



# REDUZIERUNG VON FORMALDEHYD-EMISSIONEN AUS WASSERBASIERTEN SCHLICHTEN

**Autor: Christoph Genzler, Rene Roeleveld**

---

Ob in unserem persönlichen Leben oder in der Wirtschaft, die ökologische Nachhaltigkeit hat eine immer höhere Priorität. Wir alle müssen unser Möglichstes tun, um neue, strengere und/oder überarbeitete Vorschriften einzuhalten, um der nächsten Generation eine gesündere Umwelt zu hinterlassen.

Daher ist jetzt der richtige Zeitpunkt, um Produkte einzusetzen, die die Umweltausbeeinflussung durch Giessereibetriebe reduzieren können.

Dieser Artikel befasst sich mit wasserbasierten Gießereischlichten, die darauf ausgelegt sind, die Formaldehydemissionen (FH) zu reduzieren. Damit unterstützen sie Gießereien dabei, die neuesten EU-Vorschriften zur FH-Freisetzung in Schlichtetrocknungsprozessen einzuhalten.

## EINLEITUNG

Alle Systeme auf Wasserbasis sind anfällig für den Befall durch Mikroorganismen, wie z. B. Bakterien und Pilze, die die Leistung dieser Systeme beeinflussen und zu erheblichen Veränderungen während der Anwendung führen können. Mikroorganismen können auch die Gesundheit der Anwender beeinträchtigen, die kontaminierte Produkte verwenden.

Um solche Auswirkungen zu vermeiden und wasserbasierte Systeme vor Bakterienbefall zu schützen, werden Biozide in deren Zusammensetzung verwendet. In Gießereien sind Schlichten auf Wasserbasis die Hauptprodukte, die diese Art von Schutz benötigen.

Die Biozide enthalten in der Regel Formaldehyd (FH), als starkes antibakterielles und antifungales Mittel. Dieses FH wird unter bestimmten Bedingungen freigesetzt, wie z. B. bei Schlichtetrocknungsprozessen, und trägt daher zu den gesamten FH-Emissionen der Gießerei bei.

Dies stellt jedoch eine Herausforderung dar, da FH als Schadstoff gilt und als solcher von der EU reguliert wird. Die EU-Richtlinie zur Emission von Schadstoffen (2008/50/EG) wurde kürzlich überarbeitet, um die zulässigen FH-Belastungswerte von 20mg/m<sup>3</sup> auf nur noch 5mg/m<sup>3</sup> zu reduzieren.

Auch Gießereien mit Abgasreinigungsanlagen müssen diese neuen Grenzwerte übernehmen. So wurde die überarbeitete Richtlinie für Deutschland als neue TA-Luft-Verordnung umgesetzt, die eine Neuanpassung der Emissionswerte bei alten und/oder bestehenden Anlagen erfordert.

In vielen Fällen würde dies zu Investitionen in neue Gasaufbereitungsanlagen führen. Die neuen Grenzwerte sind seit Februar 2020 in Kraft.

Foseco hat die Herausforderung angenommen und eine neue Schlichte auf Wasserbasis entwickelt,

die Gießereien dabei hilft, ihre FH-Emissionen an dem Punkt im Prozess zu reduzieren, an dem die FH-Konzentration am höchsten ist: am Abluftkamin der Kerntrocknungsanlage. In diesem Artikel geht es jedoch nicht um die FH-Werte in Foseco-Schlichten als solche, sondern um die gesamten FH-Emissionen, zu denen der Schlichtetrocknungsprozess beiträgt.

## EINE SCHLICHTE FÜR REDUZIERTE FH-EMISSIONEN

Gießereien, die Schlichten auf Wasserbasis verwenden, folgen einem etablierten Trend weg von lösungsmittelbasierten Schlichten, um die Umweltanforderungen besser zu erfüllen. Diese wasserbasierten Schlichten müssen jedoch vor mikrobiologischem Befall geschützt werden:

### Wasserbasierte Beschichtung – BAKTERIELLE INFektION – AUSWIRKUNGEN / MASSNAHMEN / LÖSUNGEN



Foto 1. Mit Bakterien infizierter Schlichtebehälter



Foto 2. Totzone ungemischter Schlichte im Tauchbecken.

Da die Umstellung von lösungsmittelbasierten auf wasserbasierte Schlichten in Europa mit zunehmender Geschwindigkeit erfolgt, ist es

notwendig, auf die Auswirkungen von Mikroorganismen auf die Schlichte Aufmerksam zu machen.

## SCHLICHTE-VERÄNDERUNGEN BEI KONTAMINATION MIT MIKROORGANISMEN

- Geruch
- pH-Abfall
- Erhöhte Sedimentation
- Schlechte Fließeigenschaften
- Reduzierte Randabdeckung
- Graphit-Flotation
- Viel stärkeres Eindringen der Schlichte, die zum Kernbruch führen kann
- Synerese
- Veränderte Benetzungseigenschaften
- Risse in der Schlichtoberfläche



Foto 3. Synerese Erscheinung bei Verwendung von Schlichte mit Bakterienbefall

## KONSERVIERUNG VON SCHLICHTEN

Alle Foseco-Schlichten auf Wasserbasis haben ein eingebautes Biozid, das das Produkt für die angegebene Haltbarkeitsdauer vor Verderb durch das Wachstum von Mikroorganismen schützt. Durch Verdünnen mit verunreinigtem Wasser und/oder Einbringen von Material in die Schlichte, welches das Wachstum von Mikroorganismen im Laufe der Zeit unterstützt (z.B. wirkt Amin als Nährstoff für Bakterien), kann es jedoch trotzdem zu einer Kontamination kommen. Diese Biozide verbleiben in der aufgetragenen nassen Schlichteschicht und geben beim Trocknen der Beschichtung allmählich FH ab. In Fällen, in denen die Trocknung durch den Einsatz von Trockenöfen beschleunigt wird, sind die FH-Emissionswerte im Ofen und damit im Schornstein des Ofens tendenziell höher.

## SCHLICHTEZUSAMMENSETZUNG

Im Vergleich zu den übrigen Komponenten, die für die Schlichterherstellung benötigt werden, macht das Biozid nur einen sehr geringen Anteil (< 0,1 %) aus, trägt aber dennoch zum FH-Gesamtniveau bei.

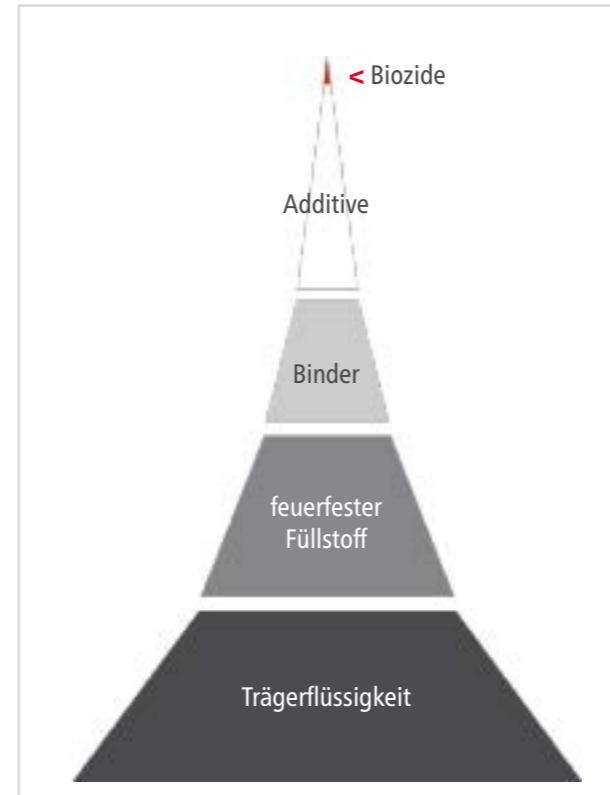


Foto 4: Schlichtekomposition

## FH-EMISSIONEN IN GIESSEREIEN

Während des Gießprozesses treten in einer Gießerei verschiedene FH-Emissionen auf, wie z.B.:

- Im Schmelzbetrieb während des Gießens,
- beim Ausrütteln, durch zersetzte Binderbestandteile, und
- In der Kernmacherei beim Mischen von Sand/Binder, bei der Kern-/Formherstellung und bei der Schlichtetrocknung.

FH ist ein Gas, das leider nicht einfach zu messen ist. Das liegt an seiner Beschaffenheit und Reaktivität mit anderen Chemikalien sowie daran, dass es ein Reaktionsprodukt sein kann, das bei der Veränderung einer chemischen Komponente freigesetzt wird, z.B. bei Aushärtungs-, Trocknungs- und Begasungsprozessen. Jeder, der schon einmal Möbel zusammengebaut hat, wird jedoch den Geruch von FH kennen, da es in vielen Holzwerkstoffen, wie z. B. Spanplatten, sowie in vielen Textilien verwendet wird.

Wenn wir uns in der folgenden Diskussion nur auf die Umgebung der Kernmacherei konzentrieren, sind zugegebenermaßen viele verschiedene Gerüche wahrnehmbar. In der Regel wird die Luft einer Kernmacherei abgesaugt und eventuell aufbereitet. Sie wird dann in der Regel über den Schornstein an die Atmosphäre abgegeben.

Für die örtlichen Behörden, die für die Überwachung und Kontrolle der Gasemissionen zuständig sind, ist der Abluftkamin das Hauptaugenmerk. Hier können Gasproben zu verschiedenen Zeiten und Anlagenbelastungen genommen werden, um die Gasfreisetzung zu überprüfen - ein teurer und komplexer Prozess, bei dem viele Einflüsse berücksichtigt werden müssen.

Speziell für FH gibt es keinen gängigen industriellen Standardtest. Foseco musste daher eine zuverlässige Testmethode entwickeln, die auch bei der Weiterentwicklung neuer Produkte helfen wird.



Foto 5: FTIR (Fourier Transform Infrared) Gasanalysator



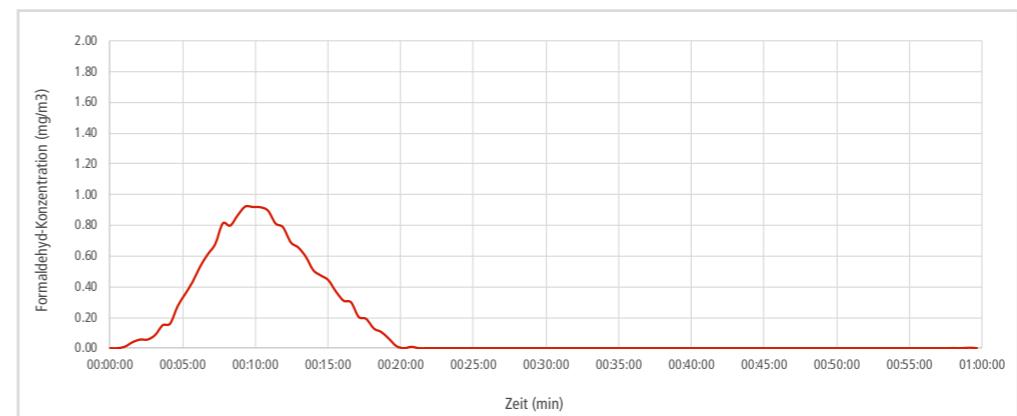
Foto 6: Formaldehyd-Emissionsmuster bei 150°C im Trockenschrank

Der Versuchsaufbau besteht aus einem abgedichteten Trockenofen mit einer Vorrichtung zur Aufnahme der Probe, einem beheizten Abgas-Sampler und beheizten Rohren, um jegliche Kondensation zu vermeiden. Die beheizten Rohre sind mit dem Gasanalysator verbunden, der dann verschiedene Schadstoffgasströme, auch solche, die gleichzeitig auftreten,

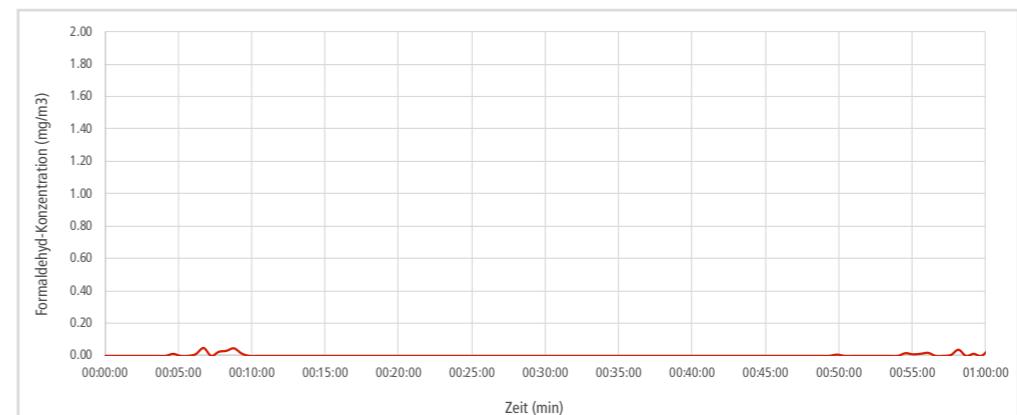
bestimmen kann. Die Tests werden über einen Zeitraum von 1 Stunde durchgeführt und ermöglichen Foseco die gezielte Entwicklung neuer Produkte, unter Berücksichtigung von kundenspezifischen Trocknungszyklen. Um den Kunden zu helfen, die neu festgelegten Grenzwerte einzuhalten, lag unser erster Fokus auf der

Entwicklung einer Schlichte, die während der Trocknungszeit keine FH freisetzt, aber dennoch den gleichen Schutz gegen mikrobiologischen Befall bietet. Während dieser Phase wurden recht interessante Beobachtungen gemacht.

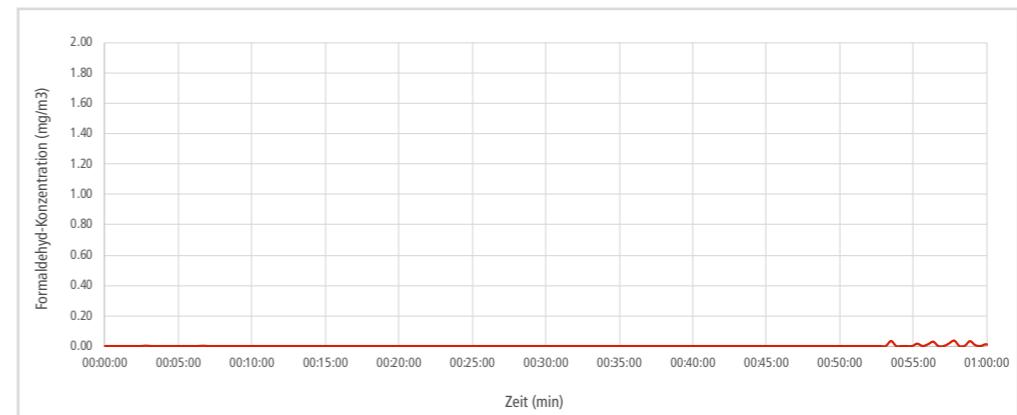
## FORMALDEHYD-EMISSIONSMUSTER BEI 150°C IM TROCKENSCHRANK



Grafik 1: Cold Box Kern frisch - wie hergestellt

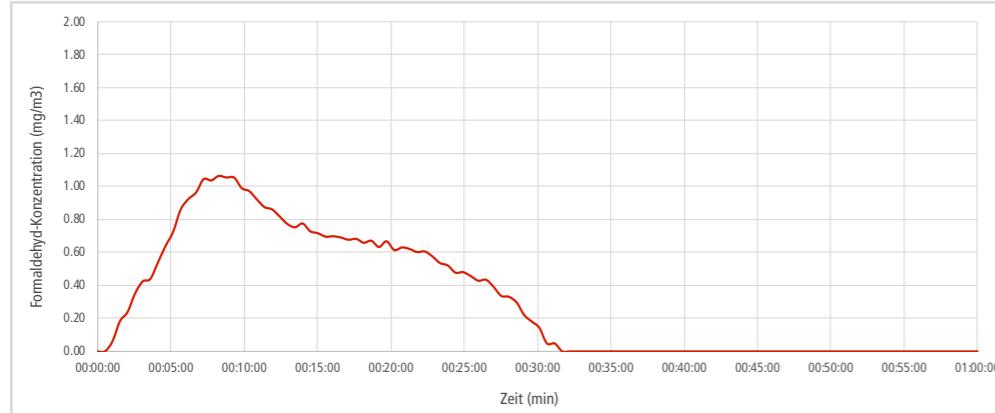


Grafik 2: 3 Tage gealterter PUCB-Kern

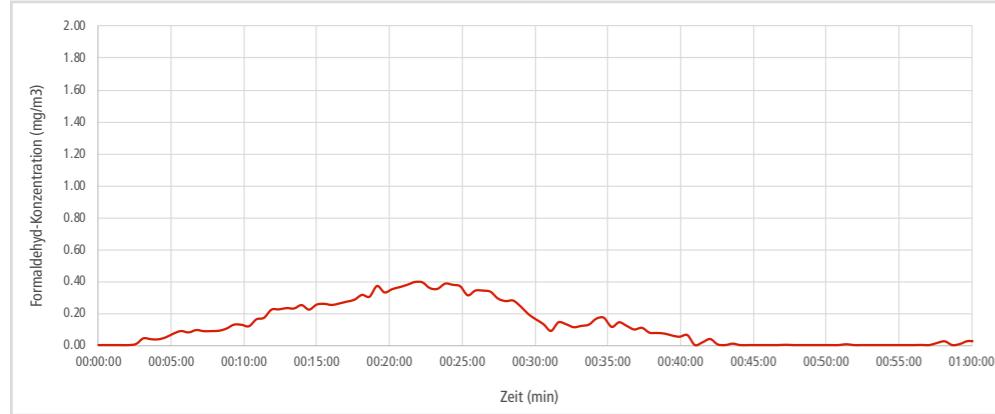


Grafik 3: 11 Tage alter PUCB-Kern

Nur der frisch hergestellte Cold Box Kern gibt einen signifikanten Beitrag zur gesamten FH-Emission ab. Die Kernlagerung reduziert die FH-Emission während der Trocknung.



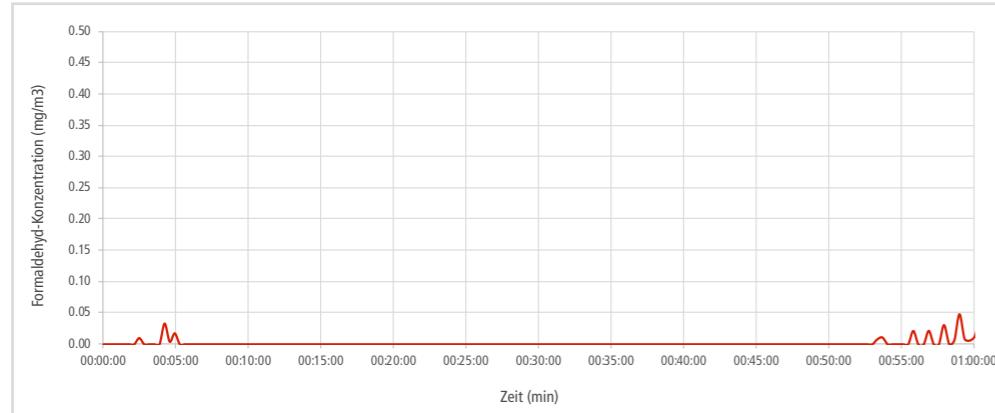
Grafik 4: FH-Emission vom frischen PUCB-Kern mit herkömmlicher Schlichte



Grafik 5: FH-Emission vom frischen PUCB-Kern mit neuer SEMCO FF Schlichte



Grafik 6: FH-Emission von 11 Tage gealterten Kernen und herkömmlicher Schlichte



FH-Emission von 11 Tage gealterten Kernen und NEUER SEMCO FF Schlichte

## SCHLUSSFOLGERUNG

Neben der aufgetragenen Schlichte gibt es in einer Kernmacherei eine ganze Reihe weiterer FH-freisetzender Elemente, wie z. B. Bindemittel und Additive, die zu den gesamten FH-Emissionen beitragen. Hinzu kommt, dass während mehrerer Prozessschritte, z.B. Kernschiessen, Trocknen und Lagern, FH durch Komponenten freigesetzt werden kann, die sich auf Grund von chemischen Reaktionen bilden und als ein Schritt in diesem Veränderungsprozess FH freisetzen. Während der oben genannten FH-Untersuchung wurde deutlich, dass die neue Schlichtegeneration SEMCO FF nur der allererste Schritt für moderne wasserbasierte Schlichten ist, die den Gießereien helfen, die neuesten EU-Vorschriften zu erfüllen.

Der nächste Schritt bei der Entwicklung der Beschichtung wird die Weiterentwicklung der Beschichtung zu einer FH-Barriere sein, bei der die FH-freie Beschichtung tatsächlich FH absorbiert, die aus dem Sandbindemittel oder den Additiven freigesetzt wird.

All dies kann mit einer weiteren Möglichkeit kombiniert werden, die den Kern-Trocknungsprozess optimieren kann. Indem ein Farbwechsel- beim Trocknen integriert wird, kann der Anwender in der Kernmacherei schnell und einfach erkennen, wann der Trocknungsprozess abgeschlossen ist. Dies wird den Energieverbrauch optimieren und somit die Kosten und den CO<sub>2</sub>-Footprint des Kernmachereibetriebs reduziert.

## REFERENZEN

Alle in diesem Dokument erwähnten Arbeiten wurden in den Foseco-Labors durchgeführt und stellen die Ergebnisse dieser Untersuchungen dar.

## KONTAKT



**CHRISTOPH GENZLER**  
EUROPEAN  
PRODUCT MANAGER  
COATINGS

christoph.genzler@vesuvius.com  
+31 7424 92 195

## MEHR ERFAHREN

Mehr über die Beschichtung mit reduzierter Formaldehyd-Emission erfahren

## SIEHE VIDEO

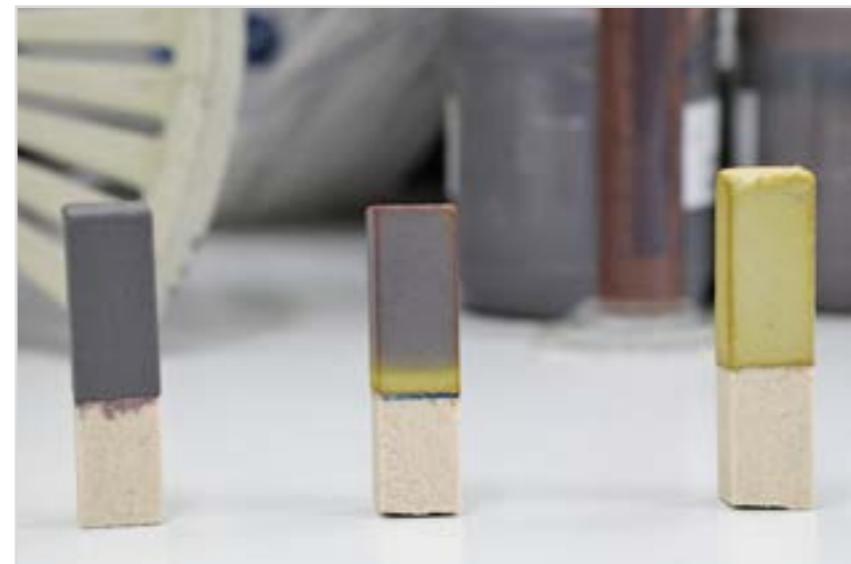


Foto 7: SEMCO FF Schlichten können so modifiziert werden, dass sie einen Farbwechsel beim Trocknen aufweisen.

Alle Rechte vorbehalten. Der Inhalt darf weder ganz noch auszugsweise ohne schriftliche Genehmigung des Inhabers des Urheberrechts reproduziert, gespeichert oder in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise weitergegeben werden, einschließlich Fotokopie und Aufzeichnung.

Alle hierin enthaltenen Aussagen, Hinweise und Daten sollen als Richtungsweiser dienen. Wenn auch die Richtigkeit und Zuverlässigkeit (im Hinblick auf die praktischen Erfahrungen des Herstellers) angenommen werden, garantieren weder der Hersteller, noch der Lizenzgeber, noch der Verkäufer oder der Herausgeber, weder ausdrücklich noch stillschweigend,

- (1) ihre Richtigkeit/Zuverlässigkeit
- (2) dass die Anwendung der Produkte keine Rechte Dritter verletzt
- (3) dass für die Einhaltung örtlicher Gesetze keine weiteren Sicherheitsvorkehrungen erforderlich sind.

Der Verkäufer ist nicht zur Vertretung oder zum Vertragsabschluss im Namen des Herstellers/Lizenzgebers ermächtigt. Allen Verkäufen des Herstellers/Verkäufers liegen dessen Verkaufsbedingungen, erhältlich auf Anforderung, zugrunde.

FOSECO, das Logo und SEMCO sind Warenzeichen der Vesuvius Gruppe, registriert in bestimmten Ländern und unter Lizenz verwendet.

© Foseco International Ltd. 2021

#### HINWEIS

Die Herausgeber bemühen sich, stets die neuesten Erzeugnisse und technischen Entwicklungen von Foseco herauszustellen. Deshalb kann es vorkommen, dass das eine oder andere Erzeugnis im Lande des Lesers noch nicht verfügbar ist. Auskünfte erteilen gerne die in den jeweiligen Ländern ansässigen Foseco Werke oder Vertretungen.



Germany  
Vesuvius GmbH - Foseco Foundry Division  
Gelsenkirchener Str. 10  
46325 Borken

**VESUVIUS**