

Sopro Technik Newsletter: 4 Seiten – 4x im Jahr. Ausgabe 1/2024: Schwindarme Estriche

Schwindend gering... sollte das Verformungsverhalten von Zementestrichen sein!

Als elementarer Bestandteil im Innenausbau ist der Estrich noch immer die meistverwendete Konstruktion, die als Lastverteilungsschicht und Höhenausgleich für Böden eingesetzt wird. Der Zementestrich bietet dabei vielseitige Vorteile, angefangen bei seiner Langlebigkeit, hohen Tragfähigkeit sowie Feuchtigkeitsbeständigkeit bis hin zu seiner effizienten Wärmeleitfähigkeit in Verbindung mit Keramik, ein besonderes Plus, insbesondere im Hinblick auf den derzeitigen Wandel der Heizsysteme, welche systembedingt mit Fußbodenheizungen betrieben werden.



Auch als
Livestream
auf facebook



LIVE

Überwiegend verformungsfrei erhärtender Zement-Schnellestrich



Sopro Web-Seminar
Thema: **Schwindarme Estriche**
18.03.2024/18:00 – 18:30 Uhr

www.sopro.com

Die schnelle Trocknung und frühe Belegreife von Estrichsystemen gewinnt aufgrund von immer kürzer werdenden Bauzeiten zunehmend an Bedeutung. Dabei spielt auch das Thema Verformung infolge von Schwindung eine wesentliche Rolle.

Beim Abbinde- und Trocknungsprozess kann das Schwindverhalten von konventionellen Zementestrichen sehr ausgeprägt sein. Daher muss vor der Oberbelagsverlegung mit Fliesen gemäß DIN 18560-1 der geforderte Restfeuchtewert von max. 2,0 CM-% bei unbeheizten Zementestrichen (1,8 CM-% beheizt) eingehalten werden. Bei Unterschreitung dieses Wertebereichs kann von einer weitgehend abgeschlossenen Schwindung und ausreichender Dimensionsstabilität ausgegangen werden. So können Schäden wie gerissene elastische Randfugen durch Absenkungen im Sockelbereich sowie Risse oder Hohllagen im Oberbelag vermieden werden. Derartige Schadensbilder sind oft Indizien für zu früh mit Fliesen belegte Zementestriche.

Der Feuchtegehalt wird für die in der DIN 18 560-1 aufgeführte Belegreife als Kriterium herangezogen. Das ZDB-Merkblatt – Beläge auf Zement- und Calciumsulfatestrichen benennt hierfür weitere Eigenschaften wie Festigkeit und Toleranzen. Letztgenannte sind der Norm „DIN 18202 – Toleranzen im Hochbau“ zu entnehmen, welche besonderes Augenmerk bei der Verlegung von großformatigen Fliesen benötigt.

Gerade zur kalten Jahreszeit können ungünstige bauklimatische Bedingungen den Trocknungsprozess bei konventionell hergestellten Estrichen verlangsamen. Die kalte Luft kann die ausdunstende Feuchtigkeit nur in geringem Maße aufnehmen. Die üblicherweise angesetzten 28 Tage Trocknungszeit beschreiben lediglich den Zeitpunkt, wann das verarbeitete Material seine Endfestigkeiten (Druck- und Biegezugfestigkeiten unter genormten Laborbedingungen) erreicht hat. Sie sind unter Baustellenbedingungen für die Trocknung in der Regel nicht ausreichend.

Kunststoffvergütete, ternäre Estrich-Spezialbindemittel ver-

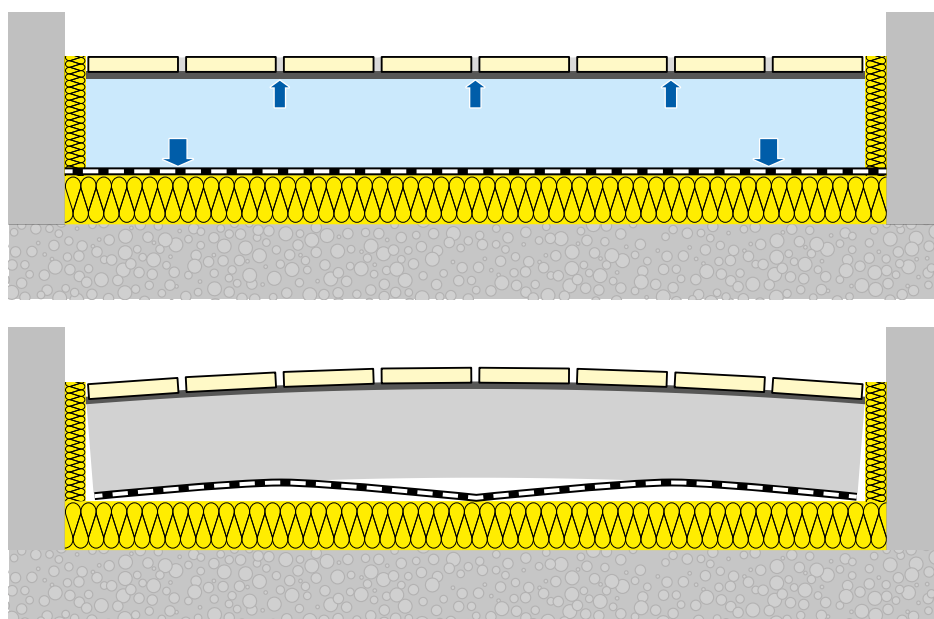
fügen über eine hohe kristalline Wasserbindung, die Überschusswasser beim Erhärtungsprozess fast vollständig chemisch einbindet. Ternäre Bindemittelsysteme sind eine technische Weiterentwicklung der binären Systeme, wobei sich Letztgenannte in ihrer Trocknungsgeschwindigkeit nicht wesentlich von Standardestrichen unterscheiden. Ternäre Systeme besitzen nicht nur ein schnelles Erhärtungs- sondern auch Trocknungsverhalten. Je nach Zusammensetzung eines ternären Systems, können Parameter wie Feuchtegehalt, Festigkeit und Schwindverhalten gezielt gesteuert werden. Baustellenbedingungen wie das Klima, fallen durch die weitaus höhere Überschusswassereinbindung bei der Hydratation in eine nachgeordnete Rolle, wenngleich Zugluft und direkte Sonneneinstrahlung vermieden werden müssen.

Die DIN 18560-1 bringt einen zusätzlichen Parameter ins Spiel: Die Dimensionsstabilität, welche in Schwindklassen (SW0 – SW3) unterteilt wird. Das Verformungsverhalten wird durch die gemessenen, ungehindert linearen Bewegungen von Estrichmörteln ermittelt, woraus sich die Dimensionsstabilität DL (mm/m) ergibt.

Schwindklassen gemäß DIN 18 560-1

Schwindklasse	Dimensionsstabilität DL (mm/m)	Beschreibung
SW3	$\Delta L \geq 0,5$	normal
SW2	$0,2 \leq \Delta L < 0,5$	schwindreduziert
SW1	$< 0,2$	schwindarm
SW0	$\Delta S > 0$	quellend

Je niedriger die Schwindklasse ist, desto weniger schwindet der Estrich während des Trocknungsprozesses und umso geringer ist das Risiko von Rissbildungen oder Verformungen. Ist der Zementestrich hinsichtlich seiner Schwindung nicht geprüft, gilt er als normal schwindend und wird damit der Schwindklasse SW3 zugeordnet. Ein Zementestrich der Schwindklasse SW0 zeigt Quellverhalten, also sogar eine Volumenvergrößerung.



Verlegung von Fliesen/Platten auf zu feuchtem Estrich: Verformung im späteren Trocknungsprozess

Neben den bei zahllosen Projekten erfolgreich eingesetzten Sopro Rapidur® SchnellEstrichBindern und -Mörteln, wurde die Sopro Produktpalette um zwei neue, schwindarme Schnellestrichbinder, den SoproTherm® SE-Z SchnellEstrichZement und den SoproDur® HF-Z IndustrieEstrichZement, erweitert. Diese weisen durch den Einsatz von CSA-Klinkern (Calciumsulfat-Klinkern), ein besonders geringes Schwindverhalten auf und entsprechen somit der Schwindklasse SW1. Die beiden Schnellestrichzemente wurden zur wirtschaftlichen Herstellung besonders schwindarmer, dimensionsstabiler und



Einbau eines schwindarmen Zement-Schnellestrichs

schnell erhärtender Zementestriche entwickelt. Auch die Konzipierung für die effiziente 3-Sack-Mischung mit einem 200 Liter Estrichmischer wurde bedacht. Ausgehend von 300 kg Kiessand in der Sieblinie 0/8 werden vom SoproTherm® SE-Z SchnellEstrichZement 3 Säcke (à 20 kg) für ein Mischungsverhältnis 1:5, oder vom SoproDur® HF-Z IndustrieEstrichZement 3 Säcke (à 25 kg) für ein Mischungsverhältnis 1:4 hinzugegeben.

SoproTherm® SE-Z SchnellEstrichZement erreicht nach 28 Tagen die Güteklasse CT-C35-F5, SoproDur® HF-Z IndustrieEstrichZement die Güteklasse CT-C50-F6.

Zusätzlich zu der erhöhten Effizienz und Sicherheit auf der Baustelle, ist auch der geringere CO₂-Ausstoß beim Brennvorgang der CSA-Klinker vorteilhaft. CSA-Klinker (Calciumsulfaluminat-Klinker), die zur Herstellung von schwindarmen Zementen verwendet werden, emittieren weniger als die

Hälfte des anfallenden CO₂ im Vergleich zu Portlandzementklinker. Durch die weichere Beschaffenheit von CSA-Klinker, im Vergleich zu Portlandzementklinker, wird weitaus weniger Energie für die Vermahlung benötigt. Auch die Brenntemperatur verringert sich von 1500°C auf 1250°C. Allein durch die chemische Reaktion bei der Herstellung von 1000 kg C3S (Klinkerphase des Zements, verleiht dem Zement die wesentlichen Eigenschaften und ist Hauptbestandteil des Portlandzements) entstehen ca. 700 kg an klimaschädlichem CO₂. Nicht zu vernachlässigen ist der zusätzliche CO₂-Ausstoß durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe beim Produktionsprozess. Vergleichsweise dazu werden bei der Herstellung von 1000 kg CSA-Zement nur 500 kg CO₂ freigesetzt. Im Vergleich mit anderen alternativen Bindemitteln wie Sorelzement, Alkalisilikat und Calciumaluminatzement hat CSA-Zement die niedrigsten Emissionswerte.

Das Calciumsulfaluminat ist vorrangig verantwortlich für die Festigkeitsentwicklung und die Abbindeigenschaften. Der Anteil von Kalk ist im Vergleich zu Portlandzementen geringer, was zu einem



Mit SoproTherm® SE-Z und SoproDur® HF-Z stehen Ihnen gleich zwei neue schwindarme Estriche in der Sopro-Palette zur Verfügung.

schnelleren Abbinden und einer früheren Erhärtung führt. Bei der Hydratation von CSA-Zementen reagiert das Calciumsulfoaluminat mit Wasser zu Ettringit. Dieses gebildete Ettringit ist verantwortlich für die Verringerung des Schwindverhaltens durch die vorangegangene Volumenvergrößerung, also ein leichtes Anquellen, welches in der frühen Abbindephase eintritt. Unmittelbar setzt die Verkürzung des Zementestrichs ein. Nach diesem Vorgang besteht das Gefüge größtenteils aus kristallinen Phasen wie Ettringit oder Calciumsilicathydraten (CSH), was zudem eine hohe Dichteit und chemische Beständigkeit des Zementestrichs begünstigt.

In Bezug auf die Planung der Bewegungs- und Scheinfugen, welche aus bauphysikalischer Sicht

erforderlich sind, ist die Ausbildung von größeren Estrichfeldern durch CSA-Technologie hervorzuheben. Die Dimensionierung von Bewegungsfugen erfolgt unter Beachtung der Wärmeausdehnungskoeffizienten der eingesetzten Materialien, um Spannungen unter Temperatureinfluss aufnehmen zu können.

Fazit

Die Schonung von natürlichen Ressourcen und der damit verbundene Klimaschutz gehört zu den großen Herausforderungen unserer Zeit. Sich diesem Ressourcenbedarf bewusst anzunehmen und Einsparpotentialen bei primären Rohstoffen gerecht zu werden, bedarf es der Nutzung innovativer Technologien. CO₂-Emissionen lassen sich durch Herabsetzung des Kalksteingehalts vom Bindemittel und auch durch niedrigere erforderliche Brenntemperaturen verringern.

Dass dadurch überwiegend positive Effekte resultieren und somit die gewünschten Eigenschaften von Zementestrichen, wie schnelle Trocknung, frühe Erhärtung und schwindarmes Verhalten begünstigt, ist ein weiterer Fortschritt in die richtige (baufortschrittliche) Richtung.



Besonders schwindarm und zudem ressourcenschonend:
Schwindarmes Ternäres System mit CSA-Technologie



Sopro Web-Seminar

18.03.2024/18:00 – 18:30 Uhr

Unsere Online-Seminare vertiefen das jeweilige Thema des aktuellen Sopro Newsletters. Als Teilnehmer haben Sie die Möglichkeit, während des Web-Seminars mit unseren Spezialisten in Dialog zu treten. Alles, was Sie dazu brauchen, ist ein internetfähiger Computer. Und los geht's.



Hier scannen für unseren unverbindlichen Erinnerungsservice

Live Streaming auf www.sopro.com und auf der Sopro Facebook-Seite. Eine Registrierung ist nicht notwendig. Gerne können Sie jedoch unseren unverbindlichen Erinnerungsservice per Mail nutzen, hierzu einfach unter www.sopro-profiakademie.com anmelden.

Autor



Patrick Altenhofen
Master of Engineering
Objektberater

Impressum:

4 Seiten, Das 4 x 4 der Bauchemie, 01/2024
Herausgeber: Sopro Bauchemie GmbH, Wiesbaden
Verantwortlich für den Inhalt: Sopro Bauchemie GmbH
Layout: Sopro Bauchemie GmbH
© 2024 by Sopro Bauchemie GmbH, Wiesbaden

Anwendungstechnik:

Fon: +49 611 1707-111
Mail: anwendungstechnik@sopro.com