

WIE SCHLICHTEN DIE WIRTSCHAFTLICHE, SOZIALE UND ÖKOLOGISCHE NACHHALTIGKEIT IN GIESSEREIEN VERBESSERN KÖNNEN

Autor: Christoph Genzler, Foseco Nederland



Die Vorteile von Schlichten auf Wasserbasis sind schon seit geraumer Zeit bekannt. Infolgedessen ist ihre Verwendung in der weltweiten Gießereiindustrie üblich geworden. In einigen Bereichen der Industrie sind sie jedoch nach wie vor selten, z. B. in Kundengießereien, in denen noch immer Schlichten auf Lösungsmittelbasis vorherrschen. Die Schlichten der SEMCO* Familie bieten eine Reihe von Merkmalen, mit denen die Herausforderungen, die traditionell mit Schlichten auf Wasserbasis verbunden sind (längere und kostspieligere Trocknungsprozesse, geringere Produktivität der Gießerei), überwunden werden können, während gleichzeitig die Gesundheit und Sicherheit in den Gießereien insgesamt verbessert wird.

- SEMCO FD für kürzere Trocknungszeiten als herkömmliche Produkte auf Wasserbasis
- SEMCO CC Farbwechsel der Schlichteschicht während der Trocknung zur Optimierung des Trocknungsprozesses
- SEMCO FF zur Einhaltung der neuesten EU-Vorschriften zur Kontrolle der Formaldehydemissionen

Darüber hinaus verbessern diese Schlichten die Qualität der hergestellten Formen/Kerne und tragen dazu bei, die Nacharbeits- und Ausschussrate zu senken. Einzigartig an der SEMCO FD-CC-FF-Familie ist, dass diese Eigenschaften auch zu einer Schlichtelösung kombiniert werden können, die auf die individuellen Bedürfnisse des Kunden zugeschnitten ist. Das Ergebnis ist eine Schlichte-Familie, die Gießereien dabei unterstützt, den Energieverbrauch zu senken - sei es für die Trocknung oder als Ergebnis reduzierter Nacharbeit/Ausschuss - und damit auch Scope 2 CO₂ Emissionen. Da jeder Betrieb grundsätzlich bemüht ist Kosten zu kontrollieren, den ökologischen Fußabdruck zu verringern und die Null-Emissions Ziele zu erreichen, unterstützen die wasserbasierten Schlichten von Foseco die Branche dabei, nachhaltiger und kosteneffizienter denn je zu werden.

EINLEITUNG

Die Energiekosten sind seit jeher ein Thema, das den Gießereien Sorgen bereitet. Selbst der kleinste Anstieg kann sich erheblich auf das Geschäft auswirken - und die Steigerungen, die wir in letzter Zeit erlebt haben, sind alles andere als gering. In der Tat bedrohen die in die Höhe schießenden Energiekosten die kurzfristige Lebensfähigkeit der europäischen Gießereiindustrie. Da herkömmliche Energieeffizienzmaßnahmen ihr maximales Potenzial zur Senkung des Verbrauchs erreicht haben, wird nach anderen/weiteren Lösungen gesucht.

Mittel- bis langfristig werden Fragen zum Klimawandel und der Umwelt weiterhin eine große Rolle spielen. Um die Null-Emissions-Ziele zu erreichen, sind konzertierte Anstrengungen der Gießereiindustrie zur Senkung der Kohlenstoffemissionen erforderlich. Hier gibt es eine gewisse Synergie zwischen der Notwendigkeit, die Energiekosten zu kontrollieren und die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, da die Bemühungen um eine Senkung des Energieverbrauchs letztlich beides unterstützen.

Während die Themen Energie und Klimawandel die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit auf sich ziehen, wird die Regulierung anderer schädlicher Stoffe immer strenger, weit weg von den Schlagzeilen. Dies sind zwar eher Nischenprobleme, aber sie haben einen sehr realen Einfluss auf die Art von Lösungen, die für den täglichen Gießereibetrieb benötigt werden.

Wie kleine Pinselstriche zeichnen sie das Bild einer Branche, die unter Stress steht. Ein wesentlicher Teil der Reaktion darauf muss durch Innovation und die Einführung verbesserter Verfahren erfolgen. In diesem Umfeld können selbst kleine Verbesserungen einen großen Nutzen bringen. Dieses White Paper konzentriert sich auf einen solchen Bereich und erörtert, wie Gießereien den Energieverbrauch, die Umweltrisiken und die Gesundheit der Mitarbeiter durch die Einführung der neuesten Innovationen in der Kern- und Formschlichtetechnik reduzieren können.

WIE KÖNNEN SCHLICHTEN ZUR LÖSUNG DER HERAUSFORDERUNGEN BEITRAGEN, MIT DENEN GIESSEREIEN HEUTE KONFRONTIERT SIND?

Lösungsmittel (z. B. Isopropanol oder Ethanol) sind die Grundlage für viele weit verbreitete Schichten, insbesondere für solche, die in Kundengießereien verwendet werden. Sie sind schnell trocknend oder brennen schnell ab, was sowohl für die Produktivität der Gießerei als auch für die Minimierung des Energieverbrauchs beim Trocknen von Vorteil ist. Sie sind jedoch nicht unproblematisch. Lösungsmittel sind teuer, es kann zu Lieferunterbrechungen kommen (wie bei COVID-19) und sie geben flüchtige organische Verbindungen (VOC) an die Umwelt ab. Außerdem können sie bei Arbeitnehmern zu

Atembeschwerden führen, und es gibt Beschränkungen für die Lagerung und Verwendung brennbarer Stoffe.

Schichten auf Wasserbasis beseitigen diese Probleme und haben sich in weiten Teilen der Gießereiindustrie durchgesetzt, vor allem in der Automobilindustrie und in ähnlichen Gießereien für den Serienguss. Aber auch Schichten auf Wasserbasis sind nicht ohne Nachteile, insbesondere was die Trocknungsgeschwindigkeit und die Kosten für die Trocknungsanlagen betrifft. Diese Nachteile haben ihre Akzeptanz in Kundengießereien behindert. Darüber hinaus enthalten Schichten auf Wasserbasis häufig Formaldehyd (FH), ein Biozid, das das Wachstum von Mikroorganismen (z. B. Bakterien oder Pilze) verhindert, aber die Leistung der Schichte und die Gesundheit der Mitarbeiter beeinträchtigen kann.

Es besteht daher Bedarf an einer neuen Generation von Schichten auf Wasserbasis, die die Leistung ihrer Vorgänger in Bezug auf die Trocknungseffizienz und die Resistenz gegen das Wachstum von Mikroorganismen verbessern. Die SEMCO-Familie wasserbasierter Schichten bietet eine Reihe von Merkmalen, die genau dies ermöglichen:

- SEMCO FD trocknet schneller als herkömmliche Produkte auf Wasserbasis
- SEMCO CC zeigt eine Farbänderung bei der Trocknung, die die Steuerung des Trocknungsprozesses unterstützt.
- SEMCO FF reduziert die entstandenen FH-Emissionen in Übereinstimmung mit den neuesten EU- Vorschriften

Im folgenden Artikel werden diese Merkmale ausführlicher behandelt, beginnend mit SEMCO FD und SEMCO CC und den Vorteilen, die sie im Hinblick auf die Reduzierung des Energieverbrauchs während des Trocknungsprozesses bieten.

VERBESSERUNG DER TROCKNUNGSGESCHWINDIGKEIT VON SCHLICHTEN AUF WASSERBASIS FÜR HANDFORMGIESSEREIEN¹ - SEMCO FD

Das Trocknen ist eines der Hauptprobleme bei wasserbasierten Schichten. Langsamere Trocknungsraten im Vergleich zu lösungsmittelbasierten Alternativen verringern die Produktivität und erhöhen den Energieverbrauch, was wiederum Betriebskosten erhöht. Wie bereits erwähnt, ist dies angesichts der sehr hohen Energiekosten derzeit von besonderer Bedeutung.

Es ist eine grundlegende physikalische Tatsache, dass für die Erwärmung von 1 g Wasser um 1 °C 4,186 J (oder 1 kcal) erforderlich sind. Gleichzeitig beträgt die Verdampfungstemperatur von Wasser 100°C. Diese Werte können nicht geändert werden. Was jedoch geändert werden kann, ist die Wassermenge, die verdampft werden muss, um die Form oder den Kern zu trocknen. Es ist eine einfache Gleichung: Weniger Wasser erfordert weniger Energie zum Verdampfen. Und weniger Energie senkt die Kosten.

Bei den SEMCO FD-Schichten handelt es sich um eine Reihe von Schichten auf Wasserbasis, die für Schichten in Handformgiebereien entwickelt wurden, jedoch einen deutlich höheren Feststoffgehalt - und damit einen viel geringeren Wassergehalt - aufweisen als üblich. Sie behalten die hervorragenden rheologischen Eigenschaften bei, die für Flutschichten erforderlich sind, und sind in der Lage, die erforderliche Schichteschicht in einem Arbeitsgang aufzubauen, ohne zu verlaufen oder zu tropfen. Die Produktreihe ist auch mit verschiedenen Kombinationen feuerfester Füllstoffe erhältlich, um den meisten Anforderungen der Gießereien gerecht zu werden:

- Reines Zirkonsilikat für schwerste Eisen- und Stahlussteile.
- Aluminiumsilikat für schweres Eisen und kleinere Stahlteile.

Der geringe Wassergehalt von SEMCO FD führt zu einer Wasserschlachte-Lösung, die für den Einsatz in Handform- und Kundengießereien geeignet ist.

Die Vorteile umfassen:

- Kurze Trocknungszykluszeiten und damit verbundene Produktivitätsvorteile.
- Kleinere, kostengünstigere Anforderungen an die Trocknungsanlage.

- Geringerer Energieverbrauch und damit verbundene Kosten und Kohlenstoffemissionen.
- Sicherere und gesündere Arbeitsumgebung in der Gießerei, da gefährliche Lösungsmittel aus dem Prozess entfernt werden.

Darüber hinaus trägt der hohe Feststoffgehalt von SEMCO FD zum Schutz vor Gussfehlern bei. Dies verbessert die Ausbeute und senkt die Kosten, die mit Ausschuss und Nacharbeitskosten verbunden sind - eine weitere ständige Herausforderung für Gießereien.

Abbildung 1 zeigt die ungefähren Kosteneinsparungen, die bei einer Graugussanwendung durch die Umstellung auf SEMCO FD möglich sind. (Anmerkung: Diese Berechnungen wurden vor der aktuellen Energiekrise durchgeführt und stellen daher eine sehr konservative Schätzung der potenziellen Kosteneinsparungen dar). Die Trocknungskosten basieren auf einer geschätzten Menge von 3 kg Schlichte pro Tonne produzierten Graugusses. Bei einer Gussproduktion von 30.000 Tonnen pro Jahr könnten sich die Kosteneinsparungen durch SEMCO FD auf mindestens 40.000 € belaufen.

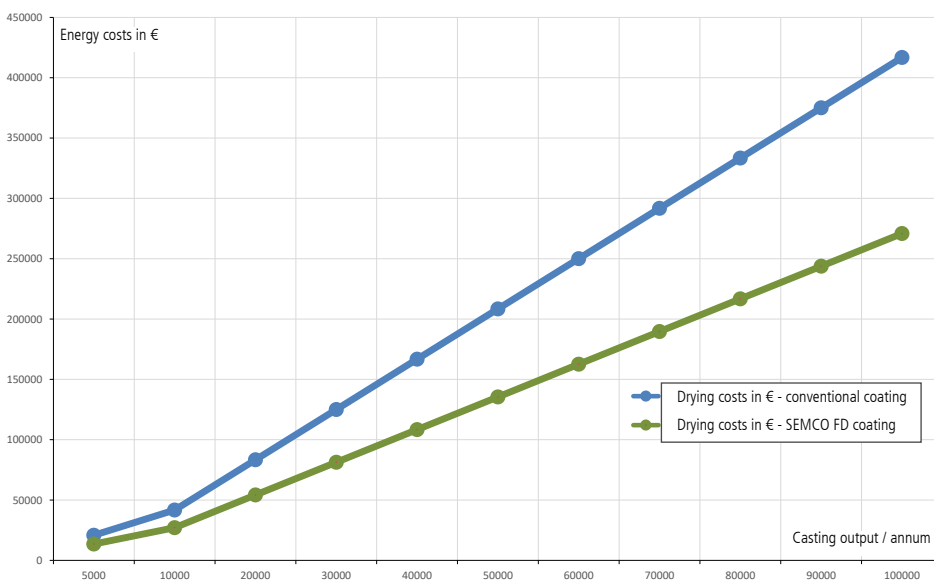


Abbildung 1. Ungefähre Kosten der Schlichtetrocknung pro Jahr im Vergleich zur Gussproduktion (bei Energiekosten von 2020)

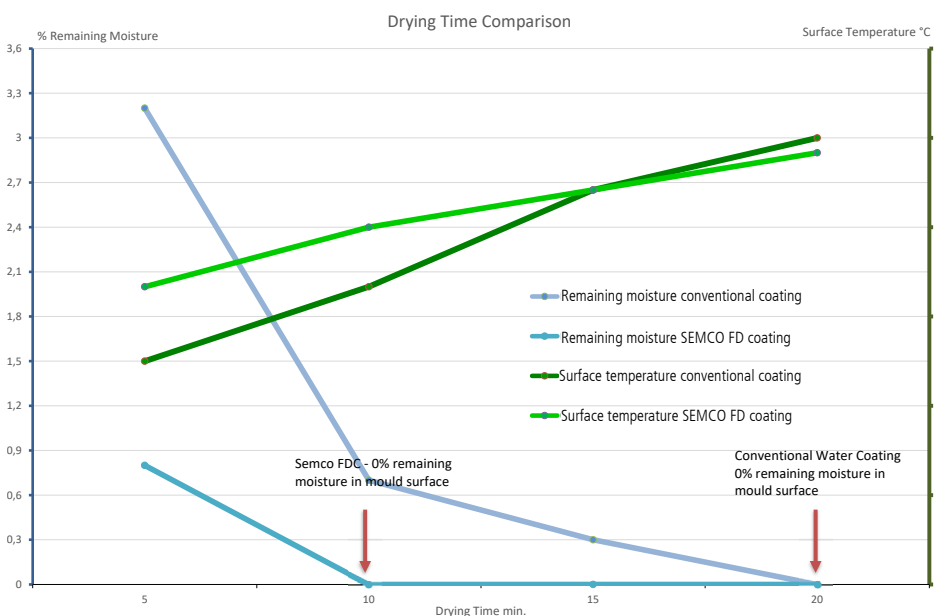


Abbildung 2. Trocknungszeiten einer herkömmlichen Wasserschlachte gegenüber einer SEMCO FD-Schlachte in einer Gießerei für duktilen Eisen

Diese Vorteile überzeugten eine weltweit tätige Gießerei, die sich auf Windkraftanlagenguss aus Sphäroguss spezialisiert hat, SEMCO FD-Schichten zu testen, um die Leistung der Kernmacherei zu verbessern, die Trocknungsrate der Schlichte zu beschleunigen und die Energiekosten zu senken. Das Ergebnis waren 50 % schnellere Kern-/Formtrocknungszyklen als bei herkömmlichen Schichten auf Wasserbasis (Abbildung 2). Der Energiebedarf und die berechneten Kohlendioxidemissionen wurden ebenfalls proportional reduziert.

Aufgrund der Flexibilität der mit SEMCO FD verfügbaren Füllstoffe konnte die Gießerei auch eine leichtere Füllstoffkombination verwenden. Dies verbesserte die Schlichteanwendung und vermied Zirkon als Füllstoff. Die Verwendung von Zirkon wird für die europäischen Gießereien aufgrund der erheblichen Preisschwankungen auf den Weltmärkten und des Wunsches, die Verwendung radioaktiver Materialien am Arbeitsplatz zu vermeiden, immer wichtiger. Zirkon ist ein natürlich vorkommendes wenn auch in sehr geringen Mengen radioaktives Material.

OPTIMIERUNG DES TROCKNUNGSPROZESSES: FARBWECHSELNDE SCHLICHTEN - SEMCO CC

Die Tatsache, dass Dinge beim Trocknen ihre Farbe verändern, ist jedem bekannt, der schon einmal eine Wand gestrichen oder einen Kieselstein am Strand aufgesammelt hat. Auch Gießereien wissen, dass manche Schichten während des Trocknungsprozesses ihre Farbe von dunkler zu heller verändern. Normalerweise sind diese Farbveränderungen jedoch nicht deutlich genug, um eine genaue Beobachtung des Trocknungsfortschritts zu ermöglichen. Bei den wasserbasierten Schichten von SEMCO CC wird jedoch ein deutlich sichtbarer Farbwechsel der

Oberfläche (z. B. von grün nach gelb) verwendet, um den Trocknungsprozess zu überwachen und ihn so besser steuern zu können. Es gibt drei Hauptvorteile:



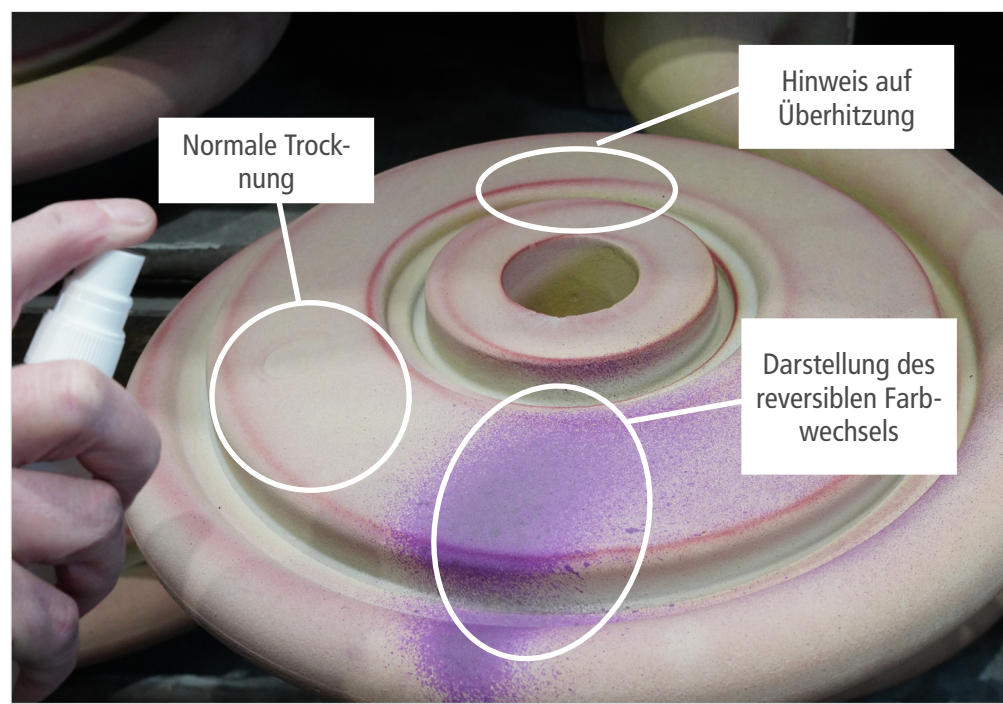
1. **Mitarbeiter können klar erkennen, wenn die Schlichteschicht getrocknet ist, es lassen sich Trocknungszeit und -temperatur genau bestimmen. Die Trocknungszyklen können daher optimiert werden, um eine vollständige Trocknung in möglichst kurzer Zeit zu erreichen und so die Energiekosten (und die daraus resultierenden Kohlenstoffemissionen) zu minimieren.**
2. **Da der Farbumschlag reversibel ist, lassen sich nasse oder feuchte Kerne leicht erkennen. Dies ist wichtig, da die Verwendung nasser oder feuchter Kerne zu Gasfehlern im fertigen Gussteil führen kann. SEMCO CC Schichten tragen daher dazu bei, Ausschuss und Nacharbeit zu vermeiden.**
3. **Durch den Farbwechsel können nach wie vor feuchte Stellen deutlich sichtbar gemacht und so Gussfehler vermieden werden.**

Der Farbwechselindikator kann in fast alle Foseco-Wasserschichten integriert werden und ist mit folgenden Bindersystemen kompatibel:

- + Furanharz
- + Phenolharz
- + Coldbox
- + Shell Prozess
- + Polystyrol-Modelle für Lost Foam sowie Vollform

Eine Gießerei, die sich die Vorteile der SEMCO CC-Technologie zunutze gemacht hat, ist die Eissengießerei Baumgarte GmbH in Deutschland. Baumgarte produziert eine Reihe von Gussteilen für verschiedene Branchen, darunter den allgemeinen Maschinenbau, Anlagenbau, Bahntechnik, Fahrzeugbau sowie die Pumpen- und Antriebstechnik. Durch den Einsatz der Farbumschlagsschicht gelang es Baumgarte, die Energiekosten und Trocknungszeiten zu senken und damit die Produktivität zu steigern. Die Verbesserungen führten zu einer Energiekosteneinsparung von 20 % pro Jahr.

Abbildung 3. Durch die klare Visualisierung des Trocknungsfortschritts tragen die SEMCO CC-Schichten zur Optimierung des Trocknungsprozesses bei und verhindern, dass nasse Kerne zum Gießen verwendet werden.



SCHAFFUNG EINES GESÜNDEREN UND SICHEREREN ARBEITSUMFELDS² - SEMCO FF

Einer der Hauptvorteile von Schichten auf Wasserbasis gegenüber Produkten auf Lösungsmittelbasis ist, dass sie sicher zu handhaben und zu lagern sind und keine flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) in die Arbeitsumgebung der Gießerei abgeben. Sie sind jedoch anfällig für den Befall durch Mikroorganismen wie Bakterien und Pilze. Diese Mikroorganismen können die Gesundheit der Arbeiter beeinträchtigen und wirken sich auch negativ auf die Performance der Schichte aus, durch:

- Senkung des pH-Wertes
- Zunehmende Sedimentation
- Verursachung von Synärese
- Verschlechterung der Fließeigenschaften
- Verringerung der Randabdeckung
- Erhöhung der Schichte-Penetration bis hin zum Kernbruch

- Veränderte Benetzungseigenschaften
- Verursachen von Rissen in der Oberfläche der Schichte

Zum Schutz vor mikrobiellem Wachstum enthalten Schichten auf Wasserbasis häufig Biozide, die aufgrund ihrer antibakteriellen und antimykotischen Eigenschaften häufig Formaldehyd (FH) enthalten. Während des Trocknungsprozesses wird dieser FH freigesetzt, in der Regel in den Trocknungsanlagen, was zu erhöhten FH-Emissionen der Gießerei insgesamt beiträgt. FH wird übrigens auch während des Gießens im Schmelzbetrieb und beim Ausleeren freigesetzt, und zwar aufgrund der zersetzten Bindemittelkomponenten. Die Freisetzung von Formaldehyd ist problematisch, da diese Chemikalie krebserregend und erbgutverändernd³ und somit gesundheitsschädlich ist; sie ist als solche im EU-Recht geregelt, welches die FH-Emissionen auf nur 5mg/m³ begrenzt.

Die Begrenzung von FH bei der Herstellung von Formen und Kernen wird dadurch erschwert, dass FH von anderen Form-/Kernbestandteilen, wie z. B. Bindemitteln und Zusatzstoffen, freigesetzt wird. Auch andere Chemikalien können während verschiedener Prozessschritte wie Kernherstellung, Trocknung und Lagerung von Kernen in FH umgewandelt werden. Bei der Entwicklung der SEMCO FF-Schichten-Technologie wurde festgestellt, dass die Höhe der bindemittelbedingten FH-Emissionen von der Lagerungsdauer abhängt: nur frisch hergestellte Kerne und Formen trugen wesentlich zur FH-Gesamtemission bei.

Die Schichten von SEMCO FF sind der erste Schritt zur Lösung dieses Problems, da sie ohne FH enthaltenden Konservierungsmittel auskommen. Tests haben gezeigt, dass die FH-Emissionen von frischen PUCB-Kernen mit einer SEMCO FF-Beschichtung deutlich geringer sind als die von Kernen mit Standardbeschichtungen (Abbildung 4).

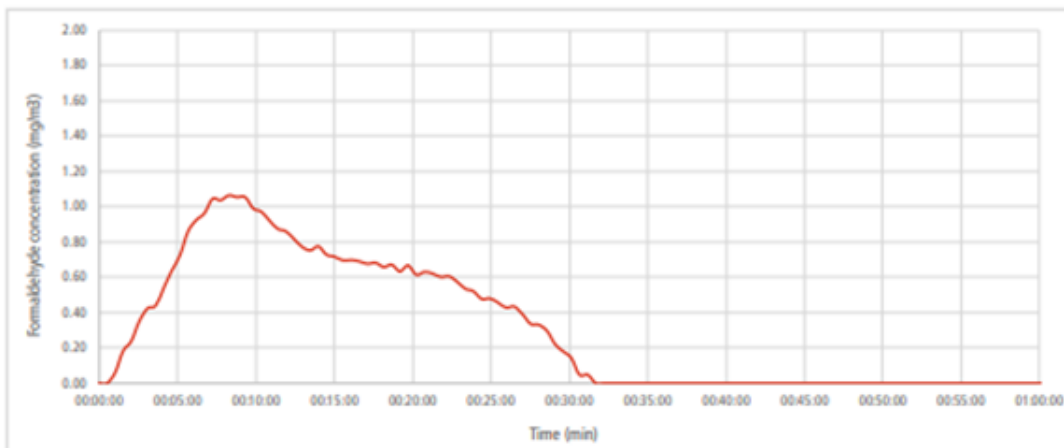
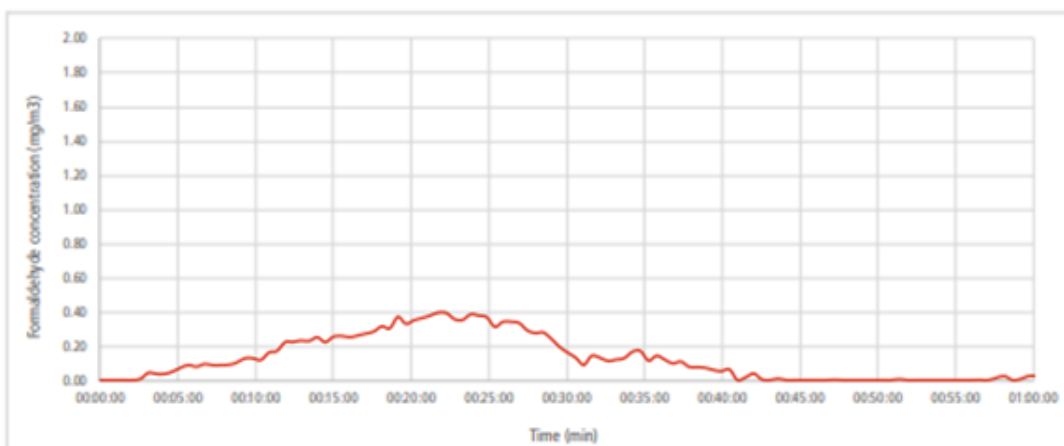


Abbildung 4. FH-Emissionen von frischen (0h) PUCB-Kernen mit Standardbeschichtung (oben) und SEMCO FF Schichten (unten).



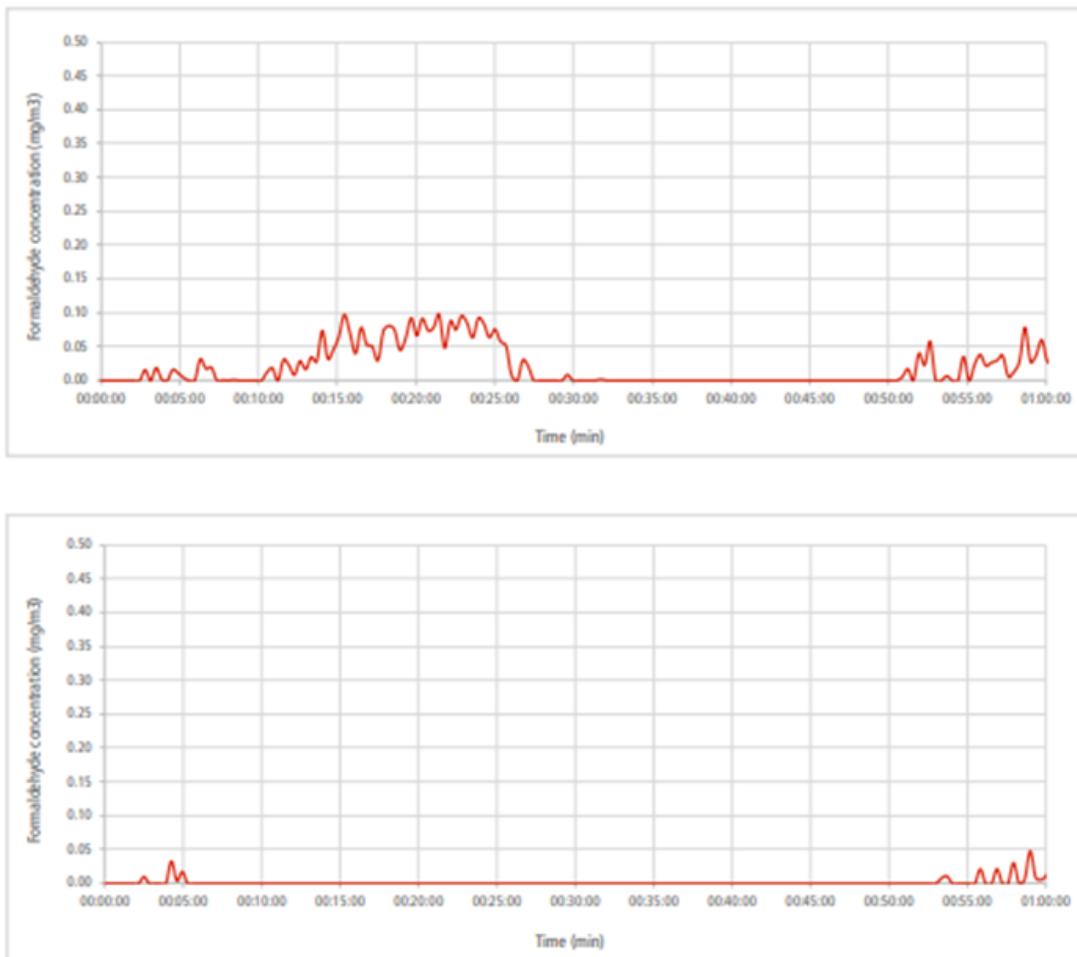


Abbildung 5. FH-Emissionen von 11 Tage lang gealterten Kernen mit Standardbeschichtung (oben) und SEMCO FF Schlichten (unten).

Eine ähnliche Auswirkung zeigt sich auch bei der Prüfung von 11 Tage gealterten Kernen (Anmerkung: Die FH-Emissionen während des Trocknungsprozesses gealterter Kerne sind viel geringer als die von frisch hergestellten Kernen) (Abbildung 5).

Diese Ergebnisse zeigen, dass die Schlichten von SEMCO FF die Gießereien bei der Einhaltung der strengeren FH-Emissionsvorschriften unterstützen können, ohne dass kostspielige und komplizierte Investitionen, wie z. B. neue oder nachgerüstete Gasbehandlungssysteme, erforderlich sind. Es besteht auch Potenzial für die künftige weitere Entwicklung von Schlichten, die dann FH-Emissionen aus anderen Komponenten der Form oder des Kerns, wie z. B. Bindemitteln und Additiven, vermeiden; die Schlichte könnte somit einen positiven Beitrag zum FH-Gesamtniveau in der Gießerei leisten.

SCHLUSSENFOLGERUNG: LÖSUNG VON PROBLEMEN MIT SCHLICHTEN - SEMCO FD-CC-FF

Schlichten machen zwar nur einen kleinen Teil des Gießereiprozesses aus, aber dank der jüngsten Innovationen können sie die Herausforderungen der Gießereiindustrie wirklich bewältigen. Die Schlichten der SEMCO Familie sind ein typisches Beispiel dafür.

SEMCO Schlichten sind schnelltrocknend und für Flutschichten geeignet; sie erleichtern somit die Einführung von Schlichten auf Wasserbasis in einem breiteren Spektrum von Anwendungen, auch in Kundengießereien, die bisher auf lösungsmittelbasierte Lösungen angewiesen waren. Diese Eigenschaften verbessern die Effizienz der Gießerei und - was besonders wichtig ist - verringern den Energieverbrauch im Trocknungsprozess. Die Hinzufügung der Technologie des Farbwechsels beim Trocknen trägt dazu bei, dass die Gießereien ihre Arbeitsabläufe in der Formerei und Kernmacherei optimieren können.

Die Vorteile von SEMCO-Schlichten machen sich nicht nur in der Formerei oder Kernmacherei bemerkbar. Durch die Möglichkeit, feuerfeste Füllstoffe maßzuschneidern, kann die Schlichte so adaptiert werden, dass sie die besten Ergebnisse für die jeweilige Anwendung liefert und alle spezifischen Anliegen erfüllt, z. B. die Entfernung von Zirkon aus dem Gießereibetrieb. Ein höherer Feststoffgehalt führt zu Formen und Kernen, die weniger wahrscheinlich Gussfehler verursachen, ebenso wie die Möglichkeit, nasse/feuchte Formen und Kerne leicht zu erkennen und zu vermeiden. Ausschuss und Nacharbeit werden so reduziert: ein wichtiges Ziel jedes Gießereibetreibers und ein entscheidender Schritt zur Verbesserung der Ausbeute und Effizienz des Prozesses. Durch den Verzicht auf Lösungsmittel und die Entwicklung von Bioziden, die keine FH freisetzen, tragen Schlichten von FOSECO dazu bei die allgemeine Gesundheit und Sicherheit in der Gießerei zu verbessern.

Betrachtet man das Gesamtbild, so verbessert die Familie der wasserbasierten SEMCO Schichten von Foseco die Nachhaltigkeit von Gießereibetrieben in dreifacher Hinsicht. Sie verbessern die finanzielle Nachhaltigkeit, indem sie dazu beitragen, die Kosten zu senken und die Ausbeute (Rentabilität) zu erhöhen; sie verbessern die soziale Nachhaltigkeit, indem sie die Gesundheits- und Sicherheitsrisiken, denen die Gießereiarbeiter ausgesetzt sind, verringern; und sie verbessern die ökologische Nachhaltigkeit, indem sie sowohl schädliche Emissionen (VOCs, FH) als auch energiebedingte (Scope 2) Kohlendioxidemissionen verringern. Auf diese Weise können Schichten eine wichtige Rolle bei der Lösung der dringendsten Herausforderungen der Gießereiindustrie spielen.

REFERENZEN

¹ Dieser Abschnitt basiert auf Genzler, C., 'Fast Drying Coating – The Conversion from Solvent to Water-Based Foundry Coatings' (Foseco International Ltd; 2020)

² Dieser Abschnitt basiert auf Genzler, C., 'Reducing Formaldehyde Emissions from Water-Based Coatings', Foundry Practice No. 270 (Foseco International Ltd; 2021)

³ <https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15858/2/1>

ABOUT THE AUTHOR

Christoph arbeitet seit 34 Jahren in der Gießereizulieferindustrie und ist derzeit Europäischer Produktmanager Schichten. In dieser Funktion ist er verantwortlich für die Unterstützung der Kunden bei der Suche nach den am besten geeigneten Schichteprodukten für ihre Anwendungen, die Auswahl und Zulassung von Rohstoffen, den Transfer von Best Practices und die Vermarktung von Schichten. Christoph genießt den Umgang mit Kunden, den Kontakt mit verschiedenen Menschen, das Kennenlernen unterschiedlicher Kulturen und nicht zuletzt das Lösen von Problemen. In seiner Freizeit fährt er gerne mit dem Motorrad oder Fahrrad.

KONTAKT MIT CHRISTOPH AUFNEHMEN



Klicken Sie auf das Icon, um zu seinem LinkedIn Profil zu gelangen



christoph.genzler@vesuvius.com



CHRISTOPH GENZLER
European Product Manager Coatings

SIND WIR SCHON
VERNETZT?

Verpassen Sie kein neues Produkt, kein Webinar und keine Neuigkeit über uns.



[linkedin.com/company/foseco](https://www.linkedin.com/company/foseco)

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, SEMCO, TENO und PARTISAL sind Warenzeichen der Vesuvius Gruppe, registriert in bestimmten Ländern und unter Lizenz verwendet.

© Foseco International Ltd. 2023

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.

VESUVIUS
A VESUVIUS GROUP COMPANY

