

Staubentwicklung von Industrieböden

Besondere Maßnahmen sind auszuschreiben

Immer wieder reklamieren Betreiber die Staubentwicklung bei der Nutzung von Industrieböden (ob mit oder ohne Hartstoff-Einstreuungen). Hängt die Staubentwicklung tatsächlich von der Qualität des Bodens ab? Wenn ja, welche Faktoren beeinflussen die Staubentwicklung und wie lassen sich betroffene Böden sanieren?

1. Ausgangssituation

Die Betreiber führen hierbei häufig an, dass die Staubentwicklung aufgrund einer gemäß Angaben reduzierten Qualität des Industriebodens derart stark ist, dass die dort gelagerten Produkte regelmäßig gereinigt werden müssen. Üblicherweise werden diese Industrieböden durch Hubwagen und Stapler befahren. Die Staubentwicklung wird seitens der Sachverständigen (i. d. R. ohne Durchführung von Staubanalysen) üblicherweise der Nutzung des Hallenbodens durch die rollenschleifende Beanspruchung der Industrieböden infolge des Staplerverkehrs zugeordnet.

An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass unter Verwendung von Hartstoffen hergestellte Industrieböden bei sachgerechter Ausführung einen sehr geringen Abrieb aufweisen. Trotz dieses hohen Verschleißwiderstandes gehen Betreiber üblicherweise davon

aus, dass trotz alledem der Hersteller des Industriebodens verantwortlich für die Staubentwicklung ist, und dies obwohl im Normalfall keine vertragliche Begrenzung der Staubentwicklung des Industriebodens mit dem Ausführenden vereinbart worden war. Auch stellt sich die Frage, warum der Betreiber keine anlagentechnischen Maßnahmen (Absauganlagen) zur Reduzierung des Staubs ergriffen hat, wenn diese doch eine so große Bedeutung für ihn hat.

Werden Sachverständige zur Klärung der Schadensursache herangezogen, so stellen diese im Ergebnis häufig fest, dass Planungsfehler ursächlich für die Staubfreisetzung sind, da bei intensiver Nutzung der Industrieböden durch Fahrverkehr bei gleichzeitiger Lagerung staubempfindlicher Güter höhere Anforderungen an den Verschleißwiderstand der Böden sowie weitergehende Maßnahmen zur

Staubreduzierung zu planen sind. Es gibt aber auch Sachverständige, die der Ansicht sind, dass die Industriebodenfirmen verantwortlich für die Staubentwicklung sind, da „Industrieböden ihrer Ansicht nach keinen Staub freisetzen dürfen“. Hierbei beachten diese Sachverständigen aber nicht, dass zum einen üblicherweise keine vertragliche Vereinbarung zur Begrenzung der Staubentwicklung getroffen werden und zum anderen, dass bei mineralischen Böden (auch bei Industrieböden) keine 100-prozentige Staubfreiheit sicherzustellen ist.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass die regelwerkskonform deklarierten Verschleißwiderstände von Hartstoffböden erst erreicht werden, wenn die oberflächlich aufsitzende Zementsteinschicht abgetragen ist. Genau aus diesem Grunde müssen die Untersuchungsproben zur Bestimmung des Verschleißwiderstandes im Rahmen

Bewertungs- klasse	Maßnahmen	Sicherheitsniveau	
		Abrieb des Industriebodens	Nutzungsbedingter Abrieb
A	Keine besonderen Maßnahmen (die Ausschreibung eines Hartstoffes ist nicht geeignet, um die Staubentwicklung in signifikantem Umfang zu reduzieren)	Der erwartungsgemäße Abrieb ist dem ADIV-Merkblatt „zur Bewertung des Verschleißwiderstandes“ zu entnehmen	Organischer Abrieb lässt sich nicht vermeiden
B	Schleifen des Industriebodens, wobei der Boden ein marmoriertes Erscheinungsbild erhält	Die Staubfreisetzung wird in deutlichem Umfang reduziert	
C	Schleifen des Industriebodens und Aufbringung einer Oberflächenbehandlung (Epoxidharze, Wasserglas o.Ä.) Aufbringung einer Kunstharzbeschichtung	Die Staubfreisetzung sollte nahezu vollständig zu reduzieren sein	

Reduzierung der Staubfreisetzung von Industrieböden.



der Prüfung richtigerweise auch zuerst „vorgeschliffen“ werden, bevor die eigentliche Prüfung des Verschleißwiderstandes an den Proben beginnt.

Weiterhin findet man in den entsprechenden Gutachten im Normalfall keine Untersuchungen zum Nachweis der Zusammensetzung des Staubs, weshalb völlig unklar ist, ob der Staub aus mineralischem Staub oder aus organischen Bestandteilen (Reifenabrieb oder Holzspäne) besteht.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Reifen der eingesetzten Flurförderfahrzeuge im Normalfall einen erheblich höheren Abrieb als die Industrieböden aufweisen. Neben den genannten Ursachen für die Staubeentwicklung können auch durch weitergehende Einflüsse z. B. durch die Produktion (Holzabrieb, organische oder anorganische Produktionsstäube,

Stäube aus der Umwelt u.s.w.) verantwortlich für die Staubeentwicklung sein. All diese Einflüsse sind bei der Zuordnung einer erhöhten Staubeentwicklung zu berücksichtigen.

Nachfolgend wird in erster Linie auf die Einflüsse der Qualität des Industriebodens eingegangen, die sich auf die Staubeentwicklung auswirken können. Weitergehende Ausführungen zu andersartigen Staubeentwicklungen z. B. aus der Produktion oder der Nutzung der Hallen werden hier nicht näher bearbeitet.

2. Einflüsse auf die Staubeentwicklung der Betonböden

In gewissen Grenzen kann die Staubeentwicklung der Betonböden tatsächlich durch die Qualität des Industriebodens beeinflusst werden. Mögliche Einflüsse des Industriebodens auf die

Staubeentwicklung werden nachfolgend zusammengestellt:

- Verwendung von Betonen mit einem zu geringem Verschleißwiderstand;
- Zu starkes Bluten des Betons des Industriebodens. Blutet der Beton stark, so entsteht beim Glätten der Oberfläche des Industriebodens eine Zementsteinschicht mit einem erhöhten w/z-Wert und damit mit einer erhöhten Porosität und einer reduzierten Oberflächenqualität;
- Eine nicht ausreichende Nachbehandlung des Industriebodens besonders bei ungünstigen Umgebungsbedingungen (Zugluft, hohe Temperatur oder Sonneneinstrahlung) verstärkt die Staubeentwicklung ggf. deutlich.

All diese Punkte müssen (unabhängig von der Staubeentwicklung) beachtet

NEU IN DER GLASS AG FAMILY

GLASS DYNAMIC – mehr als überzeugend!

GLASS AG

Seit 1980 ist die GLASS AG spezialisiert auf Bodensysteme. Das Produktportfolio ist umfassend und erstreckt sich von schnell trocknenden und energiesparenden Estrichsystemen für Neu- und Altbauobjekte, über hochfeste Estriche und Rüttelbodensysteme für die industrielle Nutzung, Sichtestriche und Sanierestrichkonzepte bis hin zu Beschichtungssystemen für unterschiedlichste mechanische, chemische und witterungsbedingte Belastungen.

GLASS AG – Partner des Fußbodenprofis!

KONTAKT.

GLASS AG
Gewerbestraße 13
D-78258 Feldkirch
Fon 07633 958060
Fax 07633 9580626
info@glass.ag

GLASS DYNAMIC ist speziell für Dünnschicht- und Heizestriche entwickelt und im Bereich Objektsanierung unser ultimatives Produkt.

Ausgiebige Markttests bei Objekten in ganz Deutschland bestätigen:

1. Höchste Energieeffizienz
2. Extreme Verdichtungswilligkeit
3. Perfekter Rückfeuchteschutz
4. Vorbildliche Biegezug- und Druckfestigkeit
5. Beste Verarbeitungseigenschaft

GLASS DYNAMIC – mehr als überzeugend!

Frage Sie unsere begeisterten Anwendungstechniker!



werden, wenn hochwertige Industrieböden herzustellen sind. Abweichungen hiervon stellen demnach (unabhängig von der Staubentwicklung) auch einen technischen Mangel dar. Bei der Bewertung entsprechender Untersuchungsergebnisse ist darüber hinaus zu beachten, dass sich auch die Verwendung bestimmter Reinigungsmittel negativ auf die Staubentwicklung auswirken können. So kann die Verwendung z. B. säurehaltiger Reiniger eine Porositäts-erhöhung durch lösende Angriffe des Industriebodens nach sich ziehen, die zu einer Steigerung der Staubentwicklung des Bodens beitragen.

3. Untersuchungen im Praxisfall

Bei der Bearbeitung entsprechender Gutachten zur Bewertung der Staubentwicklung von Industrieböden ist im ersten Schritt z. B. mittels der Röntgenbeugungsanalyse, oder der Licht- bzw. Rasterelektronenmikroskopie zu klären, wie der vorliegende Staub zusammengesetzt ist. Besteht der Staub in erster Linie aus Bestandteilen des Industriebodens, dann sollten Proben aus Bereichen des Industriebodens mit erhöhter und erwartungsgemäßer Staubentwicklung entnommen und auf deren Verschleißwiderstand untersucht werden.

Besteht der Staub im Gegensatz dazu aus Bestandteilen mit hohen organischen Anteilen (Gummiabrieb, Holzstaub, Produktionsstäube o. ä.), so können diese über einfache Verfahren (Glühverlust oder TOC-Gehalt) nachgewiesen und zum Teil auch quantifiziert werden.

Bei der Bewertung entsprechender Untersuchungsergebnisse ist zu beachten, dass organische Verbindungen nicht nur aus Kohlenstoff bestehen, sondern üblicherweise neben dem Kohlenstoff auch Wasserstoff und Sauerstoff sowie ggf. Schwefel oder Stickstoff enthalten. Eine konkrete Bestimmung der Gehalte an organischen Verbindungen ist bei Anwen-

dung dieser Verfahren demnach nicht sachgerecht möglich. Allerdings können die Ergebnisse dieser einfachen Verfahren ohne Weiteres zur groben Abschätzung der organischen Anteile dienen. So handelt es sich bei den so ermittelten Anteilen an Kohlenstoff (TOC-Gehalte) um Mindestgehalte der organischen Anteile. Die tatsächlichen Mengen liegen im Normalfall deutlich höher.

Soll eine genauere Identifizierung der organischen Staubbestandteile erfolgen, so müssen weitergehende Verfahren, wie z. B. die IR- oder GC-MS-Spektroskopie, angewendet werden.

4. Verantwortlichkeit für eine zu hohe Staubentwicklung

Wünscht der Bauherr einen Industrieboden mit einer geringen Staubentwicklung, so müssen die entsprechenden Anforderungen inkl. der zu erreichenden Zielwerte auch ausgeschrieben werden. Sollen staubarme Industrieböden hergestellt werden, so kommen in Abhängigkeit der zulässigen Staubfreisetzung unterschiedliche

Maßnahmen in Frage. Diesbezüglich wurden die in der Tabelle „Reduzierung der Staubfreisetzung von Industrieböden“ auf Seite 14 dargestellten Zusammenhänge zur Begrenzung der Staubentwicklung seitens des ADIV (Allgemeiner Deutscher Industriebödenverein e. V.) erarbeitet. Ein entsprechendes Regelwerk wird seitens des ADIV gerade erstellt.

Wie den Bewertungsklassen in der Tabelle „Reduzierung der Staubfreisetzung von Industrieböden“ zu entnehmen ist, lässt sich die Bildung des organischen Abriebs (z. B. Reifen- oder Holzabrieb) seitens des Herstellers der Industrieböden nicht verhindern, da es sich hierbei um einen durch die Nutzung bedingten Abrieb handelt. Soll die Staubentwicklung des Industriebodens eingeschränkt (Bewertungsklasse B) oder mehr oder minder verhindert werden (Bewertungsklasse C), so sind die oben genannten Maßnahmen auszuschreiben und zu vergüten. Diese Maßnahmen sollten bei Fällen, in denen die Staubfreisetzung reduziert werden soll, z. B. durch die Aus-



Dr. Karl-Uwe Voß

Der Autor ist promovierter Chemiker und seit 2002 Geschäftsführer und Institutsleiter der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied. Voß ist unter anderem seit 2004 von der IHK Koblenz als Sachverständiger für die „Analyse zementgebundener Baustoffe“ öffentlich bestellt und vereidigt und seit 2013 stellv. Bereichsgruppenleiter beim Landesverband ö. b. u. v. Sachverständiger e.V.. 2014 erfolgte die Präzisierung des Vereidigungstenors durch die IHK Koblenz als Sachverständiger für den Bereich „Analyse zementgebundener Baustoffe, insb. Flächenbefestigungen aus Betonpflastersteinen und Betonwaren“.

Kontakt: Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied GmbH,
Sandkauler Weg 1, 56564 Neuwied, Tel. 02631/3993-0

voss@mpva.de



wahl besonders abriebfester Reifen der Gabelstapler und durch anlagentechnische Maßnahmen (z. B. in Form von Absaugungsanlagen) ergänzt werden. Werden keine besonderen Maßnahmen ausgeschrieben, so hat der Bauherr auch nur Anspruch auf eine hinsichtlich der Staubeentwicklung übliche Qualität (also einen Industrieboden mit den im ADIV-Merkblatt „Bewertung des Verschleißwiderstandes von Industrieböden“ definierten Abrieb).

5. Sanierung von Industrieböden mit einer erhöhten Staubeentwicklung

Voraussetzung für die Herstellung von Industrieböden mit einer reduzierten Staubeentwicklung ist, dass der vorhandene Beton eine erwartungsgemäße Qualität und einen erwartungs-

gemäßen Abrieb (ADIV-Merkblatt „Bewertung des Verschleißwiderstandes von Industrieböden“) aufweist. Ist dies nicht der Fall, dann muss das nicht vertragskonforme Material des Industriebodens abgeschliffen werden, wobei der Industrieboden ein marmoriertes Erscheinungsbild erhält. Die so gewonnene Oberfläche des Industriebodens kann ggf. mit einer Ersatzschicht versehen werden. Hierfür kommt z. B. die Aufbringung einer Haftbrücke und eines Hartstoffestrichs in Frage. Liegt ein geeigneter Untergrund vor und der Bauherr möchte die Staubbefreiung reduzieren, so hat er die Möglichkeit, die Oberfläche anzuschleifen (Marmorierung) und mit einer Imprägnierung (z. B. unter Verwendung von Epoxidharzen mit geringer Viskosität oder eines Wasserglases) zu versehen, die

möglichst tief in die Kapillarporen des Untergrundes eindringt. Hierbei ist zu beachten, dass Farbunterschiede durch das Abschleifen und das Aufbringen der Imprägnierung zu erwarten sind. ■

Literatur

- [L 1] Allgemeiner Deutscher Industriebodenverein e. V. (Entwurf): Messfeldauswahl, Amberg;
- [L 2] Allgemeiner Deutscher Industriebodenverein e. V. (Entwurf): Verschleißwiderstand von Industrieböden, Amberg.

NEU IN DER GLASS AG FAMILY

GLASS DYNAMIC – mehr als überzeugend!



GLASS AG

Seit 1980 ist die GLASS AG spezialisiert auf Bodensysteme. Das Produktportfolio ist umfassend und erstreckt sich von schnell trocknenden und energiesparenden Estrichsystemen für Neu- und Altbauobjekte, über hochfeste Estriche und Rüttelbodensysteme für die industrielle Nutzung, Sichtestriche und Sanierestrichkonzepte bis hin zu Beschichtungssystemen für unterschiedlichste mechanische, chemische und witterungsbedingte Belastungen.

GLASS AG – Partner des Fußbodenprofis!

KONTAKT.

GLASS AG
Gewerbestraße 13
D-79258 Feldkirch
Fon 07633 958060
Fax 07633 9580626
info@glass.ag

GLASS DYNAMIC überzeugt in den Projekttests beim Einsatz in ganz Deutschland durch eine hervorragende Verarbeitungsfähigkeit, durch eine extreme Verdichtungswilligkeit die dazu beiträgt, dass eine nahezu ununterbrochene Umschließung der Heizschluche möglich wird und damit eine Energieeffizienz garantiert, die ihresgleichen sucht. Nahezu perplex waren unsere Anwendungstechniker bei der mehr als vorbildlichen Biegezug- und Druckfestigkeit. Der perfekte Rückfeuchteschutz ist den GLASS AG Produkten schon immer zu eigen.

GLASS DYNAMIC – mehr als überzeugend!
Fragen Sie unsere begeisterten Anwendungstechniker!