

Kobra Formen GmbH, 08485 Lengsfeld, Deutschland

Mikroabrisse und Grauverfärbungen bei Betonprodukten

Betonsteine sind in vielen Lebensbereichen, sowohl im privaten als auch öffentlichen Sektor, ein grundlegendes Element zur Gestaltung von Räumen. Die stetige Weiterentwicklung und Diversifizierung von Betonsteinen hinsichtlich neuer Formate und Oberflächen zieht veränderte Anforderungen an deren Fertigung nach sich. Im folgenden Beitrag stehen zwei Aspekte in der Betonsteinfertigung im Mittelpunkt, die die Produktqualität negativ beeinträchtigen können. Dabei handelt es sich um Ursachen für sogenannte Druckplattenanhaftungen an Betonsteinformen im Entschalmoment während des Fertigungsprozesses sowie für Grauschleierbildung speziell bei Weißzementprodukten. Die Kobra Formen GmbH beschäftigt sich in enger Zusammenarbeit mit ihren internationalen Kunden mit der kontinuierlichen Weiterentwicklung ihrer Betonsteinformen und hat für diese Fertigungsprobleme Wege zur Vermeidung aus Formenbauersicht entwickelt.

■ Holger Stichel und Stefanie Schaarschmidt,
Kobra Formen GmbH, Deutschland ■

Druckplattenanhaftungen an Betonsteinformen während des Fertigungsprozesses

Betonsteinprodukte mit stark strukturierten oder natursteinähnlichen Oberflächen, aber auch kompliziert herzustellende „gemischte Layouts“ und großformatige Platten erfordern in Vorbereitung auf den Fertigungsprozess die Verwendung qualitativ hochwertiger Zuschlagstoffe, eine an das Produkt angepasste Betonrezeptur und eine entsprechende Mischungsaufbereitung. Kommt es bei einem oder mehreren der genannten Punkte zu Beeinträchtigungen, kann die Qualität der Betonsteine sinken.

Maßnahmen zur Qualitätssicherung vor dem Fertigungsprozess

Qualität der Zuschlagstoffe

Wird ein zu hoher Anteil abschlämmbarer Bestandteile, also Stoffe mit einer Korngröße unter 0,063 mm in der Betonmischung verwendet, kann es zu flachen Materialauslösungen an der Steinoberfläche kommen. Als abschlämmbare Bestandteile gelten unter anderem tonige Stoffe, lehmhaltige Sande oder Brechsande. Diese können an den Zuschlag-

stoffen haften oder pulverförmig in der Betonmischung vorhanden sein.

In zu hoher Konzentration erhöhen sie durch ihre große Oberfläche den Wasseranspruch und können so fest auf der Kornoberfläche haften, dass sie beim Mischen nicht abgerieben werden und damit die Verbindung zwischen Zuschlagkorn und Zementstein beeinträchtigen. Liegen sie in geringen Mengen vor, können sie dagegen eine positive Wirkung auf die Verarbeitbarkeit des Frischbetons haben und die Dichtigkeit des Betons verbessern.

Lagerung und Aufbereitung der Zuschlagstoffe

Bei der Lagerung der Zuschlagstoffe unter ungünstigen Bedingungen besteht die Gefahr der Entmischung der Kornzusammensetzung und somit von unvorhergesehenen Sieblineenschwankungen. Grundsätzlich bezeichnet der Begriff „Sieblinie“ die grafische Darstellung des Korngemisches der jeweiligen Zuschläge, nachdem diese unter Zuhilfenahme von Sieben unterschiedlicher Maschenweite in die einzelnen Kornfraktionen getrennt wurden. Ziel ist es, die Anteile bestimmter Korndurchmesser in den Zuschlagstoffen zu ermitteln und aufeinander abzustimmen, um so die für das jeweilige Produkt ideale Sieblinie zu bestimmen.

Bei der oben genannten Entmischung der Zuschlagstoffe kann die Dichtigkeit des Betongefüges geschwächt werden, da die Hohlräume zwischen groben Körnern nicht mehr vollständig durch kleinere Körnungen ausgefüllt werden können.

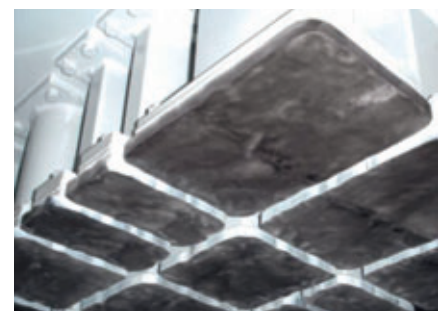
Mit der Verwendung spezieller kreisrunder, schlanker Zuschlagssilos und einem konstanten Befüllungsniveau der Zuschlagstoffe kann dieser Tendenz entgegengewirkt und eine günstige Sieblinie beibehalten werden.

Betonrezeptur

Insbesondere bei sehr feinen Betonmischungen kann ein zu hoher Wasserzement-Wert (w/z-Wert) zu Materialanhaftungen im Faser- und Randbereich der Betonsteinprodukte führen, da er zwar die Verarbeitung des Betons erleichtert, die Endfestigkeit jedoch absinken kann.

Zu beachten ist, dass bei der Erhärtung des Zements nicht 100 % seines Gewichtes an Wasser gebunden werden. Wasser bildet beim Austrocknen zudem Kapillare im Betonprodukt.

Ein kleinerer w/z-Wert führt daher zu verbesserter Festigkeit und Dichtigkeit des Endproduktes, ist jedoch für die Herstellung von Steinen mit filigranen Oberflächen eher



Hotshoe™-Technologie der Kobra Formen GmbH

ungeeignet, da die einzelnen Strukturen weniger detailliert abgebildet werden können. Hier ist der Einsatz der Hotshoe™-Technologie der Kobra Formen GmbH sinnvoll, der im Punkt „Maßnahmen zur Qualitätssicherung während des Fertigungsprozesses“ näher erläutert wird.

Mischungsaufbereitung

Unregelmäßige „Krater“ und „Pickel“ an der Steinoberfläche können auch durch ungünstige Mischsequenzen, die Reihenfolge und den Zeitpunkt der Zugabe einzelner Komponenten betreffend, sowie die Dauer der jeweiligen Teilmischschritte entstehen. Diesem Problem kann mit der intensiven Vermischung aller Feststoffkomponenten vor der Wasserzugabe entgegengewirkt werden.

Maßnahmen zur Qualitätssicherung während des Fertigungsprozesses

Alle genannten Punkte sind in Vorbereitung auf den Produktionsprozess von Betonsteinprodukten zu beachten. Aus Formenbauersicht steht während der Fertigung insbesondere der Verdichtungsprozess im Mittelpunkt, da hier die Form als Werkzeug für die Herstellung von Betonsteinen unmittelbar beteiligt ist.

Gehärtete Druckplatten bei Betonsteinformen

Zur grundlegenden Qualitätssicherung und Vermeidung von Druckplattenanhaftungen empfiehlt Kobra die hauseigenen Härtestandards Optimill carbo™ und Optimill carbo 68 plus™, die sich durch komplett gefräste Formeinsätze und Druckplatten auszeichnen. So entstehen glatte, exakte und gerade Flächen für eine vereinfachte Entschalung und qualitativ hochwertige Betonprodukte.

Beschichtung von Druckplatten bei Betonsteinformen

Um optimale Ergebnisse im Moment der Entschalung zu erhalten, können die Druckplatten der Betonsteinformen auch mit speziellen Beschichtungen versehen werden. Hier sind Teflon-, PACVD (Plasma Assisted Chemical Vapor Deposition – dt. Plasmaaktivierte chemische Gasphasenabscheidung), HVOF-Beschichtungen (High-Velocity-Oxygen-Fuel – dt. Hochgeschwindigkeitsflammspritzen) und die Verchromung von Oberflächen zu nennen.

Hotshoe™-Technologie der Kobra Formen GmbH

Die Hotshoe-Technologie wurde entwickelt, um höhere Oberflächengüten am Betonstein zu erreichen. Durch den Einsatz beheizter Druckplatten an der Auflast kommt es zum kontrollierten Abheben von Beton. Somit können Anhaftungen feuchter, feiner Vorsatzbetone im Entschalmoment verhindert werden. Dabei sind die Temperaturbereiche produkt- und kundenspezifisch frei regulierbar. Mehrjährige Praxiserfahrungen zeigen die besten Ergebnisse bei Prozesstemperaturen zwischen 50 °C und 70 °C an der Druckplatten-Oberfläche.

Die Technologie wurde stetig weiterentwickelt und umfasst heute ein komplettes Ausrüstungspaket inklusive Regelungstechnik. Die technische Grundausstattung ist mit einer Einmalinstallation der Hauptanschlussleitung, der Steuer- und Regeleinrichtung sowie der Zuleitung zur Maschinenauflast abgeschlossen. Damit ist jede Form ansteuerbar. Hotshoe™-Formen werden produktspezifisch nach den zu beheizenden Druckplattenoberflächen und zu realisierenden ΔT -Werten ausgeführt. Direkt an der Oberfläche liegende Temperaturfühler gewährleisten eine prozesssichere Nachheizung der Zieltemperatur in jedem Produktionstakt.

Vorsatzbetone mit höheren Mehlkorn-, Feinst- und hohen Zementanteilen können einfacher verarbeitet werden. Erwärmte Druckplatten erzeugen zudem glattere Oberflächen mit einem brillanten

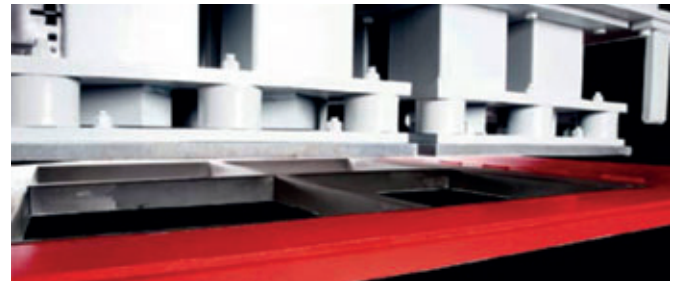
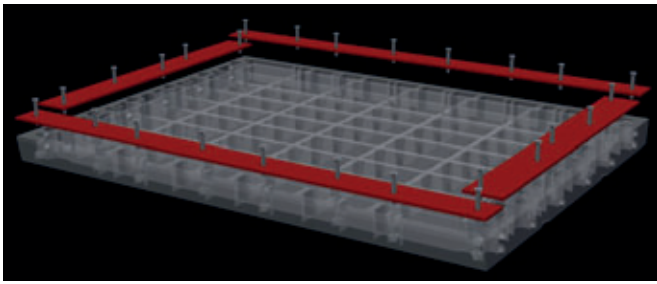


DAHINTER STECKT PRÄZISION



Ihr Plus an Präzision

Bei der Entwicklung und Fertigung unserer Formen legen wir höchsten Wert auf Präzision – für exakte Details und hohe Qualität Ihrer Betonprodukte.



Deckbleche und Druckplatten in Optimill carbo 68 plus™-Qualität

Schein. Raue Mikroausrisse, wie bei kalten Druckplatten, verschwinden.

Die Kombination mit weiteren Kobra-Technologien, wie beispielsweise dem bewährten Flexshoe™-Feature, ist problemlos möglich.

Grauschleier bei Weißzementprodukten

Verfärbungen von Betonprodukten können auf unterschiedliche Faktoren zurückgeführt werden. Zu nennen sind äußere Einflüsse, also unterschiedliche Witterungen und jahreszeitlich bedingte Ursachen, die Nutzungsintensität oder auch die Verlegung der Betonsteine. Eine nicht unerhebliche Rolle spielt auch die Verwendung der Zuschlagstoffe und Bindemittel, auf deren Qualitätsmerkmale und sachgerechte Verwendung in diesem Artikel bereits eingegangen wurde.

Weiterhin ist ein möglicher Metallabrieb während der Produktionsphase als ursachenbildend für Verfärbungen zu nennen. Hierbei kommt es zum Kontakt zwischen der Betonmischung und metallischen Bauteilen der Betonsteinmaschine bzw. der Betonsteinform in den einzelnen, im Fertigungsprozess aufeinanderfolgenden Komponenten Betonmischer, -transporter, Vorratsbehälter, Füllwagen und Bürsten am Füllwagen und schließlich der Betonsteinform. Dabei führt der Abrieb kleinster Metallpartikel zu Verfärbungen.

Eine wichtige Gegenmaßnahme ist die Verbesserung der Härteeigenschaften der einzelnen Bauteile.

Härtetechnologien für die Betonsteinform

Die Kobra Formen GmbH hat in Abhängigkeit von der Konstruktionsweise der jeweiligen Betonsteinform verschiedene Härte-technologien entwickelt, die einen Metallabrieb deutlich vermindern.

Optimill carbo 68 plus™ für alle Pflastersteinkonturen

- Härtegröße von mind. 66 HRC [Rockwell] mit Toleranz von +2 HRC und -0 HRC
- Härtetiefe von 1,2 mm

Optimill carbo™ für alle Steinkonturen

- Härtegröße von mind. 62 HRC [Rockwell] mit Toleranz von +2 HRC und -0 HRC
- Härtetiefe von 1,2 mm

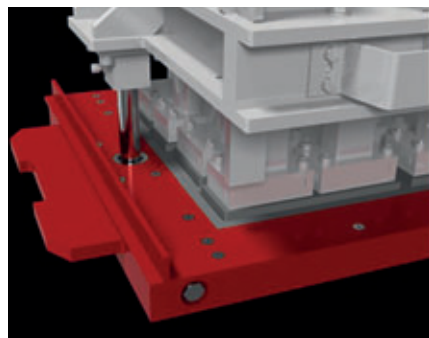
Dazu gehören nicht nur verbesserte Härteeigenschaften des Formeinsatzes, sondern auch der Druckplatten im Formoberteil sowie der Deckbleche im Formunterteil. In 2014 wurden die ersten Formen mit Einsatz und Deckblechen in carbo 68 plus™-Qualität ausgeliefert, die wesentlich höhere Taktzahlen ohne vorzeitig notwendigen Verschleißteilwechsel aufweisen.

Headguide™ – mechanische Zwangsführung der Auflast

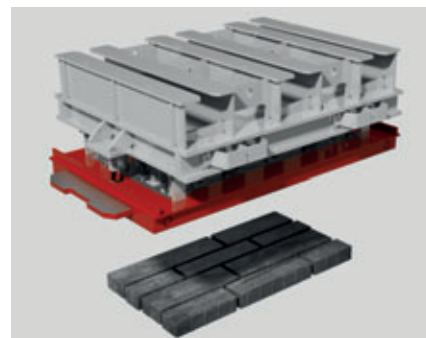
Eine weitere Möglichkeit, Metallabrieb und damit Grauschleier am Betonstein zu vermindern, ist die Technologie der mechanischen Zwangsführung der Auflast zum Formunterteil während der Verdichtung. Das System schützt besonders sensible Minifasen an großformatigen Platten und gewährleistet einen absolut zentrischen Einbau der Gesamtform in die Maschine. Während der Vibration wird das Formoberteil exakt geführt, ohne dass die Druckplatten die Steinfelder des Einsatzes berühren können. Bolzen und Buchse sind als Verschleißteile auswechselbar und damit leicht reparabel.

Dank der Modulbauweise von Kobra Formen können in Abhängigkeit vom gewünschten Produkt alle Technologien – Härtestandards, Beschichtungen, Hotshoe, Flexshoe und Headguide – miteinander kombiniert werden.

Für alle genannten Probleme bei der Herstellung von Betonsteinen stehen die Vertriebsmitarbeiter und Ingenieure von Kobra als verlässlicher Partner und Lieferant innovativer Lösungen zur Produktverbesserung zur Verfügung. Kobra Formen sind weltweit erhältlich. ■



Headguide™-Technologie der Kobra Formen GmbH



Kombination von Druckplatten und Deckblechen in carbo 68 plus™-Qualität, Zusatzbeschichtung der Druckplatten und Steinfelder, Hotshoe™, Headguide™ und Flexshoe™

WEITERE INFORMATIONEN



KOBRA Formen GmbH
 Plohnbachstraße 1
 08485 Lengenfeld, Deutschland
 T +49 37606 3020
 F +49 37606 30222
info@kobragroup.com
www.kobragroup.com