de sols pour les locaux artisanaux et les fabriques. Ils comprennent également tous les revêtements de sols à l'intérieur des bâtiments qui sont nettement plus sollicités que dans l'habitation. Ils incluent de même les revêtements de sol pour escaliers, locaux d'exposition, magasins, écoles, hopitaux et bureaux.

Les sols industriels doivent répondre à des sollicitations très variées: p. ex. compression, traction, abrasion, thermique, résistance aux produits chimiques etc.. En plus ils doivent être esthétiques, faciles à nettoyer et conformes aux exigences d'hygiène dans le domaine alimentaire ou pharmaceutique. Certains revêtements de sols peuvent être exécutés étanches ou en tant que barrage à l'eau.

Les sols industriels sans joint peuvent aussi être appliqués sur une chape flottante, selon la norme SIA 251, catégorie 3. Mais attention: Dans ce cas, même pour des revêtements étanches à l'eau, leur étanchéité n'est plus garantie.

Belagstyp / Eigenschaften	Eignung Aptitude	Grundbausteine Composants	Oberflächenbehandlung Traitement de
<p><b>1) Hartbetonbelag</b> Zementgebunden, in der Regel mit zementgebundenen oder lösemittelfreien Haftbrücken auf den Betonuntergrund aufgeschlämmt. <b>Eigenschaften:</b> Hohe Druckfestigkeit, hohe Verschleissfestigkeit, wasserfest, lange Nutzungsdauer, einfache Reinigung, gute Rutschsicherheit, hohe Ebenheit, antistatisch bei mittlerer Luftfeuchtigkeit. Wenig wassersaugend, nicht wasserdicht, nicht rissüberbrückend, nicht rissfest, nicht absolut staubfrei, nicht säurebeständig. Aus ökologischer Sicht <b>sehr empfehlenswert</b>. Der fertige Belag setzt keine bekannten Schadstoffe frei.</p>	<p>Industrie, Gewerbe, Garagen, Auffahrampen, Verladerrampen. Nicht geeignet für Betriebe mit Säuren und Einstellräume mit Taunässe (Chlorid) und stehendem Wasser.  <i>Entreprises industrielles et artisanales, garages, quais de chargement, rampes d'accès. Ne pas utiliser là où il y a des acides et de l'eau (de chlorure).</i></p>	<p>Zement, Sand-Splitt, Hartstoffe, Zusätze, Farbpulver, Wasser.  <i>Ciment, sable-gravillon, particules dures, additifs, colorants, eau.</i></p>	<p>Keine Behandlung oder Imprägnierung.  <i>Pas de traitement ou imprégnation.</i></p>
<p><b>2) Zement-Kunstharzbelag</b> Kunstharz-Bindemittelanteil (Epoxyd- und Acrylharze) entspricht in der Regel 11-15 Massen-% der Zementmenge, d.h. 2,5% der gesamten Belagsmasse. <b>Eigenschaften:</b> Kunstharzbeigabe verbessert Verarbeitbarkeit, mechanische und physikalische Eigenschaften, sowie Benzin- und Ölbeständigkeit (geringere Porosität), antistatisch bei mittlerer Feuchtigkeit. Aus ökologischer Sicht <b>empfehlenswert</b>. Der fertige Belag setzt keine bekannten Schadstoffe frei.</p>	<p>Industrie, Gewerbe, Garagen, Auffahrampen, Verladerrampen. Bedingt geeignet für Einstellräume (Chlorid), nicht geeignet für Betriebe mit Säuren.  <i>Entreprises industrielles et artisanales, garages, quais de chargement, rampes d'accès. Ne pas utiliser là où il y a des acides et de l'eau (de chlorure).</i></p>	<p>Zement, Sand-Splitt, Epoxyd- oder Acrylharze, Zusätze, Farbpulver, Wasser.  <i>Ciment, sable-gravillon, résines époxydes ou acryliques, additifs, colorants, eau.</i></p>	<p>Keine Behandlung oder Imprägnierung.  <i>Pas de traitement ou imprégnation.</i></p>
<p><b>3) Magnesiabelag, Steinholz-+Hartsteinholzbelag</b> Reine Magnesiamörtelbeläge enthalten keine Holzanteile, Steinholz- und Hartsteinholzbeläge mit Holzanteilen. Die Haftbrücke für den Betonuntergrund sollte lösemittelfrei sein. <b>Eigenschaften:</b> Zähelastisch, mittlere Druckfestigkeit, hohe Verschleissfestigkeit, mittlere bis lange Nutzungsdauer, einfache Reinigung, sehr gute Rutschsicherheit, hohe Ebenheit und bei Rohdichte unter 1600 kg/m<sup>3</sup> wärmeschützend, antistatisch bei mittlerer Feuchtigkeit. Weder wasserfest noch wasserdicht, wegen Chlorid korrosiv, angrenzende Metalle wie Stahl und Aluminium müssen geschützt werden. Aus ökologischer Sicht <b>empfehlenswert</b>.</p>	<p>Industrie, Gewerbe, explosionsgefährdete Räume. Nicht geeignet in Nass- und Feuchträumen. Achtung: Bei Brand löst Löschwasser das Chlorid!  <i>Entreprises industrielles et artisanales, locaux à danger d'explosion. Non recommandable pour locaux humides et exposés à l'eau. Attention: En cas d'incendie, les eaux d'extinction dissolvent le chlorure!</i></p>	<p>Magnesit (Mineral), Magnesiumchlorid, Holzfasern, Sand-Splitt, Zusätze, Wasser.  <i>Magnésie, chlorure de magnésium, particules de bois, sable, gravillon, additifs, eau.</i></p>	<p>Imprägnieren.  <i>Imprégnation.</i></p>
<p><b>4) Gussasphaltbelag</b> <b>Eigenschaften:</b> Wasserdicht, wasserdampfdicht, frei von Verarbeitungswasser, mittlere bis hohe Verschleissfestigkeit, bedingt wärme-+schallschützend, staubfrei, stoss-+schlagunempfindlich, sehr hohe Rutschsicherheit, lange Nutzungsdauer, einfache bis mässige Reinigung. Nicht öl-+benzinbeständig, bedingt brennbar, nicht antistatisch, bei stehenden Lasten entstehen bleibende Eindrücke, in engen Fahrspuren treten Spurrinnen auf, dunkler Belag erweicht unter hoher Temperatur. Aus ökologischer Sicht <b>empfehlenswert</b>. Bei der Verarbeitung werden Kohlenwasserstoffe freigesetzt. Der fertige Belag setzt im Normalfall keine Schadstoffe frei.</p>	<p>Industrie, Gewerbe, Geschosse über Erdreich, in Nass- + Feuchträumen, Garagen. Nicht geeignet für Hochregallager, bei hohen Anforderungen an die Ebenheit.  <i>Entreprises industrielles et artisanales, garages, étages non excavés, locaux humides et exposés à l'eau. Ne pas utiliser dans halles de stockage en cas de hautes exigences de planéité.</i></p>	<p>Bitumen, Splitt, Sand, Steinmehl.  <i>Bitume, gravillon, sable, farine de pierre.</i></p>	<p>Keine Behandlung  <i>Pas de traitement</i></p>
<p><b>5) Kunstharzbelag</b> Bindemittel werden speziell auf bestimmte chemische und hygienische Anforderungen ausgerichtet. <b>Eigenschaften:</b> In der Regel vollständig wasserdicht, wasserdampfbremsend, rissüberbrückend, mässige bis sehr gute Reinigungsfähigkeit, gute bis schlechte Rutschsicherheit, je nach Einsatz kurze bis lange Nutzungsdauer. Aus ökologischer Sicht <b>nur für spezielle Anwendungen zu empfehlen</b>. Der fertige Belag setzt im Normalfall keine Schadstoffe frei. Gesundheitliche Risiken bei der Verarbeitung.</p>	<p>Chemische Betriebe, Lebensmittelverarbeitende Betriebe, Spitäler.  <i>Entreprises chimiques et alimentaires, hôpitaux.</i></p>	<p>Lösemittelfreie Kunstharze (Reaktionsharze mit Härter), Quarzsande + Steinmehl.  <i>Résines sans solvant (résine de réaction et durcisseur), sable de quartz et farine de pierre.</i></p>	<p>Versiegelung bei Anfälligkeit und Beständigkeit.  <i>Vitrification pour la résistance aux rayures et pour la protection des rayons violets.</i></p>

Handl. surface	Reinigung Nettoyage	Reparatur Réparation	Verwertung/Entsorgung Recyclage/Élimination	Genre de revêtement / qualités
ng en.	Trocken wischen, nass reinigen mit handelsüblichen Produkten.  <i>Balayage à sec, nettoyage à l'eau avec produit usuel.</i>	Kleine Beschädigung mit Kunstharzmörtel, grosse Beschädigung Ersatz mit Zement-Kunstharz.  <i>Petites parties avec résine synthétique, grandes parties avec béton dur.</i>	Verwertbar. Inertstoffdeponie.  <i>Recyclable. Décharge à matériaux inertes.</i>	<b>1) Revêtement de sol en béton dur, lié au ciment.</b> <i>S'applique en général sur une couche d'accrochage en ciment ou en émulsion synthétique.</i> <b>Qualités:</b> Haute résistance mécanique, haute résistance à l'abrasion, résistant à l'eau, bonne longévité, nettoyage facile, bonne qualité antidérapante, bonne planéité, antistatique par taux d'humidité de l'air moyen. <i>Absorbe peu l'eau, non étanche à l'eau, ne ponte pas les fissures du support et ne résiste pas aux fissures, pas absolument sans poussière, non résistant aux acides.</i> <b>Très recommandable</b> du point de vue écologique. <i>Le revêtement n'émet pas de polluants connus.</i>
ng en.	Trocken wischen, nass reinigen mit handelsüblichen Produkten.  <i>Balayage à sec, nettoyage à l'eau avec produit usuel.</i>	Kleine Beschädigung mit Kunstharzmörtel, grosse Beschädigung Ersatz mit Hartbeton.  <i>Petites parties avec résine synthétique, grandes parties avec béton dur.</i>	Verwertbar. Inertstoffdeponie.  <i>Recyclable Décharge à matériaux inertes.</i>	<b>2) Revêtement de sol en béton et résine synthétique</b> <i>La partie résine acrylique représente en général 11-15 % de la quantité de ciment, c'est-à-dire 2,5% de la masse totale.</i> <b>Qualités:</b> La résine facilite l'application, améliore les qualités mécaniques et physiques ainsi que la résistance aux huiles et aux hydrocarbures (réduction de la porosité) antistatique par taux d'humidité élevé. <b>Recommandable</b> du point de vue écologique. <i>Le revêtement n'émet pas de polluants connus.</i>
nt	Trocken wischen, feucht aufnehmen mit handelsüblichen Produkten  <i>Balayage à sec, nettoyage humide avec produit usuel.</i>	Kleine Beschädigung mit Kunstharzmörtel, grosse Beschädigung Ersatz mit (Hart-) Steinholz.  <i>Petites parties avec résine synthétique, grande parties avec magnésie.</i>	Verwertung nicht gelöst. Magnesiamörtelbeläge in Inertstoffdeponie. Hartsteinholz und Steinholzbeläge in Reaktordeponie (Abklärung mit dem BUWAL hängig). <i>Recyclage non résolu. Pure magnésie: décharge à matériaux inertes. Magnésie avec particules en bois: décharge bioactive (mise au clair par l'OFEFP en suspens).</i>	<b>3) Revêtement de sol industriel en magnésie</b> <i>Le revêtement en pur mortier de magnésie ne contient pas de particules en bois, xylolithe avec particules en bois. La couche d'accrochage sur support en béton doit être sans solvant.</i> <b>Qualités:</b> Viscoplastique, résistances mécaniques moyennes, longévité moyenne à bonne, nettoyage facile, haute qualité antidérapante, bonne planéité, isolation thermique si la masse volumique est inférieure à 1600kg/m <sup>3</sup> , antistatique par taux d'humidité élevé. <i>Ne résiste pas et n'est pas étanche à l'eau. La teneur en chlorure exige la protection des parties métalliques, en acier et aluminium par exemple.</i> <b>Recommandable</b> du point de vue écologique.
ng.	Trocken wischen, nass reinigen mit handelsüblichen Produkten.  <i>Balayage à sec, nettoyage à l'eau avec produit usuel.</i>	Bei kleiner + grosser Beschädigung Ersatz mit Gussasphalt.  <i>Petites et grandes parties avec asphalte coulé.</i>	Verwertbar bei sauberem Ausbau. Inertstoffdeponie, bei Bitumenanteil von mehr als 10% in Reaktordeponie.  <i>Recyclable si le revêtement est proprement démolli. Décharge à matériaux inertes, ou bioactive si le bitume fait plus que 10%.</i>	<b>4) Revêtement en asphalte coulé</b> <b>Qualités:</b> Étanche à l'eau et à la pression de vapeur, pas d'eau pour la mise en œuvre, résistance à l'abrasion moyenne à bonne, isolation thermique et phonique limitées, sans poussière, résistant aux chocs, très haute qualité antidérapante, bonne longévité, nettoyage facile à moyen. <i>Ne résiste ni aux huiles ni aux hydrocarbures, combustibilité faible, non antistatique, formation d'empreintes sous charges fixes et de rainures dans les couloirs de circulation, revêtement foncé se ramollissant par température élevée.</i> <b>Recommandable</b> du point de vue écologique. <i>Lors de son application, des hydrocarbures sont libérés. Le revêtement appliqué n'émet en général pas de polluants</i>
i Kratz- für UV-	Nass reinigen, je nach Anforderungen der Hygiene mit speziellen Produkten.  <i>Nettoyage avec produit spécial selon les exigences hygiéniques.</i>	Bei kleiner + grosser Beschädigung mit angepasstem Kunstharzsystem.  <i>Petites et grandes parties avec résine adaptée.</i>	Keine Verwertung. In Reaktordeponie, wenn Verbrennung in KVA oder Spezialverbrennungsanlage nicht möglich ist.  <i>Non recyclable. Décharge bioactive si l'incinération n'est pas possible.</i>	<b>5) Revêtement de sol à base de résine synthétique</b> <i>Liants adaptés aux exigences chimiques et hygiéniques.</i> <b>Qualités:</b> En général complètement étanche à l'eau, barrière de vapeur, pontage des fissures du support, facilité de nettoyage moyenne à très bonne en corrélation avec la qualité antidérapant bonne ou faible, longévité faible à bonne selon sollicitation. <b>Recommandable</b> du point de vue écologique <b>que pour des usages spécifiques.</b> <i>Le revêtement appliqué n'émet en général pas de polluants. Risques pour la santé pendant l'application.</i>

## Empfehlungen der KBOB 1)2) für Projektleiter und Planer

### 1. Nutzungsplan erstellen

Bauherr und Architekt sollten mit Hilfe der beiliegenden Checkliste schon in der Planungsphase die Eigenschaftenprofile der zu wählenden Industrieböden erstellen.

### 2. Materialwahl im System treffen

Das System Bodenbelag umfasst:

- Ausgleichsschicht
- Haftbrücke
- Nutzschicht
- Deckschicht (Imprägnierung oder Versiegelung).

Für eine ökologische Bewertung sind die Produkte aller Schichten miteinzubeziehen. Als Hilfsstoffe (Haftbrücke, Imprägniermittel usw.) sollten nur giftklassefreie Produkte eingesetzt werden. Damit diese Forderung erfüllt werden kann, empfiehlt es sich, die Frage mit der Bodenlegerfirma vor Abschluss des Werkvertrags zu erörtern.

### 3. Bodenbelagskombination wählen

Um die ökologischen und ökonomischen Vorteile so weit wie möglich auszuschöpfen, können verschiedene Belagsarten im gleichen Raum kombiniert angewendet werden. Es ist kostengünstiger, wenn der Belag nicht im ganzen Raum auf die höheren Anforderungen eines begrenzten Bereichs ausgerichtet wird. Beispiel für eine Industriehalle:

- Magnesitgebundener Boden für Arbeitsflächen
- Harbeton für Fahrspuren und Lagerflächen

## Recommandations de la CSFC 1)2) aux chefs de projet et planificateurs

### 1. Etablir un plan de l'utilisation

Le maître de l'ouvrage et l'architecte doivent, au stade des études déjà, établir la liste des exigences en vue de l'utilisation, à l'aide de la check-list ci-jointe.

### 2. Choix des matériaux dans le cadre d'un système

Le système de revêtement de sol comprend:

- La couche d'égalisation
  - La couche d'accrochage
  - La couche d'usure
  - Le traitement de la surface, tel qu'une imprégnation.
- Pour une évaluation écologique, tous les composants du système de revêtement de sol doivent être examinés. Comme produits auxiliaires (couche d'accrochage, imprégnation etc.) n'utiliser que des produits non toxiques. Afin de satisfaire cette exigence, il est recommandé de régler ce problème avec l'entrepreneur avant d'établir le contrat.

### 3. Combiner les revêtements de sol

Pour pouvoir profiter au maximum des avantages écologiques et économiques, des revêtements différents peuvent être appliqués dans un même local. Il n'est pas avantageux de poser un revêtement coûteux sur toute la surface, alors qu'il n'est nécessaire que sur une surface limitée.

Exemple pour une halle industrielle:

- Revêtement en magnésie pour les zones de travail
- Béton dur pour les zones de circulation et de stockage

## Autoren/Informationsquellen:

ERFA	Erfahrungsaustausch und Bauökologie		
AFB	R. Friedli	031/322'82'08	
PTT	J.D. Vital	031/338'27'68	
SBB	F. Vögeli	031/680'27'59	
BAGF	R. Petrucci	031/324'78'29	

Umwelt+Wirtschaft+Energie, Zürich  
Dr. J. Schwarz 01/211'25'75

Mitglied Normenkommission, SIA Norm Nr. 252  
Tecnotest AG, Rüslikon  
H.J. Eppe 01/724'36'00

## Auteurs/Sources des informations

ERFA	Echange d'expériences et Construction écologique		
OCF	J.P. Rosat	031/322'81'94	
PTT	J.D. Vital	031/338'27'68	
CFF	F. Vögeli	031/680'27'59	
BAGF	R. Petrucci	031/324'78'29	

Umwelt+Wirtschaft+Energie, Zurich  
Dr. J. Schwarz 01/211'25'75

Membre de commission, SIA norme no. 252  
Tecnotest AG, Rüslikon  
H.J. Eppe 01/724'36'00

1) Konferenz der Bauorgane des Bundes  
Leitung N. Piazzoli, Direktor AFB  
2) Arbeitsgruppe Bauökologie, Leitung R. Friedli

1) Conférence des services fédéraux de construction, dirigeant N. Piazzoli, Directeur OCF  
2) Groupe de travail Construction écologique