

Der Einsatz von Wärmebildern hilft beim Erkennen von Isolationsproblemen in Härtungskammern

Michael Kraft, Kraft Curing Systems GmbH, Deutschland

Zur Härtung von Blöcken und Pflastersteinen, Kantensteinen und Platten hat sich die Großkammer mit einem einheitlichen Härteklima als am besten geeignete Lösung durchgesetzt. Der Kapitaleinsatz ist überschaubar, Energie- und Wartungskosten sind ebenfalls niedrig und die Wirkung auf Qualitätsmerkmale von Betonprodukten wie die Gleichförmigkeit der Farben, Härte und Haltbarkeit ist eindeutig positiv.

Großkammern werden in der gesamten Betonindustrie bei einer Temperatur bis zu 50°C sowie einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 80% und 98% betrieben. Die Erfahrung zeigt, dass die relative Luftfeuchtigkeit nahe an 100% liegen sollte, ohne diese jedoch zu erreichen. Jeder Betonhersteller hat hier sein eigenes „perfektes Klima“. Wenn dieser Idealzustand allerdings erst einmal gefunden ist, sollten diese klimatischen Bedingungen, also Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit, unabhängig von Tageszeit, Jahreszeit oder Wetter auf jeden Fall beibehalten werden. Wer hier kleinlich ist, wird mit sehr hoher Gleichförmigkeit in Bezug auf Farbe und Aussehen, Härte, Haltbarkeit und dem Luxus gleichbleibender Rezeptu-

ren belohnt. Diese Gleichförmigkeit ist nicht nur der Schlüssel zu einem besseren Produkt, sondern erlaubt auch die Feinabstimmung der Rezeptur, um etwa die unwirtschaftliche Überdosierung von Zement, Zusatzstoffen und Pigmenten abzustellen.

Die meisten Hersteller qualitativ hochwertiger Betonprodukte schwören auf die Vorteile der Großkammer, kämpfen aber mit einer unerwünschten Nebenwirkung dieser Konstruktion – Wasserpfützen. Ärgerlicherweise sind diese Wasserpfützen besonders häufig im Bereich der Kammerinnenwand, des Schiebebühngangs und des Hub- und Senkgerüsts. Gerade in diesen Bereichen befinden sich teure Ausrüstung und tragende Konstruktionen. Stehendes Wasser kann besonders hier zu Korrosion und zur Fehlfunktion oder zum Ausfall elektrischer Geräte führen. Der Anblick ist nicht nur unästhetisch. Ständig stehendes Wasser begünstigt auch Bakterien und Schimmel und macht die Großkammer zu einer ungesunden Arbeitsumgebung.

Unglücklicherweise versuchen Produktionsleiter oft, dem stehenden Wasser in der Produktionsumgebung durch Herabsetzung der relativen Luftfeuchtigkeit zu begegnen. Tatsäch-



Diese Wärmebilder zeigen eine gut beheizte und belüftete Härtungskammer – der lediglich die Isolierung der Betonbodenplatte im Bereich der Kammerwand fehlt. Der Boden im Schiebebühngang ist leuchtend gelb bis orange, verfärbt sich dann zur ungeschützten Bodenplatte hin aber ins dunkle Violett, besonders deutlich im zurückgesetzten Teil des Schiebebühngangs. Der Einsatz einer Isolierung an diesem Teil der Betonplatte würde die Gefahr von stehendem Wasser beseitigen.

DAS REGAL DAS ATMET

KRAFT erfindet das Regal NEU.

- Härtungssystem vollständig in Regalsystem integriert
- Computer-optimiertes Design (FEM-Berechnung) bietet extrem hohe Stabilität und Haltbarkeit
- Systemversagen wie Ausbrechen der Auflageschienen („Pancaking“) nicht möglich
- einfache Nivellierung des Gesamtsystems
- perfekte Führung der Produktionsbretter
- 50 Jahre Garantie gegen Durchrostern bei Verwendung mit Quadrix® Härtungssystem

Erfahren Sie mehr unter: www.kraftracks.com

KRAFT CURING

bauma

Visit us!

Stand B2.150

Outdoor 12B.18 / 12B.19



Der Betonboden in dieser Ecke der Härtungskammer ist der von außen hereinziehenden Kälte ausgesetzt. Das kalte, stehende Wasser ist als dunkelvioletter Fleck auf dem Wärmebild zu sehen.



Ein typischer Schiebebühnengang mit isolierter Außenwand. Mehrere feuchte Stellen sind zu sehen, auf dem Wärmebild ist die Kälte des Bodens im Bereich des Schiebebühnengangs als Folge mangelnder Luftzirkulation gut zu erkennen. Die dunkelvioletten Bereiche an der Außenwand zeigen die durch den Boden hereinziehende Kälte.

lich gehen die Wasserpfützen durch diese Maßnahme zurück. Diese „Lösung“ erzeugt aber wieder ein anderes Problem, und zwar bei der Betonqualität. Durch die Reduzierung der relativen Luftfeuchtigkeit in der Kammer saugt die nun trockenere, ungesättigte Luft wie ein Schwamm die Feuchtigkeit von der Oberfläche der Betonprodukte in der Kammer - und reduziert so ihre Dichte und erzeugt eine durchlässige Oberfläche, die wiederum das Auftreten von Ausblühungen begünstigt. Daher ist die Reduzierung der Luftfeuchtigkeit kein gangbarer Weg.

Statt dessen sind die Hersteller von Regalsystemen, Härtungskammern und Härtungssystemen gefordert, eine sinnvollere Lösung zur Vermeidung von stehendem Wasser zu liefern und ungesunde Arbeitsbedingungen und Korrosion der betroffenen Konstruktionen zu beseitigen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist es üblich, die Härtungskammer mit Hilfe von Sand-

wichpaneelen zu verkleiden. Dies ist für sich genommen eine sinnvolle Vorgehensweise, berücksichtigt und vermeidet jedoch nicht die Entstehung von Wärmebrücken.

Unter Wärmebrücken versteht man die Leitung von Wärme und Kälte durch Materialien. Diese Materialien können Stahl, Plastik, Holz oder auch Beton sein. Eine Wärmebrücke entsteht immer dort, wo ein Teil eines Materials mit zwei unterschiedlichen Temperaturen in Kontakt kommt. Das Material überträgt die kältere Temperatur in die wärmere Zone und umgekehrt.

Die Einhausung einer Härtungskammer mit Sandwichpaneelen unterbindet die Wärmeleitung zwischen der Luft außerhalb und innerhalb der Kammer, löst damit aber nur einen Teil des Problems. Die isolierenden Paneele sind üblicherweise auf einer Betonbodenplatte befestigt. Während die Wärme-



Die dunkelvioletten Bereiche an der Kammerwand werden zur Kammermitte hin heller. Das Vorhandensein großer violetter Bereiche deutet auf mangelhafte Luftzirkulation hin.

leitung durch die Luft erfolgreich unterbrochen wurde, besteht die Wärmeleitung durch diese Bodenplatte ungehindert weiter. Die Kälte im Beton außerhalb der Härtungskammer wird unter den Isolierpaneelen hindurch in die Härtungskammer geleitet.

Trifft die Luft im Innern der Kammer mit ihrer Temperatur von 35°C und ihrer Luftfeuchtigkeit von um die 90% nun auf die Kälte, die durch den Betonboden hereingezogen ist, fällt die Lufttemperatur sofort ab und ihre relative Luftfeuchtigkeit steigt über 100%, so dass sich die Feuchtigkeit nun in Form

BWi BETONWERK INTERNATIONAL

Unser kostenloser eService:

- BWi Newsletter
- BWi ePaper
- ICCX Newsletter

Interessiert?
Registrieren Sie sich hier:
www.cpi-worldwide.com/registration



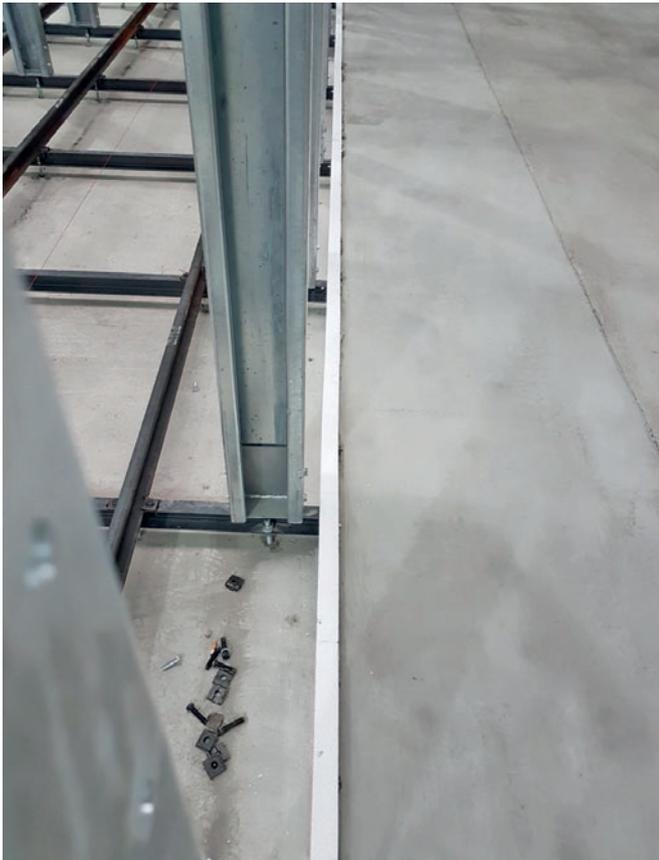
www.cpi-worldwide.com

GEOLYTH
Der *intelligenteren* Mineraleddämmstoff.



Grüne Steine online mit 60 kg/m³ Mineralschaum befüllen?
Wir machen das für sie möglich!

GEOLYTH Mineral Technologie GmbH
Johann Roithner Strasse 131 | A - 4050 Traun, Austria
T +43 732 77 14 81 | office@geolyth.at | www.geolyth.at



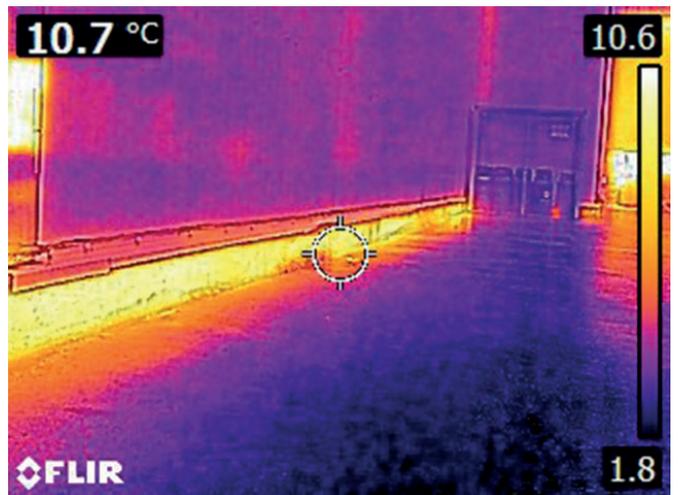
Isolierplatten sind eine geeignete Lösung für die Isolierung der Innenbereiche der Kammer gegen hereinziehende Kälte. Sie müssen allerdings vor dem Einbringen des Estrichs angebracht werden. Sämtliche Stützen der Stahlkonstruktion einer Halle müssen gegen den Betonboden isoliert werden. Stahlstützen sind sehr gute Wärmeleiter und haben großen Anteil an der Entstehung von Wärmebrücken.

von Wassertropfen auf dem kalten Betonboden in der Nähe der Kammerwand niederschlägt. Aus den Tropfen werden Pfützen im Bereich der Regale, der Hub- und Senkgerüste und des Schienengangs.

Wärmebrücken sind deshalb so schwer zu durchschauen, weil sie für das menschliche Auge unsichtbar sind. Wärmebrücken kann man sich am besten „ansehen“ mit Hilfe einer Wärme-

bildkamera. Die Wärmebilder zu diesem Artikel zeigen warme Bereiche als gelb und kalte Bereiche als violett an.

Die Investition in eine gute Wärmebildkamera steht bei den meisten Produktionsstätten sicherlich nicht oben auf der Liste der geplanten Anschaffungen. Die Firma Kraft Curing Systems hat dagegen mehrere solcher Kameras im Einsatz, um die Schwachstellen traditioneller Härtingkammern aufzuspüren



Wärmebrücken sind auch für hohen Energieverlust verantwortlich. Diese Bilder zeigen deutlich den Wärmeverlust durch den Betonsockel der Härtingkammer. Bei einer Außentemperatur von 2°C gibt der Betonsockel seine Wärme von 10°C an die Atmosphäre ab. Das Isolieren dieses Sockels würde nicht nur stehendes Wasser verhindern, sondern auch die Energiekosten spürbar senken.

und bei der Beseitigung der Ursachen von stehendem Wasser zu helfen.

Marius Böckmann, Leiter der Abteilung für technische Entwicklung bei Kraft Curing, erklärt: „2014 haben wir unsere erste Wärmebildkamera eingesetzt. Seitdem können wir mit „eigenen Augen“ die Problemzonen ganz genau lokalisieren, die für die Entstehung stehenden Wassers in den Kammern verantwortlich sind. Wärmebildkameras gehören inzwischen zu unserer Standardausrüstung. Wir verwenden sie bei der Untersuchung bestehender Kammern, bei der Konstruktion neuer Kammern und um Richtwerte für die weitere Entwicklung von Härtungskammern festzulegen. Ich kann mir nicht mehr vorstellen, wie wir eine optimal gebaute Kammer ohne die Hilfe der Wärmebildkamera hinbekommen sollten.“

Das Ausschalten der Wärmebrücken funktioniert am einfachsten während der Konstruktions- und Bauphase einer Härtungskammer. Isolierplatten in 40 oder 80 mm Dicke stellen eine günstige und schnell zu verarbeitende Lösung dar, mit der Wärmebrücken am Betonboden oder -sockel vor der Kammerwand unterbrochen werden können. Diese Isolierung verhindert Kondensation ebenso effektiv wie die Isolierpaneel, aus denen die Kammerwände bestehen. Sie ist damit Teil einer professionellen Gesamtlösung für effiziente Luftzirkulation, Heizung und Befeuchtung in der Härtungskammer.

Als erfahrener Konstrukteur und Hersteller von Betonhärtungsumgebungen stellt die Firma Kraft ihren Kunden, die sich mit dem Problem des stehenden Wassers konfrontiert sehen, ihre Fachkenntnis zur Verfügung. Betonhersteller können sich gerne an Kraft wenden, um die Wärmeeffizienz ihrer Härtungskammer oder anderer Betonhärtungsumgebungen begutachten zu lassen, ihre Betonproduktion zu optimieren und Probleme, die durch unzureichende Isolierung und Luftzirkulation entstehen, zu beseitigen. ■



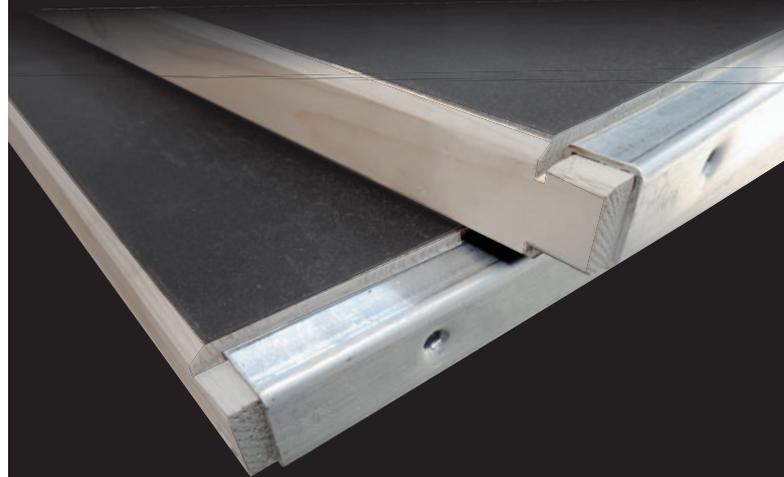
Kraft Curing ermöglicht allen Lesern der BWI den kostenlosen Download dieses Artikels im pdf-Format. Besuchen Sie die Webseite www.cpi-worldwide.com/channels/kraft_curing oder scannen Sie den QR-Code mit Ihrem Smartphone ein, um direkt auf diese Webseite zu gelangen.



WEITERE INFORMATIONEN



Kraft Curing Systems GmbH
Mühlenberg 2
49699 Lindern, Deutschland
T +49 5957 96120
F +49 5957 961210
info@kraftcuring.com
www.kraftcuring.com



protected by
DE 20 2015 102 814

UPadvanced

THE NEXT GENERATION OF
PRODUCTION PALLETS FOR
CONCRETE BLOCK INDUSTRY

visit us!
B1.415

MUNICH
bauma