

Sonderdruck



Einsatz von PCE-basierten Fließmitteln im Industriebodenbau

Überreicht durch:



Deutsche Bauchemie e.V.
Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main
Tel.: +49 69 2556-1318
Fax: +49 69 2556-1319
www.deutsche-bauchemie.de

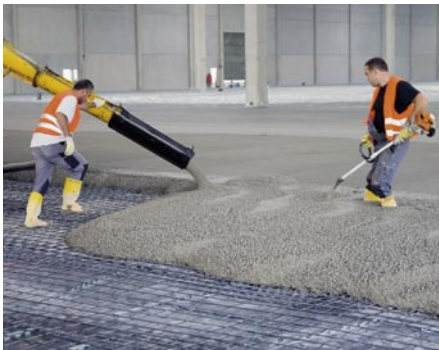
Verlag Bau+Technik GmbH
www.verlagbt.de

Einsatz von PCE-basierten Fließmitteln im Industriebodenbau

Industrieböden aus Beton sind ein fester Bestandteil des Industriebaus. Da diese Böden langfristig hohen mechanischen Beanspruchungen standhalten sollen, muss der verwendete Beton besonders leistungsfähig sein, um diese hohen Anforderungen zu erfüllen.

In den letzten Jahren wurde mehrfach über Schäden an Industrieböden berichtet, die auf Fehler bei der Herstellung dieser Bauteile zurückgeführt wurden. Die Ursache einiger dieser Schadensfälle wurde der Verwendung PCE-basierter Fließmittel bei der Betonherstellung zugeschrieben. In der Folge wurden diese Produkte in einigen Ausschreibungen pauschal vom Einsatz im Industriebodenbau ausgeschlossen.

PCE-basierte Fließmittel haben sich allerdings in den vergangenen Jahren in nahezu allen Anwendungen des Betonbaus als in der Anwendung sichere Produkte bewährt und sind auch für die Verwendung im Industriebodenbau gut geeignet.



Einbauen des Betons für einen Industrieboden
Fotos: Deutsche Bauchemie

Als Industrieböden werden Fußböden aus Beton bezeichnet, auf denen der Betriebsablauf in Produktions- und Lagerhallen stattfindet. Der Aufbau besteht aus einem verdichteten Untergrund, einer Tragschicht aus Kies, Schotter oder verfestigtem Boden und abschließend einer Betonbodenplatte mit einer der Nutzung entsprechenden Oberfläche.

Die überwiegende Anzahl der Industrieböden sind Glättbetone. Das Glätten erfolgt nach dem Abscheiben der Oberfläche durch den Einsatz von Flügellättern. Es werden dadurch glatte Oberflächen erzeugt, die sich durch eine geschlossene porenfreie Oberfläche auszeichnen.

Diese Arbeiten erfordern eine gute Abstimmung der erforderlichen Arbeitsgänge, beginnend beim Betoneinbau bis zur Endbearbeitung der Betonoberflächen. Eine beson-

dere Herausforderung für diese Koordination ist die Tatsache, dass sich hier zumeist mindestens drei Unternehmen abstimmen müssen: Transportbetonhersteller, Einbauer und Glätter.

Der Einbau soll schnell und mit geringem Aufwand durchführbar sein, was mit möglichst hohen Konsistenzen realisierbar ist. Die Folge daraus kann sein, dass sich die erforderlichen Nachbehandlungs- und Liegezeiten, bis der Beton zur Nach- und Endbearbeitung begehbar ist, erhöhen. Das so genannte „Glättfenster“ kann dann schwer bestimmbar und zu kurz werden. Die Zwischennachbehandlung, also der Schutz des Betons vor Verdunstung zwischen dem Einbau und der Nachbearbeitung, bedarf ebenfalls der Abstimmung.

In den vergangenen zehn Jahren wurden mit Einführung der DIN EN 206-1 und der Anwendungsregeln zu dieser Norm in DIN 1045-2 die Anforderungen an die Betonzusammensetzung für bestimmte Expositionsklassen deutlich verändert. So erfordert im Industriebodenbau die geplante Nutzung die Einstufung in die Expositionsklasse XM2 oder XM3. Aus dieser Expositionsklasse leitet sich aus der geforderten Druckfestigkeit von C35/45 die Begrenzung des maximal zulässigen w/z-Werts auf 0,45 ab. Der zulässige Wassergehalt im Beton ist somit bei Zementgehalten von maximal 360 kg/m³ auf 162 l/m³ begrenzt, bei geringeren Zementgehalten darunter. Bei solchen Wassergehalten wird die Einarbeitung von Hartstoffeinstreu nahezu unmöglich. Hierfür werden Wassergehalte von ca. 180 l/m³ empfohlen, was einen klaren Widerspruch zur Normanforderung darstellt.

Die Herstellung und Verarbeitung derartiger Betone war in der Vergangenheit eine Ausnahme. Dem wurde bei der Planung und Durchführung der Baumaßnahmen durch besonders sorgfältige Planung und Koordination Rechnung getragen. Heute wird diesen Betonen keine solche Aufmerksamkeit mehr gewidmet, da sie inzwischen als Stand der Technik gelten.

Einsatz von PCE-Fließmitteln

In den letzten Jahren sind die Anforderungen hinsichtlich Dauerhaftigkeit und Nachhaltigkeit gerade auch an Betone im Industriebodenbereich stetig gestiegen. Diese können durch den Einsatz von immer leistungsfähigeren Fließmitteln zielsicher erreicht werden. Mit den für die Herstellung von Betonen für Industrieböden verwendeten traditionellen Fließmitteln auf Basis von Naphthalin- und Melaminsulfonaten stößt man an deren Leistungsgrenzen. Insbesondere die Forderung nach sehr niedrigen w/z-Werten in Verbin-

dung mit vergleichsweise hohen Einbaukonsistenzen erfordert heute den Einsatz von auf den Anwendungsfall abgestimmten Hochleistungsfließmitteln.

Polycarboxylatether (PCE) sind hierfür die idealen Betonzusatzmittel in der modernen Betontechnologie. Mit dieser Wirkungsgruppe ist es aufgrund der vielfältigen Variationsmöglichkeiten in ihrer chemischen



Glätten des Betons für einen Industrieboden

Struktur möglich, die erforderlichen Wirkungen im Beton gezielt auf den Einsatzzweck abzustimmen.

Bedingt durch die unterschiedlichen Anforderungsprofile an Betone, die aus den normativen Anforderungen, der aus der praktischen Anwendung gewünschten längeren Konsistenzhaltung und der Vielzahl der unterschiedlichen verwendeten Ausgangsstoffe resultieren, kann es nicht „das PCE“ geben, sondern es ist eine Auswahl an verschiedenen PCE-Fließmittel-Typen verfügbar mit einem auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmten Leistungsprofil.

Mit Einführung der neuen Fließmittel auf PCE-Basis für den Transportbetonbereich war die Verbesserung der Konsistenzhaltung des Betons unter den verschiedensten Bedingungen eine grundsätzliche Forderung. Mit dieser gewünschten Eigenschaft wird gleichzeitig eine lange „Offenzeit“ der Betone erreicht. Für die Anwendung im Fertigteilbereich hingegen ist die zentrale Anforderung eine möglichst hohe Frühfestigkeitsentwicklung. Die entsprechenden PCE-Fließmittel zeigen einen deutlich schnelleren Konsistenzrückgang.

Die Wirkungscharakteristik der PCE-Fließmittel unterscheidet sich somit deutlich von dem bisher gewohnten Rücksteifverhalten konventioneller Fließmittel. Ihr Potenzial beim Konsistenzhaltevermögen liegt außerhalb des Erfahrungsbereichs der traditionell verwendeten Betone.

Ihre hervorragenden Eigenschaften haben diese Hochleistungsfließmittel bei vielfältigen Anwendungen aus den Bereichen Zementfließestriche sowie im Hoch- und Ingenieurbau unter Beweis gestellt, wo ihr Einsatz mittlerweile Stand der Technik ist.

Erfahrungen bei der Anwendung von PCE beim Industriebodenbau

Es gibt zahlreiche Beispiele für die erfolgreiche Herstellung von Industrieböden mit PCE-basierten Fließmitteln. Die Verarbeiter schätzen dabei vor allem die Stabilität des Betons, die auch bei sehr weichen Konsistenzen das Bluten und Sedimentieren verhindert.

Unabhängig vom verwendeten Fließmittel gibt es immer wieder Diskussionen über die „richtige“ Konsistenz von Beton für Industrieböden. Als Kompromiss zwischen dem Wunsch der Verarbeiter nach möglichst leichtem Einbau des Betons und der Forderung, die Konsistenz des Betons aus Gründen der Stabilität (Vermeidung von Schlamm-Anreicherungen an der Oberfläche) zu begrenzen, haben sich Betone der Konsistenzklasse F4 bewährt.

Vereinzelt wurden im erhärteten Beton von Industrieböden erhöhte Luftporengehalte festgestellt. Die Ursachen hierfür können sowohl in einem unerwünschten Luftporeneintrag durch einzelne Ausgangsstoffe

als auch in der oftmals unzureichenden Entlüftung des Betons beim Einbau liegen.

Damit ein sicherer Verbund zwischen Hartstoffeinstreu und Beton entstehen kann, ist es entscheidend, dass der Hartstoff frisch-in-frisch aufgebracht wird. Hierzu muss der Beton einerseits über den gesamten Querschnitt soweit gleichmäßig zurückgesteift sein, dass er begehrbar ist. Der Beton an der Oberfläche muss andererseits noch weich und feucht genug sein, um sich mit dem Hartstoff zu verbinden. Dies setzt voraus, dass die Konsistenzentwicklung des Betons und die Nachbehandlung an die Einbaubedingungen, und hier vor allem die Temperatur, angepasst sind. Erfolgt diese Anpassung nicht, kann ein Verhalten beobachtet werden, das mit den Begriffen „Elefantenhaut“ und „Thixotropie“ beschrieben wird.

Mit Elefantenhaut ist eine Verfestigung der oberflächlichen Zementleim-/Feinmörtelschicht gemeint, die nachzeitigem Kenntnisstand vor allem durch Austrocknung entsteht. Dies kann durch eine Zwischen-Nachbehandlung mit Wassernebel oder durch Kunststoff-Dispersionen verhindert werden. Der Einsatz von Nachbehandlungsmitteln auf der Basis von Paraffinwachs ist zu vermeiden.

Mit Thixotropie (rheologisch korrekt wäre Strukturviskosität) wird das Phänomen be-

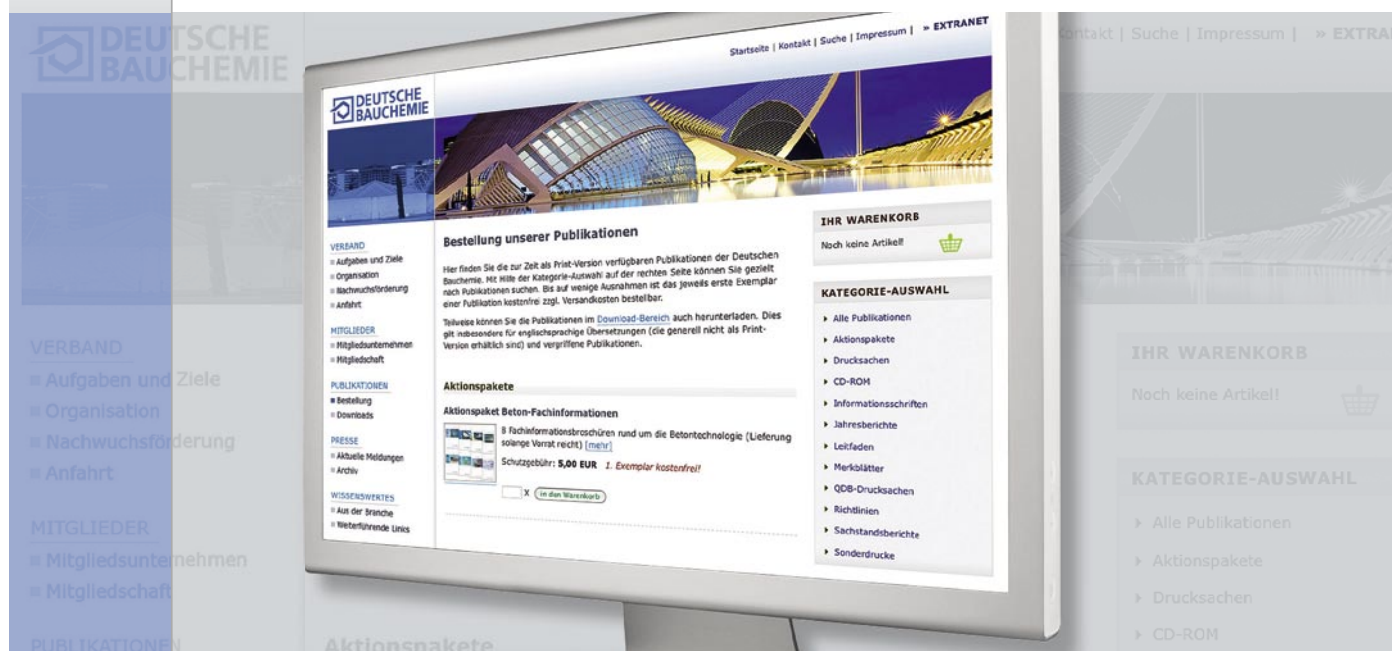
schrieben, dass der Beton wegen der Elefantenhaut augenscheinlich tragfähig erscheint, in Wirklichkeit aber noch nicht ausreichend zurückgesteift ist und bei Beginn des maschinellen Glättens durch die eingetragene Energie wieder weich wird.

Es ist daher wichtig, die Konsistenzentwicklung des Betons über die Betonzusammensetzung zu steuern, was auch die Auswahl eines geeigneten Fließmittels umfasst. Als geeignet haben sich PCE-Fließmittel mit einer mittleren Konsistenzhaltung erwiesen, die das Erstarren des Betons nicht übermäßig verzögern.

In Arbeit: Empfehlungen zum zielgerichteten Einsatz

Die in der Deutschen Bauchemie e.V. vertretenen Betonzusatzmittelhersteller stehen im engen Dialog mit Experten aller an der Planung, Herstellung und dem Einbau von Industrieböden Beteiligten und planen die gemeinsame Erarbeitung einer Informationsschrift mit Empfehlungen zum zielgerichteten Einsatz PCE-basierter Fließmittel im Industriebodenbau. Diese soll über die Anwendungsmöglichkeiten, notwendigen Voraussetzungen für einen erfolgreichen Einsatz sowie über den anwendungssicheren Gebrauch dieser Fließmittel informieren. ■

PUBLIKATIONEN DER DEUTSCHEN BAUCHEMIE – Einfach online bestellen



WWW.DEUTSCHE-BAUCHEMIE.DE

**DEUTSCHE
BAUCHEMIE**

FACHINFORMATIONEN RUND UM DIE BETONTECHNIK

Startseite | Kontakt | Suche | Imp



WWW.DEUTSCHE-BAUCHEMIE.DE