



# Wir lieben Legens mittel

z.B. 800 lfm  
für EDEKA Neumünster

BAUCHEMIE | TRENNLAGEN  
DÄMMUNGEN | ABDICHTUNGEN



Mit uns legen Sie richtig.

Bestell-Hotline 0208 802080  
www.gera-chemie.de

## Industrieböden mit Hartstoffeinstreuungen

# Die komplizierte Bewertung des Ver- schleißwiderstandes

Betonplatten mit aufsitzenden Hartstoffschichten werden im Regelfall eingesetzt, um Industrieböden mit einem möglichst hohen Verschleißwiderstand herzustellen. Hierbei kommen zwei unterschiedliche Bauweisen unter Verwendung von Hartstoffen zum Einsatz:



1 Unter Verwendung einer Hartstoff-Einstreuung hergestellter Industrieböden.

### Bauweise A

Bei der „hochwertigeren“ Bauweise handelt es sich um Hartstoffestriche (hartstoffhaltige Estrichschichten), die in DIN 18560-7 normativ geregelt sind und für die auch Anforderungswerte an die Bestätigungsprüfung der Produkte im Objekt in der DIN 18560-7 definiert sind. Zur Herstellung von Hartstoffestrichen im Sinne der DIN 18560-7 sind Hartstoffe nach DIN 1100 einzusetzen, welche nach vorgenannter Norm fremdüberwachungspflichtig sind.

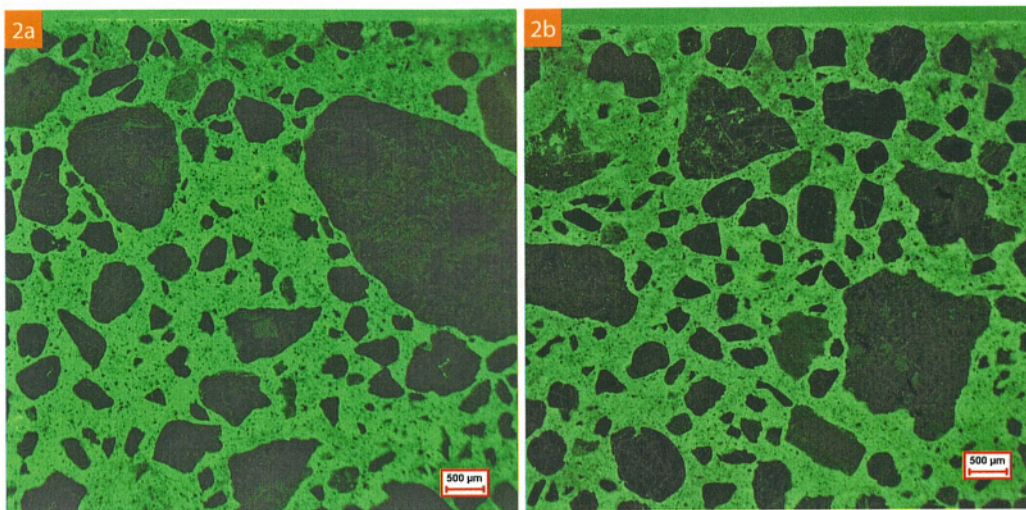
### Bauweise B

Bei der „etwas geringer wertigen“ Bauweise handelt es sich um sog. Hartstoffeinstreuungen (siehe Bild 1), bei der Gemische aus Zement und Hartstoffen nach DIN 1100 in die frische Betonoberfläche eingestreut werden. Die üblichen Dosiermengen dieser Hartstoffgemische liegen im Regelfall bei ca. 3 kg/m<sup>2</sup>, woraus Schichtdicken des Hartstoffmörtels von ca. 1–2 mm je nach Einbindetiefe in den frischen Beton resultieren.

Im nachfolgenden Artikel soll in erster Linie auf den Nachweis des Verschleißwiderstandes der Hartstoff-Einstreuung (Bauweise B) und hier im Besonderen auf die nachfolgenden Punkte eingegangen werden:

1. Normative Anforderungen an Hartstoffeinstreuungen;
2. Planerische Festlegung von Sollwerten für den Verschleißwiderstand von Industrieböden in Objekten;
3. Vom Produzenten des Hartstoffgemisches deklarierte Verschleißwiderstände der Einstreumaterialien;

Fotos: Voß



2a und 2b Unterschiedliche w/z-Werte bei Industrieböden mit Hartstoffeinstreuungen. Der Wert im linken helleren Bild ist höher, der Wert im rechten dunkleren Bild geringer.

4. Nachweis des Verschleißwiderstandes von Ausbauproben aus Objekten und deren sachverständige Bewertung.

## 1 Normative Anforderungen an die Industrieböden mit Hartstoffeinstreuungen

### 1.1 Anforderungen an die Produkte zur Herstellung der Industrieböden mit Hartstoffeinstreuungen

Allgemein sind Industrieböden mit Hartstoffeinstreuungen als „Betonböden im Industriebau“ mit einer zusätzlich aufgetragenen Oberflächenvergütung (die Hartstoff-Einstreuung) und nicht als Hartstoffestriche im Sinne der DIN 18560-7 einzustufen. Somit ist aus normativer Sicht die DIN 1045-2/DIN EN 206 1 (bzw. DIN Fachbericht 100) für derartige Industrieböden heranzuziehen.

Nach DIN 1045-2/DIN EN 206 1 bestehen aber weder konkrete Anforderungen an die als Hartstoff-Einstreuung eingesetzten Produkte (Hartstoffgemische), noch an die unter Verwendung dieser Produkte hergestellten Industrieböden. Die DIN 1045-2/DIN EN 206 1 geht hierbei vielmehr von dem „deskriptiven Konzept“ aus, bei dem über die anzuwendenden Expositionsklassen Anforderungen an die Zusammensetzung des Betons gestellt werden. Werden diese Grenzwerte an die Betonrezeptur eingehalten, so wird davon ausgegangen, dass der fertige Industrieboden die üblichen, an ihn gestellten, Anforderungen erfüllt. Nachfolgend sind die Anforderungen der DIN 1045-2 / DIN EN 206 1 an die Betonzusammensetzung anhand der in [L 1] und [L 3] definierten, anzuwendenden Expositionsklassen dargestellt:

- **Expositionsklasse XM 1** (w/z-Wert < 0,55, Festigkeitsklasse > C 30/37 [bei Luftporenbeton eine Festigkeitsklasse niedriger], Zementgehalt zwischen 300 kg/m<sup>3</sup> und 360 kg/m<sup>3</sup>);
- **Expositionsklasse XM 2 (Variante 1)** (inkl. einer Oberflächenbehandlung durch Vakuumieren bzw. Flügelglät-

ten, w/z-Wert < 0,55, Festigkeitsklasse > C 30/37 [bei Luftporenbeton eine Festigkeitsklasse weniger], Zementgehalt zwischen 300 kg/m<sup>3</sup> und 360 kg/m<sup>3</sup>);

- **Expositionsklasse XM 2 (Variante 2)** (ohne Oberflächenbehandlung, w/z-Wert < 0,45, Festigkeitsklasse > C 35/45 [bei Luftporenbeton eine Festigkeitsklasse weniger], Zementgehalt zwischen 320 kg/m<sup>3</sup> und 360 kg/m<sup>3</sup>);
- **Expositionsklasse XM 3** (inkl. Hartstoff-Einstreuung, w/z-Wert < 0,45, Festigkeitsklasse > C 35/45 [bei Luftporenbeton eine Festigkeitsklasse weniger], Zementgehalt zwischen 320 kg/m<sup>3</sup> und 360 kg/m<sup>3</sup>).

**Anmerkung:** An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass der normative Ansatz der **DIN 1045-2/DIN EN 206 1** zwar Anforderungen an den Beton, aber nicht an die Hartstoff-Einstreuung stellt. Dieses System funktioniert nur deshalb, weil nach den normativen Vorgaben nur Hartstoffgemische Anwendung finden dürfen, bei denen die eingesetzten Hartstoffe die Anforderungen der **DIN 1100** inkl. der Durchführung einer entsprechenden Erstprüfung und der Fremdüberwachung erfüllen.

Zur Herstellung der Hartstoffeinstreuungen sind gemäß DIN 1045-2/DIN EN 206 1 explizit Hartstoffe nach DIN 1100 zu verwenden. Wie oben bereits ausgeführt wurde, müssen diese demnach auch die Anforderungen der DIN 1100 an die Erstprüfung und die Fremdüberwachung erfüllen.

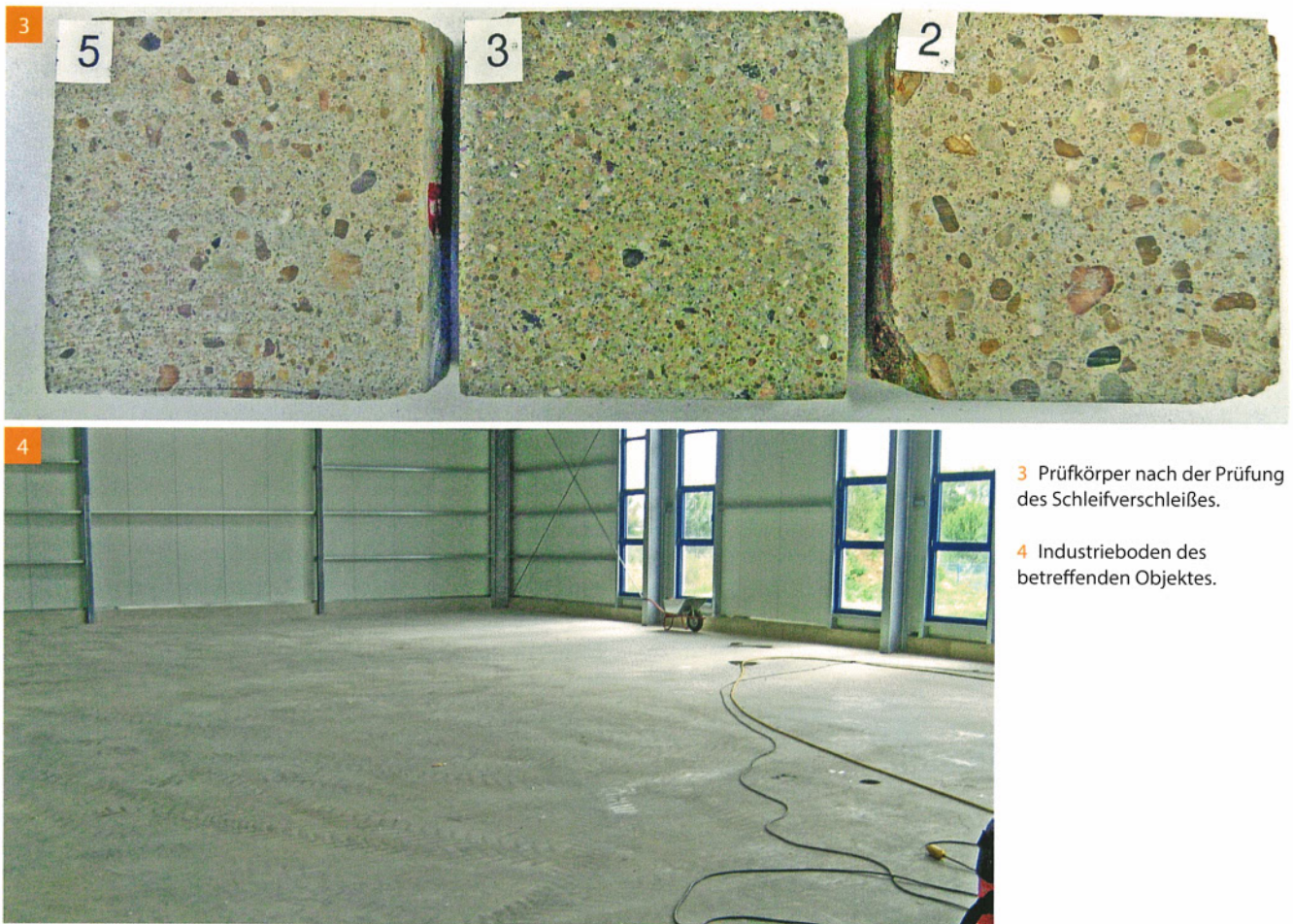
Gemäß DIN 1100 ist zu unterscheiden zwischen drei unterschiedlichen Hartstoffgruppen:

**Hartstoffgruppe A** natürliche Gesteinskörnungen, dichte Schlacken oder Gemische von Gesteinskörnungen oder dichten Schlacken mit Stoffen der Hartstoffgruppen M oder KS;

**Hartstoffgruppe M** Metalle;

**Hartstoffgruppe KS** Elektrokorund oder Siliciumcarbid.

Weiterhin findet man in DIN 1100 unterschiedliche Anforderungen an die einzusetzenden Hartstoffe, von denen im Folgenden nur auf die Anforderungen an den Schleifver-



3 Prüfkörper nach der Prüfung des Schleifverschleißes.

4 Industrieboden des betreffenden Objektes.

schleiß eingegangen wird. So handelt es sich nur dann um Hartstoffe nach DIN 1100, wenn diese die in Tabelle 1 auf Seite 9 genannten Anforderungen an den Schleifverschleiß erfüllen.

Nach DIN 1100 muss der Produzent der Hartstoffe im Rahmen einer Erstprüfung neben anderen Eigenschaften (z. B. die Druck- und Biegezugfestigkeit eines unter Verwendung des Hartstoffes hergestellten Estrichmörtels) auch Proben aus einem Estrichmörtel herstellen und an diesen Proben den Schleifverschleiß ermitteln:

Der Produzent des Hartstoffes wählt im Rahmen der **Erstprüfung** ein optimiertes Rezept (Zementart und -anteil, Hartstoffanteil sowie Konsistenz und w/z-Wert) sowie optimale Herstellbedingungen aus, die im Regelfall nicht mit den praktischen Rahmenbedingungen in den Objekten übereinstimmen.

Diese Vorgehensweise ist auch sachgerecht, da es sich bei dieser Prüfung um eine allgemeine und nicht um eine objektbezogene Erstprüfung handelt. So wird mittels dieser Erstprüfung nur der Nachweis erbracht, dass das Hartstoffgemisch grundsätzlich geeignet zur Herstellung von Hartstoffestrichen bzw. Hartstoffeinstreuungen ist.

Nur unter den im Rahmen der Erstprüfung verwendeten Bedingungen (Zementart und -anteil, Hartstoffanteil, Kon-

sistenz und w/z-Wert, Verdichtungsart und -intensität sowie Einbautemperatur) können diese Werte theoretisch als Erstprüfung auf das Objekt übertragen werden.

## 1.2 Besonderheiten der Industrieböden mit Hartstoffeinstreuungen

Der Nachteil des in Abschnitt 1.1 beschriebenen Anforderungssystems der DIN 1045-2/DIN EN 206 1 besteht darin, dass für die Qualität des Industriebodens wesentliche Eigenschaften wie z. B. der Wasseranspruch des Betons völlig unberücksichtigt bleiben.

Der tatsächliche w/z-Wert der Hartstoffeinstreuungen stellt sich im Objekt dadurch ein, dass die Hartstoffeinstreuungen das abgesonderte Wasser des Betons für die Hydratation nutzt. Je mehr Wasser der Beton abgibt, desto höher ist folglich auch der w/z-Wert der Hartstoffeinstreuungen. Gibt der Beton viel Wasser an die Hartstoffeinstreuungen ab, so resultiert demnach ein vergleichsweise hoher w/z-Wert, gibt er wenig Wasser ab, so resultiert ein geringer w/z-Wert in der Schicht der Hartstoffeinstreuungen.

Wie diese Ausführungen zeigen, resultieren demnach auch bei Einhaltung der normativen Anforderungen sowohl an den Beton als auch an die Hartstoffgemische, unterschiedliche Qualitäten der Industrieböden, nur in Abhängigkeit

von der Menge des vom Beton abgesonderten Wassers. Die Darstellungen in Bild 2 auf Seite 5 zeigen dünnstufmikroskopische Beispiele von Hartstoffeinstreuungen mit einem höheren w/z-Wert bzw. mit einem geringeren w/z-Wert. Dies ist besonders kritisch, da die DIN 1045-2/DIN EN 206 1 keine weitergehenden Anforderungen an den Verschleißwiderstand des Industriebodens stellt. Theoretisch ist es demnach denkbar, dass ein Industrieboden einen sehr geringen Verschleißwiderstand aufweist und dennoch die normativen Anforderungen der DIN 1045-2/DIN EN 206 1 (an den Beton) und auch der DIN 1100 (an das Hartstoffgemisch) ohne weiteres erfüllt.

## 2 Planerische Festlegung von Sollwerten für den Verschleißwiderstand von Industrieböden in Objekten

Im Rahmen eines sachgerechten Konzepts hat der Planer Anforderungen an die zur Herstellung des Industriebodens einzusetzenden Baustoffe bzw. an die Eigenschaften des Industriebodens zu deklarieren bzw. Aussagen zu den Einbaubedingungen zu machen. Hier sind u. a. zu nennen:

- Angaben zu den Einbaubedingungen (in der Halle oder im Freien);
- Angaben zur Nutzungsart bzw. den Anforderungen an die Oberflächenklasse, wodurch festgelegt wird, ob der Industrieboden neben funktionalen Anforderungen auch Anforderungen an die Optik erfüllen muss;
- Anforderungen an die Ebenheitsklasse;
- Angaben zur geplanten Nutzungsdauer, was einen entscheidenden Einfluss auf die Erstellungskosten des Industriebodens hat sowie
- Angaben zur Beanspruchung des Industriebodens (Art, Flächenlast und Bereifung der Fahrzeuge).

Neben all diesen Angaben hat der Planer auch Anforderungen an den Verschleißwiderstand des konkreten Industriebodens in Abhängigkeit von dessen Beanspruchung zu deklarieren. Leider finden sich derartige Vorgaben nur selten in den entsprechenden Ausschreibungen, was zum Teil daran liegen mag, dass die technischen Regelwerke nur wenig Unterstützung anbieten. So muss sich der Planer mit der Frage beschäftigen, welchen Verschleißwiderstand ein Industrieboden aufweisen muss, damit er z. B. geeignet für die Anwendung in einer Autowerkstatt oder in einer Produktionshalle mit Staplerverkehr ist. Woher soll ein „konventioneller Planer“ diese Erkenntnisse über den Zusammenhang zwischen dem Verschleißwiderstand eines Industriebodens und entsprechenden Schäden aber haben?

In ihrem jüngsten Buch [L 12] haben Lohmeyer und Ebeling zwar eine Vielzahl von sinnvollen Planungsklassen definiert, allgemeine Hinweise, welche Verschleißwiderstandsklassen in welchem Bereich bzw. bei welcher Nutzung erforderlich erscheinen, sind [L 12] aber leider nicht zu entnehmen.

Somit muss der Planer hilfsweise auf ältere Regelwerke zurückgreifen. So sind Empfehlungen dazu, welche Verschleißwiderstandsklassen bei welcher Anwendung deklariert werden sollten, z. B. dem Zement-Merkblatt [L 11] zu entnehmen. Hierin werden Empfehlungen für die Deklaration der Verschleißwiderstandsklassen gegeben, die von Industrieböden in Abhängigkeit von den Anwendungsbereichen eingehalten werden sollten (siehe Tabelle 2, Seite 10).

**Anmerkung 1:** Eine direkte Korrelation der in Tabelle 2 genannten Beanspruchungsklassen (1 bis 4) zu den Beanspruchungsgruppen aus Tabelle 1 der DIN 18 560-7 liegt nicht vor. Aus dem Zement-Merkblatt [L 11] geht aber nicht hervor, ob es sich bei den in der auf Seite 6 aufgeführten Tabelle 2 genannten Schleifverschleißwerten um Deklarationswerte oder um Werte handelt, die seitens des vor Ort vorliegenden Industriebodens einzuhalten sind.

**Anmerkung 2:** Bei den deklarierten Werten sind Abminderungswerte für die Einbaubedingungen im Objekt zu berücksichtigen (siehe Abschnitt 4 dieses Artikels).

## 3 Vom Produzenten des Hartstoffgemisches deklarierte Verschleißwiderstände der Einstreumaterialien

Wie in Abschnitt 1.2 dieses Artikels bereits ausgeführt wurde, muss der Produzent für seine Hartstoffe gemäß den Anforderungen der DIN 1100 u. a. den Verschleißwiderstand des Hartstoffes im Rahmen einer Erstprüfung durch Prüfung einer optimalen Mörtelrezeptur nachweisen.

Im Rahmen dieses Nachweises wird demnach ein Estrichmörtel unter genau definierten Bedingungen (u. a. dem w/z-Wert des Estrichmörtels) hergestellt und der Schleifverschleiß dieses Estrichmörtels ermittelt.

Wie in Abschnitt 2 dieses Artikels ausgeführt wurde, ist der w/z-Wert der Hartstoffeinstreuung eines Industriebodens aber stark abhängig von dem Untergrundbeton. Das hat zur Folge, dass der w/z-Wert ein und derselben Hartstoffeinstreuungen in Abhängigkeit von der Zusammensetzung des Untergrundbetons bzw. dessen Wasserabgabe variiert. Wie diese Ausführungen zeigen, lassen sich die Ergebnisse der Erstprüfungen nach DIN 1100 grundsätzlich nicht auf die im Objekt erreichbaren Schleifverschleißwerte übertragen.

Um im Rahmen der Erstprüfung objektbezogene Verschleißwiderstände zu ermitteln, die für das Objekt zugesichert werden könnten, müsste der Produzent des Hartstoffes demnach die nachfolgenden Punkte bei der Durchführung der Erstprüfungen beachten:

- Der Hartstoffproduzent dürfte im Rahmen seiner Erstprüfung keine Mörtelproben gemäß DIN 1100 herstellen, vielmehr müsste er Prüfkörper unter praxisnahen Bedingungen herstellen (d. h. unter Verwendung des vor Ort eingesetzten Untergrundbetons und Hartstoffe in diesen „einstreuen“);

- Aufgrund des Einflusses u. a. der Größenordnung der Wasserabgabe des Untergrundbetons müsste der Hartstoffproduzent demnach diese Untersuchung für jeden Beton und auch für alle Einbaubedingungen (Temperatur, Luftfeuchte und Zeitpunkt der Einstreuung) durchführen.

Wie diese kurzen Ausführungen zu diesem Thema zeigen, ist eine konkrete Zusicherung von Schleifverschleißwerten für Objekte im Regelfall nicht sachgerecht möglich. Derartige Zusicherungen der Produzenten beruhen demnach auf Annahmen und Erfahrungen, lassen sich aber prüftechnisch nicht sachgerecht abbilden.

#### 4 Nachweis des Verschleißwiderstandes von Ausbauproben aus Objekten und deren sachverständige Bewertung

Bleibt zum Abschluss die Frage, wie an Industrieböden mit Hartstoffeinstreuungen im Rahmen von Bestätigungsprüfungen oder Schadensgutachten ermittelte Schleifverschleißwerte sachgerecht durch einen Sachverständigen

bewertet werden können. Nachfolgend sind nochmals kurz die hierfür wesentlichen Aussagen der vorangegangenen Abschnitte zusammengestellt:

- Hartstoffeinstreuungen sind nicht in DIN 18 560-7 geregelt. Vielmehr handelt es sich um Betonböden mit einer zusätzlich aufgetragenen Oberflächenvergütung, bei denen die DIN 1045-2/DIN EN 206-1 anzuwenden ist. In DIN 1045-2/DIN EN 206-1 finden sich keine Anforderungen an den Verschleißwiderstand dieser Industrieböden;
- Gemäß DIN 1045-2/DIN EN 206-1 sind zur Herstellung der Hartstoffeinstreuungen Hartstoffe nach DIN 1100 zu verwenden. Die Anforderungen der DIN 1100 an die Erstprüfung und die Fremdüberwachung sind zu erfüllen;
- Die im Rahmen der Erstprüfung nach der DIN 1100 ermittelten Schleifverschleißwerte sind nicht anwendbar als Grenzwerte zur Bewertung des Verschleißwiderstandes des vor Ort ausgeführten Industriebodens;
- Der Planer hat im Rahmen der Planung Sollwerte für den Verschleißwiderstand des Industriebodens festzule-

# Lässt sich Ihrer auch so gerne drücken?



Randdämmstreifen  
von **Estrolith**® lassen Ihrem  
Estrich die nötige Bewegungsfreiheit!

gen. Die hier deklarierten Werte sind unter Berücksichtigung von Abminderungsfaktoren für den zu bewertenden Industrieboden einzuhalten.

Leider ist aber immer wieder festzustellen, dass der Planer dieser Aufgabe nicht nachkommen und der Ausführende den Industrieboden trotzdem ohne Anmeldung von Bedenken ausführt, weshalb er häufig für den Mangel des Planers (zumindest anteilig) geradestehen muss.

Das nachfolgende Fallbeispiel (siehe Abschnitt 4.1) stellt exemplarisch den Ablauf zur Bewertung des Verschleißwiderstandes eines Industriebodens dar.

#### 4.1 Fallbeispiel

Der Industrieboden einer Lagerhalle (siehe Bild 3 auf Seite 6) sollte gutachterlich bezüglich seines Verschleißwiderstandes beurteilt werden. Gemäß den vorliegenden Unterlagen wurde der Bauunternehmer im Rahmen einer Funktionalausschreibung beauftragt, den Industrieboden der Lagerhalle mit einer Hartstoffeinstreuerung unter Verwendung eines Hartstoffes der Hartstoffgruppe A nach DIN 1100 herzustellen.

#### Anforderungen an den Schleifverschleiß von Hartstoffen nach DIN 1100.

Hartstoffgruppe	Schleifverschleiß <sup>a</sup> cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup>
A	≤ 5,0
M	≤ 3,0
KS	≤ 1,5

<sup>a</sup> Mittelwerte aus der Prüfung nach 6.4.

Tabelle 1

Der Industrieboden sollte nach Aussage des Bauherrn mit PKW und mit luft- bzw. mit vollgummibereiften Gabelstaplern befahren werden. Aus den vorliegenden Unterlagen konnten weder konkrete Angaben zur Nutzung des Industriebodens noch zu einer sachgerechten Planung entnommen werden. Somit waren auch keine konkret deklarierten Verschleißwiderstände für den Industrieboden definiert worden.

## ESTRO Avanti – denn Mitarbeiter sind unser Kapital

Arif R. bestätigt:

ESTRO Avanti ist

- leichter verarbeitbar,
- einfacher förderbar,
- zuverlässig ausführbar

... und bietet eine steuerbare  
termingerechte Austrocknung.



**Estrolith**<sup>®</sup>  
Von Grund auf besser bauen

Im Rahmen der Prüfung der Lieferunterlagen wurde festgestellt, dass zur Herstellung des Industriebodens ein Hartstoffgemisch zum Einsatz gekommen war, welches keine Fremdüberwachung nach DIN 1100 aufwies. Somit war festzustellen, dass die Anforderungen der Bestellung (Hartstoffgruppe A nach DIN 1100) allein aus dem Grunde nicht erfüllt waren, da das eingesetzte Hartstoffgemisch keinen Eignungsnachweis und keine Fremdüberwachung nach DIN 1100 aufwies.

Zur Bewertung des Verschleißwiderstandes wurden im Rahmen der Sachverständigenbeurteilung vor Ort Bohrkern mit einem Durchmesser von 150 mm entnommen und deren Oberfläche im Labor auf deren Verschleißwiderstand untersucht (siehe Bild 4). Die hierbei ermittelten Werte sind nachfolgend angegeben:

**Probe 2:** 8,20 cm<sup>3</sup>/50 cm<sup>2</sup>;

**Probe 3:** 7,32 cm<sup>3</sup>/50 cm<sup>2</sup>;

**Probe 5:** 7,54 cm<sup>3</sup>/50 cm<sup>2</sup>;

**Mittelwert:** 7,7 cm<sup>3</sup>/50 cm<sup>2</sup>.

Da keine Deklaration des Verschleißwiderstandes des Industriebodens im Rahmen der Bestellung definiert wurde, hatte der Sachverständige im ersten Schritt zu beurteilen, welchen Verschleißwiderstand der Industrieboden erwartungsgemäß hätte aufweisen müssen.

Auf Basis der Vorgaben des Bauherrn zur Nutzung des Industriebodens und unter Verwendung der Einstufung nach dem Zement-Merkblatt [L 11] sollte der vorliegende Industrieboden mindestens die Anforderungen der Verschleiß-

widerstandsklasse A9 (Schleifverschleiß < 9 cm<sup>3</sup>/50 cm<sup>2</sup>) erfüllen. Da es sich bei der Verschleißwiderstandsklasse A9 nach Ansicht des Autors um einen Deklarationswert und nicht um einen im Objekt einzuhaltenden Absolutwert handelt, ist die Deklarationsanforderung (Schleifverschleiß < 9 cm<sup>3</sup>/50 cm<sup>2</sup>), wie bei der Bewertung anderer Baustoffeigenschaften, abzumindern.

Stellt sich die Frage, wie groß diese Abminderung sein darf bzw. muss, wo doch keine konkreten normativen Regelungen zur Bewertung dieser Eigenschaft im Objekt vorliegen? Hier bleibt dem Sachverständigen die Möglichkeit, dass er die Größe der Abminderung auf Basis seiner Erfahrungen festlegt.

Alternativ kann sich der Sachverständige an bestehende technische Regelwerke anlehnen, in denen vergleichbare Produkte geregelt werden. Im vorliegenden Falle bietet sich hier die DIN 18 560-3 für Verbundestriche an, in der sowohl ein Verfahren zur Bewertung des Verschleißwiderstandes von Verbundestrichen als auch konkrete Abminderungsfaktoren für die Bewertung des Verschleißwiderstandes von Bauwerksproben enthalten ist.

Wendet man die DIN 18 560-3 auf den beschriebenen Fall an, so ergibt sich die nachfolgende Bewertung:

Im Rahmen einer Bestätigungsprüfung müsste ein derartiger Industrieboden unter sinngemäßer Anwendung der Abminderungsfaktoren nach DIN 18 560-3 die nachfolgenden Schleifverschleißwerte einhalten:

- maximal 120 % der Verschleißwiderstandsklasse A9 als Mittelwert < 10,8 cm<sup>3</sup>/50 cm<sup>2</sup>;
- maximal 130 % der Verschleißwiderstandsklasse A9 als Größtwert < 11,7 cm<sup>3</sup>/50 cm<sup>2</sup>.

**Der vorgefundene Schleifverschleiß erfüllt mit einem mittleren Schleifverschleiß von 7,7 cm<sup>3</sup>/50 cm<sup>2</sup> die Anforderungen an die Verschleißwiderstandsklasse A9 sicher. Somit sollte der Industrieboden einen ausreichenden Verschleißwiderstand für die geplante Nutzung aufweisen.**

## 5 Zusammenfassung

Während die Bewertung des Verschleißwiderstandes von Industrieböden mit Hartstoffestrichen aufgrund der Festlegungen der DIN 18 560-7 eindeutig geregelt ist, liegt der Fall bei der sachverständigen Bewertung des Verschleißwiderstandes von Industrieböden mit Hartstoffeinstreuungen anders. Industrieböden mit Hartstoffeinstreuungen sind über DIN 1045-2/DIN EN 206-1 zwar „geregelt“, doch sind der DIN 1045-2/DIN EN 206-1 keinerlei Anforderungen an den erforderlichen Verschleißwiderstand zu entnehmen (weder im Rahmen einer Erstprüfung noch im Rahmen eines Bauwerksnachweises). Auch die Anforderungen der DIN 1100 an den Verschleißwiderstand sind nicht anzuwenden, da sich diese ausschließlich auf die Bewertung der Hartstoffe, nicht aber auf die nutzungsabhängige Bewertung des Verschleißwiderstandes der Industrieböden beziehen.

### Anforderungen an Betonböden im Industriebau [L 11].

Anwendungsbereich	Richtwert für den Schleifverschleiß
<b>Beanspruchung 1</b> Ausstellungsräume, geringe Beanspruchung, geringer Fahrverkehr mit weicher Bereifung (Radlast ≤ 10 kN, Reifendruck ≤ 3 bar)	<b>A15</b> ≤ 15 cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup>
<b>Beanspruchung 2</b> mittlere Beanspruchung, Parkhäuser, Tiefgaragen, Gabelstapler luftbereift (Radlast ≤ 40 kN, Reifendruck ≤ 6 bar)	<b>A12</b> ≤ 12 cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup>
<b>Beanspruchung 3</b> schwere Beanspruchung, KFZ-Betriebe, schwere Gabelstapler luft- und vollgummibereift (Radlast ≤ 80 kN, Reifendruck ≤ 10 bar)	<b>A9</b> ≤ 9 cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup>
<b>Beanspruchung 4</b> Sehr schwere Beanspruchung, Schwerindustrie, sehr schwere Gabelstapler vollgummibereift (Radlast > 80 kN)	<b>A6</b> ≤ 6 cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup>

Tabelle 2

Grundsätzlich müssen die Sollwerte des Verschleißwiderstandes unter Berücksichtigung der Einbau- und Nutzungsbedingungen des Industriebodens durch den Planer in der Planungs- und Ausschreibungsphase festgelegt werden. Liegen keine definierten Anforderungen vor, so sollte der Ausführende aus Gründen der eigenen Risikominimierung Bedenken anmelden, da er als Fachmann wissen muss, dass derartige Anforderungen seitens des Planers zu definieren gewesen wären. Meldet er keine Bedenken an, so setzt er sich dem Risiko aus, dass dies im Rahmen von Streitigkeiten so ausgelegt wird, dass er die Leistung der Festlegung des erforderlichen Verschleißwiderstandes „kostenfrei“ erbracht hat.

Liegt keine sachgerechte Ausschreibung mit definierten Anforderungen an den Schleifverschleiß vor, so bleibt auch dem Sachverständigen bei der Bewertung des Industriebodens im Streitfall nur der Weg, diese Einbau- und Nutzungsbedingungen im Nachhinein abzuschätzen und hierauf basierend Anforderungswerte zu Grunde zu legen. ■

#### Literaturverzeichnis

- [L 1] DIN EN 206-1 „Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität“ (Fassung Juli 2001);
- [L 2] DIN 1045-1 „Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Bemessung und Konstruktion“ (Fassung August 2008);
- [L 3] DIN 1045-2 „Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Beton-Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität“ (Fassung August 2008);
- [L 4] DIN 1100 „Hartstoffe für zementgebundene Hartstoffestriche – Anforderungen und Prüfverfahren“ (Fassung Mai 2004);
- [L 5] DIN EN 13 813 „Estrichmörtel, Estrichmassen und Estriche – Estrichmörtel und Estrichmassen – Eigenschaften und Anforderungen“ (Fassung Januar 2003);
- [L 6] DIN EN 13 892-3 „Prüfverfahren für Estrichmörtel und Estrichmassen – Bestimmung des Verschleißwiderstandes nach Böhme“ (Fassung Juli 2004);
- [L 7] DIN 18 560-1 „Estriche im Bauwesen – Begriffe, allgemeine Anforderungen, Prüfung“ (Fassung September 2009);
- [L 8] DIN 18 560-3 „Estriche im Bauwesen – Verbundestriche“ (Fassung März 2006);
- [L 9] DIN 18 560-7 „Estriche im Bauwesen – hochbeanspruchbare Estriche (Industriestriche)“ (Fassung April 2004);
- [L 10] DBV-Merkblatt „Industrieböden aus Beton für Frei- und Hallenflächen“ (Fassung November 2004);
- [L 11] Zement-Merkblatt „Industrieböden aus Beton“ (Fassung 2006);
- [L 12] Betonböden für Produktions- und Lagerhallen von G. Lohmeyer und K. Ebeling (Fassung 2012).



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 „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, Sandkauer Weg 1, 56564 Neuwied, 02631/3993-0

voss@mpva.de



EIN PRODUKT DER FISCHERGRUPPE

... die clevere Ausgleichsschüttung  
extrem leicht, wärmeisolierend und formstabil.



Mehr Infos?

[www.fischergruppe.eu/estrich](http://www.fischergruppe.eu/estrich)

FISCHER GmbH  
Am Waldeck 6  
77855 Achern-Wagshurst

Tel +49 (0) 7843 99430  
[info@fischergruppe.eu](mailto:info@fischergruppe.eu)  
[www.fischergruppe.eu](http://www.fischergruppe.eu)