

Magnesia-Estrich

Nachruf auf den „König der Estriche“

oder Hinweis auf einen unverzichtbaren Problemlöser?

Walter Böhl

Sachverständigenbüro für Fußbodenbau, 71334 Waiblingen

07151-31629 www.industriebodensachverstaendiger.de

Zusammenfassung

Magnesia-Estriche als Industrieböden waren bis Mitte der 1980er Jahre der „Industrieboden“ schlechthin und wurden in Estrichlegerkreisen als „König der Estriche“ bezeichnet. Mit der Perfektionierung monolithischer Betonböden sind sie aus dem Neubaubereich nahezu vollständig verschwunden. Trotzdem, es wäre töricht diese Estriche einfach zu vergessen. Sie bieten noch heute Problemlösungen an, die so mit keinem anderen mineralischen Baustoff zu lösen sind.

Historie

1855 erfand der französische Chemieingenieur Stanislas Sorel die Magnesiabindung, das war gerade einmal 10 Jahre nachdem Isaak Charles Johnson den Portlandzement mit bis zur Schmelze gebranntem Klinker erfunden hatte. Wilhelm Michaelis, der 1868 die erste Dissertation über Portlandzement vorlegte, beschrieb dort auch die Magnesiabindung wie folgt: „... wenn die Magnesia mit einer ziemlich concentrirten Lösung von Chlormagnesium angemacht wird, wie Sorel zuerst zeigte. Alsdann vermag sie in Bezug auf die verkittende Eigenschaft, durch Bildung basischen Oxychlorürs, das Äusserste zu leisten; mehr als von jedem anderen hydraulischen Mörtel, die vorzüglichsten Portland-Cemente nicht ausgenommen“ [W. Michaelis - Die hydraulischen Mörtel - Seite 45, 46, Leipzig 1869].

Die außerordentlich gute verkittende Eigenschaft mit allen denkbaren Stoffen, insbesondere nicht nur mit Stein sondern auch mit Holz und anderen Materialien, ermöglicht es mit der Magnesiabindung so unterschiedliche Dinge wie Schleifscheiben, Isolierplatten, Bauelemente und Estriche mit sehr unterschiedlichen Eigenschaften vom Steinholz bis zu extrem verschleißfesten Industrieböden herzustellen.



Bild 1: Magnesiagebundene Schleifscheibe. Bild Boreway, China.

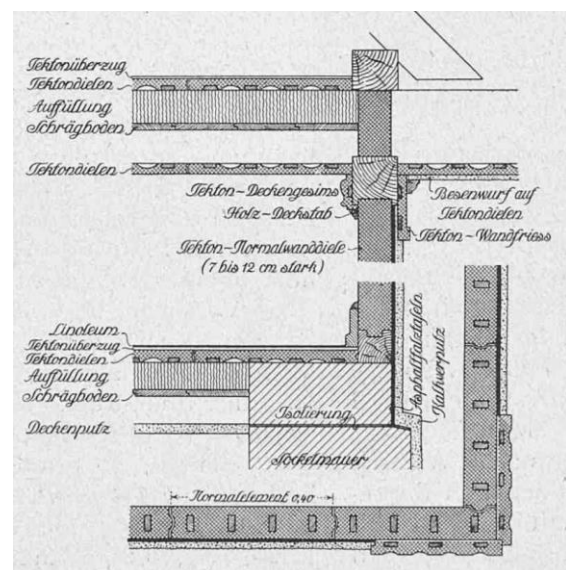


Bild 2: Details eines Tektonhauses in Zürich. Bild Schweizer Bauzeitung.

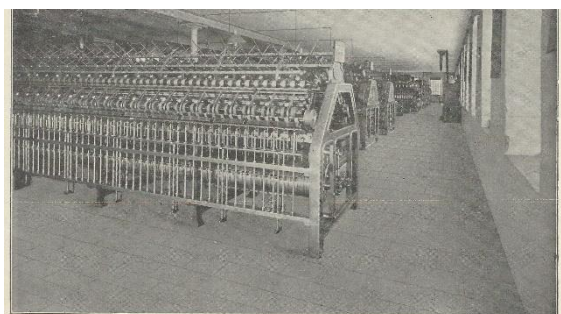
Vom Anfang des vergangenen Jahrhunderts bis zu den 90er Jahren war der Magnesia-Estrich der Industrieboden schlechthin. Zuerst in Form von Steinholz ab den 1950er Jahren zunehmend mit mineralischen Zuschlägen. Heute werden eigentlich nur noch mineralische Zuschläge verwendet. Trotz hoher Festigkeit weist der Magnesia-Industrieboden eine angenehm warme und schmeichelnde Haptik auf.

Der Magnesia Industrieboden verliert Mitte der 1980er seine dominierende Rolle als Industrieboden

Grund dafür ist die perfektionierte Herstellung monolithischer Betonböden und die damit verbundene enorme Kosten- und Zeiteinsparung. Es ist heute nicht mehr vorstellbar, dass zuerst ein Betonboden eingebaut wird und erst vier Wochen später darauf ein Estrich verlegt wird.



Bild 3: Steinholzboden im Bauhaus in Dessau, Werkstatt, 1925. Bild Bauhaus Archiv.



A. F. Dinglinger, Kammgarnspinnerei, Hirschberg in Schlesien. 1900/1908 ca. 1225 qm Fußboden in Fabriksälen, Hausflur und Mädchenheim in Fabrik Wüsteggersdorf auf alte Dielen. 48 Stufenbeläge auf Holz.

Bild 4: Magnesia Industrieboden ca. 1900 in einer Spinnerei. Bild aus einem Prospekt der Leipziger Steinholzwerke.



Bild 5: 1960 – Magnesia Industrieboden in der Glas Gogomobilfabrik, Dingolfing, heute BMW.

Trotzdem, man sollte ihn nicht vergessen

In vielen Fällen bietet der Magnesia-Estrich bzw. Industrieboden die optimale Problemlösung. Man sollte ihn deshalb nicht einfach vergessen, sondern in planerische Überlegungen einbeziehen. Bei ganz objektiver Betrachtung und Abwägung aller Umstände wird man feststellen, dass er oft gegenüber Kunstharz und zementären Systemen die technisch bessere und kostengünstigere Lösung darstellen wird. Um dem Vergessen entgegenzuwirken werden hier die Eigenschaften und Möglichkeiten eines Magnesia-Industriebodens beschrieben. Das kann nur in begrenztem Umfang geschehen. Zögern sie deshalb nicht Beratung anzufordern.

Eigenschaften von Magnesia-Industrieböden heute

Für ein mineralisches Bindemittel sehr günstiger E-Modul. Staubfrei ohne zusätzliche Oberflächenbehandlung. Schnelle Erhärtung und hohe Frühfestigkeit. Benutzbar nach einem Tag. Sicherer Verbund auch auf „schlechten“ für andere Industriebodensysteme kritischen Untergründen. Erdableitwiderstand für ESD- und EX-Bereiche auch unter ungünstigen (trockenen) Klimabedingungen ohne zusätzliche Beschichtung. Gleichmäßige Ableitung an allen Messstellen. Farblich gestaltbar ohne Festigkeitseinbußen. Nicht brennbar.

Anwendung im Sanierungsbereich

Im Sanierungsbereich ist er Magnesiaestrich meistens die zweckmäßigste, sicherste und preisgünstigste Lösung. Kein anderes mineralisches Verbundestrichsystem deckt dabei eine so große Bandbreite von Anforderungen ab und stellt dabei so wenige Anforderungen an die vorhandenen Untergründe. Durch seine besonders schnelle Festigkeitsentwicklung eignet sich der Magnesia-

Industrieböden besonders für Sanierungen im laufenden Betrieb und am Wochenende.

Anwendung im Neubau

Beim Neubau von Betonbodenplatten wurden Verbundestriche mittlerweile weitgehend durch monolithische Oberflächenbearbeitung ersetzt, wodurch sich Kosten und Zeit einsparen lassen. Magnesia-Industrieestriche werden dort vorgesehen, wenn die monolithische Ausführung aus Gründen des Bauablaufs (z.B. Witterungsrisiko bei Geschoßdecken) einen späteren Einbau erforderlich macht oder besondere Anforderungen gestellt werden, die durch Betonböden nicht zu erfüllen sind z.B.: Sehr hohe Ebenheitsanforderungen z.B. im Bereich von Schmalgangregalanlagen. Bei Anforderungen an die Erdableitfähigkeit (ESD und EX) auch bei sehr trockenem Raumklima. Frei von Schwund- und Krakeleerissen auch nach vielen Jahren.

Besondere optische Anforderungen (Einfärbung). Siehe BEB Hinweisblatt „Bewertung der Optik von Magnesiaestrichen mit sichtbarer direkt genutzter Oberfläche“

Chemische Eigenschaften

Magnesia-Industrieestrich wurden bei einem einjährigen Lagerversuch (FMFA Stuttgart-Chemisch-Technisches Prüfamf) untersucht. Dabei wurde festgestellt, das Magnesia-Industrieestriche beständig sind gegenüber: Mineralöle, tierische- und pflanzliche Fette, Lösemittel (z.B. Aceton, Toluol, Benzin, Xylol, Ethylenacetat usw.), Wachs, Parafin.

Magnesiaestriche sind für Bereiche mit dauernder oder regelmäßige Wasserbeanspruchung nicht geeignet. Beanspruchung z.B. durch regelmäßige Nass-reinigung oder gelegentliche Wasser-einwirkung ist unschädlich.

Die Verlegung auf Betonbodenplatten gegen Grund, ohne Abdichtung, ist üblich. Restfeuchte im Beton ist unschädlich. Magnesia-Industrieböden dürfen auf solchen Untergründen nicht mit Beschichtungen oder Belägen versehen werden, deren sd-Wert über 10 m liegt.

Die Widerstandsfähigkeit gegenüber einer zeitweisen Wassereinwirkung kann durch Zusatz-mittel/Zusatzstoffe und geeignete Pflegemittel erhöht werden.

Mechanische Eigenschaften

Mit Magnesia-Industrieestrichen sind alle in der DIN 18560-7 definierten Beanspruchungsgruppen und Festigkeitsklassen herstellbar. Darüber hinausgehende Festigkeiten sind in Sonderfällen möglich.

Gruppen mechanischer Beanspruchung

Beanspruchungsgruppe	Bezeichnung	Bereifungsart
I	schwer	Stahl, Polyamid
II	mittel	Urethanelastomer (Vulkollan)
III	leicht	Elastikbereifung Luftbereifung

Der Beanspruchungsgruppe zugeordnete Festigkeitsanforderungen

Beanspruchungs-klasse nach Tabelle 1	Biegezug-festigkeitsklasse (N/mm ²)	Oberflächenhärte Nennwert N/mm ²
I schwer	F 11	SH 200
II mittel	F 10	SH 150
III leicht	F 8	SH 100

In DIN 18560 – Teil 7, werden entsprechend der Bereifungsart der zum Einsatz kommenden Flurförderzeuge Beanspruchungs-gruppen festgelegt und diesen für die einzelnen Estricharten Festigkeitsanforderungen zugeordnet. Dies ist für Planer eine deutliche Hilfe, da nur die Beanspruchungsgruppe festgelegt werden muss. Die Norm regelt dann die einzelnen Festigkeits-anforderungen für die unterschiedlichen Estricharten (deren Prüfung nicht immer vergleichbar ist). Dem Planer kann geraten werden nur die Beanspruchungsgruppen anhand der zu erwartenden Bereifung festzulegen. Er vermeidet so Fehler in den doch nicht unkomplizierten Prüfnormen.

Diese Regelung geht auf ein Forschungsprojekt bei der FMFA Baden-Württemberg und dem Institut für Fördertechnik der Universität Stuttgart zurück. Dabei wurde festgestellt, dass die auf den Fußboden einwirkenden Pressungen nichts mit der Radlast zu tun hat, sondern mit der Einfederung der Bereifung und mit Einwirkungen aus der Dynamik.

Bei diesen Versuchen wurden die Verschleiß-eigenschaften von Zementestrichen, zement-gebundenen Hartstoffestrichen, Gußasphalt und Magnesiaestrichen verglichen. Die Magnesia-estriche erreichten dabei die besten Ergebnisse. Anders als bei zementgebunden Hartstoffestrichen traten bei dem Versuch keine Kornausbrüche (Schlaglochbildung) auf. Die Oberfläche blieb glatt.

Die in Tabelle 1 der DIN 18560-7 beschriebenen Beanspruchungsgruppen orientieren sich an den Pressungen unter den unterschiedlichen Bereifungsarten. Die Pressungen sind weitgehend unabhängig von der Last.

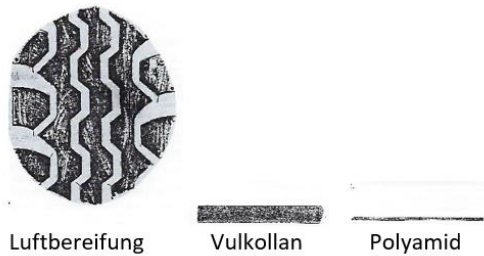


Bild 5: Aufstandsflächen unterschiedlicher Bereifungen (Institut für Fördertechnik Stuttgart)

Allgemeine Hinweise zur Anwendung

Magnesia-Industrieestrich haben sich seit Jahrzehnten für die Nutzung im Bereich von folgenden, beispielhaft angeführten, industriellen Nutzungsbereichen bewährt:

- Metallbearbeitung (spanabhebend, Umformtechnik, Metallbau)
- Montage
- Papier und Druck
- Holzverarbeitung
- Kunststoffverarbeitung
- Elektronik, Energietechnik
- Automobilbau Automotive
- Logistik (auch Sonderanforderungen für Schmalanganlagen, Luftkissen, FTS, Autostore
- Textil (Spinnerei, Weberei, Näherei usw.)

Magnesia-Industrieböden sind **ungeeignet** für:

Nassbereiche aller Art (Getränkeabfüllung, Kellerei, Fleischerei)

Allgemeine Hinweise zur Anwendung

Anwendung im Neubau

Als Untergrund eignet sich Beton, Stahlbeton, Stahlfaserbeton und Walzbeton.

Die zu belegenden Bereiche müssen gegen Witterungseinflüsse geschützt sein.

Der Beton sollte zum Zeitpunkt der Verlegung ca. 3 bis 4 Wochen alt und augenscheinlich trocken sein.

Luft- und Untergrundtemperatur sollte über 5°C betragen. Temperatur und Luftfeuchtigkeit müssen so sein, dass keine Taupunktunterschreitung möglich ist. Es sollte Luftbewegung vorhanden sein.

Direkt an den Estrich angrenzende Stahl- und Aluminiumteile müssen mit einem wirksamen Korrosionsschutz versehen sein.

Der frisch verlegte Estrich darf nicht abgedeckt werden.

Der Estrich ist bei normaler Temperatur (20°C/60% rel.LF) nach einem Tag begehbar und mit Urethanelastomerrädern (Beanspruchungsgruppe II) nach 2 Tagen befahrbar.

Verlegeleistung je nach Baustellenorganisation 400 bis 600 m² am Tag.

Fugen des tragenden Untergrundes aus Beton müssen geradlinig und scharfkantig sein (BEB Hinweisblatt Fugen in Industrieestrichen beachten).

Hinweise zu Sanierungen

Besonders günstig ist die schnelle Erhärtung. Eine Nachbehandlung ist nicht erforderlich. Die Anforderungen an den Untergrund sind gegenüber anderen Industriebodenmaterialien relativ gering. Eine Oberflächenzugfestigkeit von 0,8 N/mm² ist ausreichend.

Der Untergrund muss für die zu erwartende Belastung ausreichend tragfähig sein.

Mögliche Untergründe sind:

- Beton, Stahlbeton, Stahlfaserbeton, Walzbeton
- Verbund- und schwimmende Estriche aus Zement, Calciumsulfat, Magnesia, Steinholz
- Holzdielenboden
- Fliesen (Steinzeug, Spaltklinker usw.)

Hinweise zur Anwendung in Lagersystemen mit Schmalgangstaplern

Wegen der besonderen Materialeigenschaften sind Magnesia-Industrieböden für Schmalganglagerbereiche besonders geeignet.

Mit keinem anderen Industriebodensystem bestehen so lange positive Anwendungserfahrungen. Die Anwendung spezieller Ausführungsverfahren ist jedoch Voraussetzung.

Instandhaltung

Eine Oberflächenbehandlung ist grundsätzlich nicht erforderlich. Wie bei jedem mineralischen Baustoff werden durch die Austrocknung der Baustoffschichten, einschließlich Untergrund wasserlösliche Mineralien an der Oberfläche als Ausblühungen abgelagert. Diese werden durch die Nutzung in der Regel von alleine abgetragen.



Bild 6: Magnesiaestrich im Schmalganglager.

Durch eine Soforteinpflege (Wachs- oder Polymerdispersion) werden Ausblühungen reduziert und die Anschmutzung verringert. Die technischen Eigenschaften werden dadurch nicht verändert.

Bei höheren Anforderungen an die optische Wirkung können, nach frühestens zwei bis vier Wochen bzw. nach ausreichender Trocknung, Verschmutzungen durch den Baubetrieb und Ausblühungen durch eine Grundreinigung beseitigt werden. Danach kann eine Einpflege oder Imprägnierung mit auf das Material und die Nutzung abgestimmten Produkten ausgeführt werden.

Magnesiaestriche als Architekturelement

Neben der vorstehend beschriebenen Anwendung als Industrieboden werdend Magnesiaestriche zunehmend als Architekturelement eingesetzt. Mittlerweile wurde auch ein selbstverlaufender Estrich, der ca. 7 mm dick ausgeführt wird und auch im optisch sehr anspruchsvollen Bereich ausgeführt werden kann, entwickelt. Gegenüber kunstharzmodifizierten zementären Massen weist dieser Magnesiaestrich, der heute unter dem Begriff „venezianischer Steinboden“ ausgeführt wird, überlegene mechanische Eigenschaften auf.

Die Oberfläche kann auch terrazzoartig geschliffen werden.

Entsorgung

Abgesehen von mit problematischen Stoffen verunreinigten Estrichen, enthalten Magnesiaestriche keine Schadstoffe. Sie können je nach Ergebnis der Deklarationsanalytik auf Deponien der Klasse I oder II abgelagert werden. Anderslautende „Informationen“ über exorbitante Entsorgungskosten sollte man erst einmal kritisch hinterfragen.



Bild 7: Magnesiaestrich in einem Goldschmiedegeschäft. Bild P&K Flooringgroup



Bild 8: Magnesiaestrich im Eingangsbereich und Pausenhalle eines Gymnasiums



Bild 9: Magnesiaestrich unter der Bezeichnung „Pietra di Venezia“ bzw. „Venezianischer Steinboden“. Bild Kraus Kreativwerkstatt.

Literatur

Entwurf - BEB Hinweisblatt - Hinweise für Planung und Ausführung von Magnesia-Industrieestrichen nach DIN 18560 Teil 7: Hochbeanspruchbare Estriche (Industrieestriche) im Neubau und bei der Sanierung.

DIN 18560-7; Estriche im Bauwesen – Teil 7 Hochbeanspruchbare Estriche (Industrieestriche)

Steckbrief 25.2 Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg LUBW

Böhl; Estrichgeschichte – Estriche im Wandel der Zeiten, Holzmann Medien

