

Pharma	Food	Kosmetik	Chemie
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
Planer	Betreiber	Einkäufer	Manager
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓



Leitfähiger Atex-Terrazzo im Neubau bei Lonza



Leitfähiger Kunstharzbelag im BBZ Leipzig

KNALLEFFEKT VERMEIDEN

Elektrisch leitende, kunstharzgebundene Bodenbeläge in Reinräumen Im Explosionsschutz sind elektrisch leitende Bodenbeläge Standard, um die Gefahren von elektrostatischen Aufladungen auszuschalten. In der im Jahr 2003 in Kraft getretenen Richtlinie 94/9/EG, der Atex 100a, sind Sicherheits- und Risikoanalysen verankert, die auch den Brandschutz betreffen. Auch ein elektrisch leitender bzw. ableitfähiger Fußboden fällt unter die Einhaltung der Betriebssicherheit.

Sämtliche betrieblichen Bereiche werden bezüglich ihrer Explosionsrisiken bewertet. Explosionsrisiken sind hochentzündliche, explosionsfähige Atmosphären, die durch flüssige wie atmosphärische Stoffe, wie etwa Gase, Dämpfe, Nebel und Stäube, explosionsempfindlich sind. In all diesen betrieblichen Bereichen ist ein elektrisch leitender bzw. ein ableitfähiger Fußboden eine wichtige Voraussetzung zur Einhaltung der Betriebssicherheit.

Beim Gehen oder Fahren auf einem isolierenden Fußboden kann kein Spannungsabbau erfolgen. Beim Berühren eines aufgeladenen Körpers mit einem anderen Potenzial fließt die so gespeicherte Ladung spontan ab. Diese Entladungen können unter ganz bestimmten Bedingungen Funkenbildungen verursachen, die in Verbindung mit brennbaren Stoffen sogar zu Explosionen führen können. Staubablagerungen gelten im Sinne der Atex-Richtlinie somit als großes Gefah-

renpotenzial. Ab einer gewissen Schicht und der einhergehenden Sauerstoffanbindung reicht schon eine geringe Zündenergie aus, um eine exothermen Reaktion auszulösen.

Anforderungen an den Bodenbelag

Nach der Atex-Richtlinie sind verschiedene Zonen der Explosionsgefährdung festgelegt, die unterschiedliche Ansprüche an den Bodenbelag hinsichtlich der elektrischen Leitfähigkeit stellen. Bodenbeläge lassen sich gemäß der ASTM (American Society for Testing and Material)-Richtlinie in die beiden Klassifizierungen hinsichtlich der elektrisch leitenden Eigenschaften unterscheiden.

Wichtig ist diese Unterscheidung, wenn gemäß DIN IEC 61340-4-1 (VDE 0300) ein elektrisch leitfähiger Fußboden (ECF) einen Ableitwiderstand $R_x \leq 10^6 \Omega$ aufweisen muss. Höhere Werte gelten als ableitfähig. Sind strenge Anforderungen gestellt, so gilt ECF oder elektrisch leitend. Hierbei werden elektrische Aufladungen durch den Bodenbelag und dessen Potenzialerdung abgeleitet. Die Beschaffenheit des Bodenbelages darf zu keiner Zeit beeinträchtigt oder außer Kraft gesetzt sein. Bis zum April 2001 galt

zur Messung von elektrisch leitenden Fußböden die DIN 51953. Mittlerweile wurde diese Norm durch die DIN EN 1081 für alle kunstharzgebundenen Bodenbeläge (BEB-Arbeitsblatt KH4-EL im Entwurf-2005) als bindend abgelöst. Zur Bestimmung des elektrischen Widerstandes soll von Prüfinstituten, wie beispielsweise dem TÜV, nur noch diese Messmethode herangezogen werden.

Bei der DIN-EN-1081-Messung wird mit einer Dreipunktelektrode, belastet mit 30 kg mit einer Messspannung von 100 V in einem Flächenraster von etwa einer Messung pro Quadratmeter gemessen. Die DIN EN 1081 gilt auch deshalb als bindend, da sie die tatsächliche Situation beim Begehen eines Fußbodens am ehesten wiedergibt. Bei der DIN 51953 wurde durch Zuhilfenahme eines feuchten Papiers gemessen, was theoretisch bedeuten würde, dass der Fußboden immer einen gewissen oberflächlichen Feuchtigkeitsrückstand hätte.

Elektrostatisches Gebäudemanagement im Reinraum

Aufgrund der neuen Atex-Richtlinien ist beim Neubau oder einer Sanierungsmaßnahme auf die Leitfähigkeit zu achten.



Autor

Dr. Gabriele Bartel-Lingg,
Vertrieb Barit

Klassifizierung gemäß ASTM hinsichtlich elektrisch leitender Eigenschaften

Art der Messung	Entsprechender Wert	Klassifizierung
Widerstand Rx	£106 W	ECF = elektrisch leitend
Widerstand	106 W < Rx £109 W	DIF = ableitfähig

Einordnen und Festlegen eines elektrisch leitenden oder eines ableitfähigen Bodenbelages ist Planungsaufgabe, die durch Architekten und durch den Nutzer zu erfolgen hat. Jeder Bereich mit Explosionsgefahr soll von einer akkreditierten Prüfstelle vor Inbetriebnahme im Sinne der Atex-Richtlinie geprüft und klassifiziert werden.

Als elektrisch leitende (ECF) bzw. ableitfähige (DIF) Bodenbeläge für Reinräume werden PVC, Keramik und Fußböden aus Reaktionsharzen eingesetzt. Internationale Studien, die Investitionskosten, Unterhalts- und Reinigungskosten, Instandhaltungskosten und Lebensdauer verschiedener Bodenbeläge über die Dauer von vierzig Jahren untersucht haben, verdeutlichen, dass epoxydharzgebundene Terrazzobeläge die günstigste Wahl darstellen, da sie das höchste Amortisationspotenzial haben.

Leitfähiger Atex-Terrazzo

Gemäß DIN EN 1081 kann ein Pharma-Terrazzo elektrisch leitend (ECF) eingestellt werden. Der Ableitwiderstand des Bodenbelages liegt trocken gemessen mit Dreipunktelektrode zwischen 10⁴ und 10⁶ Ω. Als Atex-Terrazzo bezeichnet man einen kunstharzgebundenen, elektrisch leitenden Terrazzo-Belag mit Schichtdicken zwischen 7 und 8 mm. Der Atex-Terrazzo wird fugenlos eingebaut. Ein Beton- oder Zementestrich erhält Grundierung, Leitschicht, Kupferbänder und Ableitpotenziale, die für die Erdung des Belages sorgen. Darauf wird eine Terrazzo-Nutzschicht aufgetragen und bis zum Porenschluss mit Epoxydharz gefüllt. Ein elektrisch leitender Terrazzo-Belag benötigt ein hohes Maß an fachlicher Einbaukompetenz, handwerkliche Qualifizierung sowie Ebenflächigkeit des Untergrundes, um den mehrschichtigen Aufbau herzustellen.

Für Reinräume der pharmazeutisch-chemischen Produktion erweisen sich die elektrisch leitenden Terrazzo-Beläge mit den hohlraumfreien Hohlkehlen als wichtigstes Belagsystem hinsichtlich GMP- und FDA-Standards. Die Qualität eines elektrisch leitenden epoxydharzgebundenen Terrazzos für reine Räume

ist jedoch sehr von den folgenden Kriterien abhängig:

- die Qualität des Harzes: lösemittelhaltig stark vergilbend oder lösemittelfrei schwach vergilbend,
- den Zuschlägen in Form von Natursanden bzw. mit Polyurethanharz ummantelten Granulaten,
- der Penetration der Terrazzo-Nutzschicht mit Epoxydharz, ob einmalig mit angedicktem Epoxydharz oder mehrmalig mit feinpenetrierendem Harz sowie
- der Einbautechnik.

Weitere Faktoren sind die Beschaffenheit und die Restfeuchte des Untergrundes sowie die Umgebungstemperaturen bei der Applikation. Unterböden wie Estriche sind meist notwendig, um die geforderte Ebenflächigkeit zu erreichen. Der Nutzer elektrisch leitfähiger Fußböden ist für die fachgerechte Grundreinigung, Wartungs- und Unterhaltsreinigung sowie Desinfektion verantwortlich. Durch Auftragen von filmbildenden Pflegemitteln kann die elektrische Leitfähigkeit gestört werden.

Um mikrobiologisch gegen Kontamination ebenso wie gegen unkontrollierte elektrostatische Aufladungen geschützt zu sein, wurde der jüngste Neubau bei Lonza im Wallis mit einem fugenlosen elektrisch leitenden Terrazzo-Belag ausgestattet. In Modulen wurde die gesamte Reinraumausstattung bis auf den Bodenbelag vorgefertigt.

Als die einzelnen Module vor Ort aufgestellt waren, wurde ein elektrisch leitender Atex-Terrazzo in einer blau-weißen Körnung eingebaut. Durch den Einbau vor Ort konnten die einzelnen Module fugenlos aneinander gefügt werden. Sollten im Rahmen einer Standortverlagerung die Module an einem anderen Platz gebraucht werden, so helfen einfache Trennschnitte, um sie wieder zu separieren.

Leitfähige Kunstharzbeläge im Reinraum

Für das Erfüllen internationaler pharmazeutischer Normen und Richtlinien werden aufgrund der Fugenlosigkeit Gießharz-Beläge oder Pharma-Terrazzo-Belä-

Für den Anwender:

- Elektrisch leitende oder ableitfähige Fußböden sind gemäß Atex-Richtlinie Voraussetzung zur Einhaltung der Betriebssicherheit
- Gemäß internationaler Studien haben hinsichtlich der Kosten epoxydharzgebundene Terrazzo-Beläge das höchste Amortisationspotenzial
- Für Reinräume in der pharmazeutischen oder chemischen Produktion erweist sich der elektrisch leitende Terrazzo-Belag hinsichtlich GMP und FDA als wichtigstes Belagsystem

Für den Planer:

- Bei Neubau oder Sanierungen muss auf die Leitfähigkeit des Fußbodens geachtet werden
- Die Qualität des epoxydharzgebundenen Terrazzos ist abhängig von der Qualität des Harzes, den Zuschlägen, der Penetration der Nutzschicht mit Epoxydharz sowie der Einbautechnik.

ge eingebaut. Elektrisch leitende Gießharzbeläge aus Polyurethan- oder Epoxydharz werden in Schichtdicken zwischen 1,5 und 3 mm eingebaut. Ein Standardaufbau eines Kunstharzbelages umfasst Grundierung, Leitschicht, Kupferleitbänder und leitfähige Nutzschicht. Durch eine elektrisch leitende Deckbeschichtung kann die Nutzschicht matt eingestellt werden. Lichtreflexionen können vermieden sowie die Rutschsicherheit gegenüber einem hochglänzenden Belag verbessert werden. Die Deckschicht wird in einer Schichtdicke von 0,1 mm aufgetragen; sie unterliegt damit mechanischem Abrieb. Eine Erneuerung ist je nach Verschleiß möglich und nötig.

Dass elektrisch leitende Gießharzbeläge von höchst unterschiedlicher Ausführungs- und Verarbeitungsqualität sind, hat der technische Leiter der Vita 34 Nabelschnurblutbank, Jürgen Hoffmann, erfahren. Als er seine neuen Räume im BBZ Leipzig beziehen wollte, entsprachen die Beläge nicht seinen hohen Anforderungen an GMP. Raue Hohlkehlen, undichte Anbreitungen sowie Blasen trübten das Bild. Erst nachdem ein Atex-Coating eingebaut wurde, das sich deutlich hinsichtlich Details von anderen Ausführungen und Belägen abhob, konnte er in seine neuen Reinräume einziehen. ■

KONTAKT www.pharma-food.de

infoDIRECT **0605P+F608**

Weitere Infos **P+F 608**