

Die Zukunft der beschleunigten Betonhärtung

■ April Kraft, Kraft Curing Systems GmbH, Deutschland

Genest Concrete Works Inc. wurde 1927 in Sanford, Maine, gegründet und hat sich in ganz Neuengland einen Namen als Hersteller hochwertiger Betonprodukte gemacht. Heute produziert das Familienunternehmen in vierter Generation unter der Leitung von Matt und Christopher Genest Betonsteine, Pflastersteine, Stützwandsysteme und architektonische Betonprodukte für Wohnungsbau, Gewerbe und Infrastruktur in der gesamten Region. Kontinuierliche Investitionen sind seit Langem Teil der Unternehmensphilosophie. Als Genest an den Punkt kam, an dem im Pflastersteinwerk zusätzliche Produktionskapazität benötigt wurde, wurde die Betonhärtung zu einem wichtigen Bestandteil der Erweiterungsplanung. „Wir waren an einem Punkt angekommen, an dem wir in unserem Pflastersteinwerk mehr Produktionskapazität benötigten. Dafür brauchten wir zusätzliche Härtungskapazität - und gleichzeitig bot sich uns die Möglichkeit, auch unser Werk zu erweitern“, erklärt Christopher Genest. Genest war bereits mit Kraft Curing Systems vertraut. 2023 hatte das Unternehmen in seiner Betonsteinproduktion ein beschleunigtes Härtungssystem mit einem direkt befeuerten Kraft-Dampferzeuger installiert. Aufbauend auf diesen Erfahrungen entschied sich das Unternehmen auch beim neuen Projekt wieder für Kraft. „Kraft Curing war während des gesamten Projekts einfach fantastisch“, sagt Genest. „Michael und alle anderen im Unternehmen verfügen über einen enormen Erfahrungsschatz. Ihnen liegt das Endprodukt wirklich am Herzen,

und sie wollen einem tatsächlich weiterhelfen. Ich spreche schon seit Jahren mit Michael, und für mich war die Entscheidung einfach.“ Das Ergebnis ist die erste Installation des patentierten Kraft®-Curing-Rack-Systems in den USA. Das sowohl in Europa als auch in den Vereinigten Staaten patentierte und bereits in Europa eingesetzte Konzept integriert Regalsystem, Härtekammer und Luftverteilung zu einer kontrollierten Härtungsumgebung.

Erweiterung der Härtungskapazität bei laufender Produktion

Eine der wichtigsten Projektanforderungen für Genest war die Möglichkeit, die Anlage zu erweitern und gleichzeitig weiterzuproduzieren. Die neue Härtekammer, die Fahrzeuggruppe sowie die Hub- und die Senkleiter wurden im Rahmen eines Anbaus an das bestehende Gebäude installiert. Dadurch konnte der Hauptproduktionsbereich während der Bauphase weiter betrieben werden. „Für uns war es wichtig, während der Bauarbeiten weiter produzieren zu können“, erklärt Genest. „Und mit dieser Art von System war genau das möglich.“ Durch die Verlagerung der Härteregale aus dem bestehenden Produktionsgebäude wurde zudem wertvolle Fläche innerhalb des Werks frei. Laut Genest entstand durch den Anbau mehr Platz für die Verpackung und für die Bewegungsflächen der Mitarbeiter. Gleichzeitig wurde der Produktionsbereich heller und offener.



Genest Concrete Works installiert das erste patentierte Kraft-Curing-Rack-System in den USA.



Im Gegensatz zu herkömmlichen Regalsystemen ist das Kraft-Rack-System selbst ein integraler Bestandteil des Härtungsprozesses.



Das Fundament selbst ist ein wichtiger Bestandteil des thermischen Konzepts der Härtekammer.

Die Konstruktion begann bereits unterhalb des Bodens der Härtekammer. Genest setzte unter der Bodenplatte Schaumglasschotter von Aero Aggregates ein. Zusätzlich wurde an den außenliegenden Bereichen der Bodenplatte sowie an den Übergängen zum Produktionsgebäude eine hydrophobe Dämmung eingebaut. Anschließend wurde die aus gedämmten Sandwichpaneelen bestehende Kammer an den Anschlüssen zwischen Wand, Boden und Decke sorgfältig ausgeschäumt, abgedichtet und verfugt, um Wärmebrücken zu reduzieren sowie Wärme und Feuchtigkeit innerhalb der Kammer zu halten.

Auch bei der Installation des Regal- und Schienensystems spielte Präzision eine entscheidende Rolle. Das Kraft-Rack-System nutzt eine vorab nivellierte Stahlbasis, die eine gemeinsame Referenzebene bildet. Die Schienen der Fahrzeuggruppe werden auf Stahl-I-Trägern montiert, die mit chemischen Ankern im Fundament befestigt und mit selbstverdichtendem Vergussmörtel unterfüttert werden. Besonders verschleißbeanspruchte Schienenabschnitte an den Regal-



Nach Fertigstellung des Fundaments begann die Montage der Stahlkonstruktion und des Schienensystems.

PERI Pave – NATÜRLICH STARK.



Mit Holz aus nachhaltig bewirtschafteten europäischen Wäldern, gefertigt auf technisch höchstem Niveau, entsteht eine Unterlagsplatte, die in Sachen Tragfähigkeit den Maßstab setzt.

**Machen Sie den Praxistest
und überzeugen Sie sich selbst.**



www.peri.com/pave





Kraft entwickelte ein vollständig integriertes System, bei dem Regalstruktur, Kammerkonstruktion, Luftverteilung, Heizung, Feuchterege- lung und automatische Prozesssteuerung als eine koordinierte Gesamtlösung zusammenarbeiten.

ein- fahrten sowie an der Hub- und der Senkleiter bleiben für spätere Reparaturen oder einen Austausch zugänglich, ohne dass umfangreiche Betonarbeiten erforderlich sind.

Ein Härteregal, das um das Kammerklima herum entwickelt wurde

Der zentrale Unterschied bei der Genest-Installation besteht darin, dass das Kraft-Rack nicht lediglich als Regal oder Lagerfläche genutzt wird. Die Regalstruktur selbst ist Teil des Härtungssystems. So dienen z. B. die Regalstützen auch als Zuluftkanäle. Die erwärmte Luft aus dem Quadrix®-Luft- behandlungssystem strömt durch die Hauptkanäle und anschließend durch die Säulen nach unten, bevor sie über ein- stellbare Auslässe in Bodennähe austritt. Von dort steigt die

konditionierte Luft durch die Betonprodukte nach oben und gelangt über das integrierte Luftsystem zurück.

Die Einbringung der Warmluft auf Bodenniveau trägt dazu bei, Temperaturunterschiede zwischen den unteren und oberen Regalpositionen zu reduzieren. Auch die Bereiche von Fahrzeuggruppe, Hub- und Senkleiter sind in dasselbe Luft- führungskonzept integriert. Dadurch bleiben diese Bereiche warm und sind weniger anfällig für Nebel- und Kondensat- bildung. Stabilisierungsgänge entlang der Regale sorgen für die strukturelle Aussteifung und schaffen gleichzeitig den er- forderlichen Raum für Zu- und Rückluftkanäle. Regalsäulen, Querträger und Auflagen werden aus Magnelis®-beschichte- tem Stahl gefertigt und sind damit für den Korrosionsschutz in der warmen und feuchten Kammerumgebung ausgelegt. Selbstformende Befestigungselemente und Palettenführun- gen aus Edelstahl unterstützen zusätzlich die langfristige War- tungsfreundlichkeit.

Das System ist darauf ausgelegt, ein gleichmäßiges Här- tungsklima aufrechtzuerhalten, anstatt Wärme nur punktuell einzubringen. Quadrix bewegt ein hohes Volumen konditio- nierter Luft bei vergleichsweise niedriger Luftgeschwindig- keit. Dadurch kann eine gleichmäßige Temperaturverteilung unterstützt werden, ohne eine übermäßige Luftströmung direkt über die Oberflächen der frisch produzierten Beton- produkte zu führen.

Kontrolle von Wärme, Feuchtigkeit und Kammerklima

Temperatur und Luftfeuchtigkeit werden als ein zusammen- hängender Prozess geregelt. Das Quadrix-Luftbehandlungs- system übernimmt die Erwärmung und Luftumwälzung, wäh- rend das Kraft-AutoFog®-System über Edelstahldiffusoren Dampf in die warme Zuluft einbringt. Die strömende Luft



Der warme Boden trägt zu gleichmäßigeren Härtungsbedingungen im gesamten Regal bei. Gleichzeitig steigt die konditionierte Luft auf natürliche Weise durch die eingelagerten Betonprodukte nach oben und gelangt anschließend über das integrierte Rückluftsystem zurück zur Quadrix-Einheit.

verteilt die zusätzliche Feuchtigkeit anschließend in der gesamten Kammer.

Für einen zuverlässigen Betrieb wird AutoFog über das palettierte Kraft-Wasseraufbereitungssystem Version Q mit aufbereitetem Wasser versorgt. Das System kombiniert eine zweistufige Wasserenthärtung mittels Ionenaustausch mit Umkehrosmose für das Befeuchtungssystem und trägt so dazu bei, mineralische Ablagerungen in den Anlagenkomponenten zu reduzieren.

Überschüssige Feuchtigkeit wird nur bei Bedarf über ein zentrales Abluftsystem abgeführt. Der gesamte Härtingsprozess wird über das Kraft-AutoCure®-Steuerungssystem koordiniert, das Heizung, Luftfeuchtigkeit, Abluft und Luftumwälzung über eine zentrale Steuerungsplattform regelt. Auch die Kammeröffnungen wurden als Bestandteil der kontrollierten Härtingsumgebung ausgelegt. Beheizte Luftschleier an der Hub- und der Senkleiter reduzieren das Austreten warmer, feuchtebeladener Luft. Gleichzeitig hilft ein Heizdraht in der oberen Einfassung dabei, Kondensatbildung oberhalb der Öffnungen zu verhindern. Beheizte Türrahmen und isolierte Zugangstüren erhalten die thermische Hülle der Kammer an Wartungs- und Personenzugängen.

Die Genest-Installation verfügt über das Kraft-AutoFog®-System zur zusätzlichen Feuchteeinbringung.



HÖCHSTE PRÄZISION FÜR DIE BESTEN PRODUKTE



DOSING
DOSIERUNG



LIQUIDS
FLÜSSIGKEITEN



FIBERS
FASERN



GRANULES
GRANULATE



POWDER
PULVER



wuerschum.com

Tel.: +49 711 448 13-0 - info@wuerschum.com

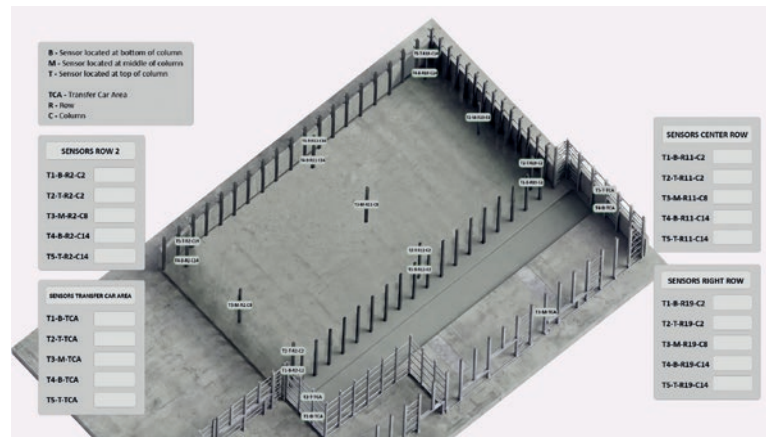
**DIE DOSIEREXPERTEN FÜR
FARBE UND ADDITIVE**



Die Bereiche von Fahrzeuggruppe, Hub- und Senkleiter sind in dasselbe Luftführungskonzept integriert.

Gleichmäßige Härtingsbedingungen überprüfen

Genest ist außerdem das erste Kraft-Projekt, bei dem das neue umfassende Temperaturüberwachungskonzept des Unternehmens eingesetzt wird. Anstatt sich lediglich auf einen einzelnen Temperaturmesswert innerhalb der Kammer zu verlassen, sind 20 Sensoren über den gesamten Härtingsbereich verteilt. Dadurch kann ein Temperaturprofil über das komplette Regalsystem erstellt werden. Ziel ist es nicht nur, die richtige durchschnittliche Kammertemperatur zu erreichen. Vielmehr soll überprüft werden, ob die Produkte an unterschiedlichen Regalpositionen vergleichbaren Härtings-



Es sind 20 Sensoren über den gesamten Härtingsbereich verteilt.

bedingungen ausgesetzt sind. Die zusätzlichen Messpunkte ermöglichen es den Bedienern, die Gleichmäßigkeit des Härtingklimas zu bewerten und zu überprüfen, ob das Luftverteilungssystem wie vorgesehen arbeitet. Dies unterstützt eine gleichmäßige Farbgebung und Festigkeitsentwicklung der Produkte in der gesamten Kammer.

Produktionsflexibilität und erste Betriebserfahrungen

Für Genest liegt der unmittelbare Vorteil in der zusätzlichen Produktionsflexibilität. Das Unternehmen kann die Härtekammer für unterschiedliche Produkte einsetzen und gleich-



Die Luftumwälzung innerhalb der Härtekammer erfolgt über das Kraft-Quadrix-KC-500-250-Luftheiz- und Luftbehandlungsgerät.



Regalstützen, Querträger und Auflagen werden aus Magnelis-beschichtetem Stahl gefertigt.

zeitig einen planbaren Produktionsablauf für den Folgetag gewährleisten. „Durch die Härtung haben wir die Flexibilität, jederzeit jedes gewünschte Produkt herzustellen und es am nächsten Tag aus der Härtekammer zu holen – ganz gleich, um welches Produkt es sich handelt“, sagt Genest. „Das gibt uns eine enorme Flexibilität in der Produktion.“

Auch die ersten Erfahrungen hinsichtlich des Energieeinsatzes sind bemerkenswert. Zum Zeitpunkt des Interviews war die Härtekammer während der wärmeren Jahreszeit seit etwa zwei Monaten in Betrieb. Da kontinuierlich frische Produkte in die Kammer eingebracht wurden, berichtete Genest von längeren Zeiträumen, in denen keine zusätzliche Brennstoffzufuhr erforderlich war. „Wir haben über Wochen hinweg überhaupt keinen Brennstoff verbraucht, und trotzdem bleibt die Temperatur stabil, die Luftfeuchtigkeit bleibt dort, wo sie sein

soll, und das System funktioniert hervorragend“, sagt Genest. „Wir gehen davon aus, dass wir erst in den kälteren Monaten Brennstoff benötigen werden – vielleicht im Oktober oder November.“

Das zugrunde liegende Prinzip ist einfach: Während der Zement hydratisiert, gibt der Beton Wärme und Feuchtigkeit ab. Produkte, die früher am Tag in die Kammer eingebracht werden, tragen dadurch zum Härtungsklima für Produkte bei, die später eingelagert werden. Das gedämmte Fundament und die isolierte Kammerhülle tragen zusammen mit der kontrollierten Umluftführung und Feuchteregelung dazu bei, diese natürlich entstehende Energie innerhalb des Systems zu halten und zu nutzen, bevor zusätzliche Heizenergie erforderlich wird.

Eine kundenorientierte Investition in die Betonhärtung

Für Genest Concrete Works ist das Projekt mehr als nur eine neue Härtekammer. Es schafft die zusätzliche Härtungskapazität, die für die Pflastersteinproduktion benötigt wurde, ermöglichte die Erweiterung des Werks ohne Unterbrechung der laufenden Produktion, schuf zusätzliche nutzbare Fläche innerhalb des bestehenden Gebäudes und bietet die Flexibilität, Produkte bereits am folgenden Tag wieder aus der Kammer zu entnehmen.

Als erstes patentiertes Kraft-Curing-Rack-System, das in den Vereinigten Staaten installiert wurde, bietet das Projekt nordamerikanischen Betonwarenherstellern zugleich ein konkretes Praxisbeispiel für ein vollständig integriertes Härtungskonzept im laufenden Betrieb. Für Genest selbst lässt sich der Wert der Investition jedoch einfacher zusammenfassen: ein Härtungsprozess, der die heutige Produktionsweise des Unternehmens unterstützt und gleichzeitig Raum für zukünftiges Wachstum schafft. ■

WEITERE INFORMATIONEN

GENEST

Genest Concrete
36 Wilson St.
Sanford, ME 04073, USA
T+ 1 207 3243250
www.genest-concrete.com

KRAFT CURING
CONCRETE CURING SOLUTIONS - MADE IN GERMANY

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



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.

