

2020

SOLUTIONS

DER TECHNIK-NEWSLETTER von CASTOLIN EUTECTIC

EISEN UND STAHL

PRÄZISE ANALYSE



KORREKTE LÖSUNG



INHALT:

EDITORIAL	2
UNSERE ARBEITSWEISE	3
SCHROTTZERKLEINERUNG	4
SINTERN	5
LD-KONVERTER	6
STRANGGUSS	8
SCHLACKEN-RECYCLING	10
RAUCHABZÜGE	11

MITWIRKENDE

David Popek	Tschechien
Francisco Dias	Iberische Halbinsel
Jerzy Bacik	Polen
Karlheinz Holesinsky	Österreich
Klaus Seigner	Deutschland



Titelseite:
„Eisen- und Stahlindustrie“



Liebe Kunden,

Wir freuen uns, Ihnen eine neue Ausgabe unseres Technik-Magazins für die Eisen- und Stahlindustrie, eine der ältesten Branchen Europas, vorstellen zu können. Stahl ist weltweit der meistgenutzte Werkstoff. Er ist zu 100 % recycelbar und damit grundlegend für den von der Europäischen Kommission im Jahr 2015 angenommenen Aktionsplan zur Kreislaufwirtschaft. Das bezieht sich auf den gesamten Zyklus von der Produktion und dem Verbrauch bis hin zum Abfallmanagement.

Seit dem 19. Jahrhundert ist Wiederverwertung und Recycling der Eisen- und Stahlindustrie ein Anliegen (bspw. bei der Verwendung des Gases, das beim Schmelzen von Eisenerz in Hochöfen, Elektrolichtbogenöfen (EOL) oder Sauerstoffaufblaskonvertern (SAK) entsteht, für die Energiegewinnung für andere Produktionsstufen). Der ökologische Fußabdruck von Werkstoffen wird daneben am besten mithilfe einer Lebenszyklusanalyse ermittelt, die drei Phasen berücksichtigt: die Produktion, die Verwendung und das Ende der Lebensdauer einschließlich das Recycling. Es bleibt daneben zu erwähnen, dass durchschnittlich 1,83 Tonnen CO₂ pro Tonne produzierten Stahls ausgestoßen werden.

Unser Unternehmensleitbild steht im Einklang mit den oben genannten Fakten. Wir verbessern die Lebensdauer von vielen verschiedenen Teilen auf allen Stufen der Eisen- und

Stahlproduktion, von der Gewinnung des Rohstoffes bis zum Halbzeug oder zum Fertigerzeugnis. Vor vielen Jahren haben wir damit begonnen, eng mit den Abteilungen für Instandhaltung und FuE zusammenzuarbeiten, um das Auftreten von Verschleiß im Detail zu analysieren und für jede einzelne Situation die beste, maßgeschneiderte Lösung zu finden. Aus unserer langjährigen Erfahrung in der Eisen- und Stahlindustrie haben wir große Datenbanken mit bewährten Anwendungen aufgebaut, die auf andere Stahlwerke mit ähnlichem kostensenkenden Effekt übertragen werden können. Außerdem tragen wir so alle dazu bei, die CO₂-Emissionen zu senken.

Wir möchten unsere Erfahrung und unsere Arbeitsphilosophie teilen und haben daher in Europa das Team SteelTec ins Leben gerufen, mit dem wir alle unsere Erfolgsgeschichten aus allen Ländern in die Praxis umsetzen können. Die Produktionsstätten von Castolin Eutectic auf der ganzen Welt entwickeln und fertigen maßgeschneiderte Produkte und Verbrauchsmaterialien für Schweiß- und Hartlötanwendungen, Pulver, CastoDur Diamond Auftragsplatten, CastoTubes und Schweißausrüstung.

Wir hoffen, diese Ausgabe findet Anklang und erreicht ihr Ziel: informieren und zusammenarbeiten.

Victor Sánchez
Koordinator SteelTec Europa

Unsere Arbeitsweise, um Kosten einzusparen

Seit geraumer Zeit verfügen wir über ein erfolgreiches Partnerschaftsprogramm, das auf Kostensenkung abzielt. Das intelligente Instandhaltungs- und Instandsetzungsprogramm kann in fünf Schritten zusammengefasst werden:

1. Analyse: Der erste Schritt für eine gute Lösung ist die richtige Analyse. Dazu haben wir ein Dokument erstellt, das in Zusammenarbeit mit unserem lokalen Anwendungsspezialisten leicht ausgefüllt werden kann. Darin sind die wichtigsten, bei der Entwicklung von Inhouse-Lösungen für Verschleißprobleme zu berücksichtigenden Parameter enthalten. Dieses Dokument ermöglicht es unserer Technikabteilung, einen Vorschlag für eine professionelle Lösung, die auf die tatsächlichen Anforderungen des Kunden zugeschnitten ist, auszuarbeiten. Nur über einer detaillierten Analyse kann eine professionelle Lösung gefunden werden.

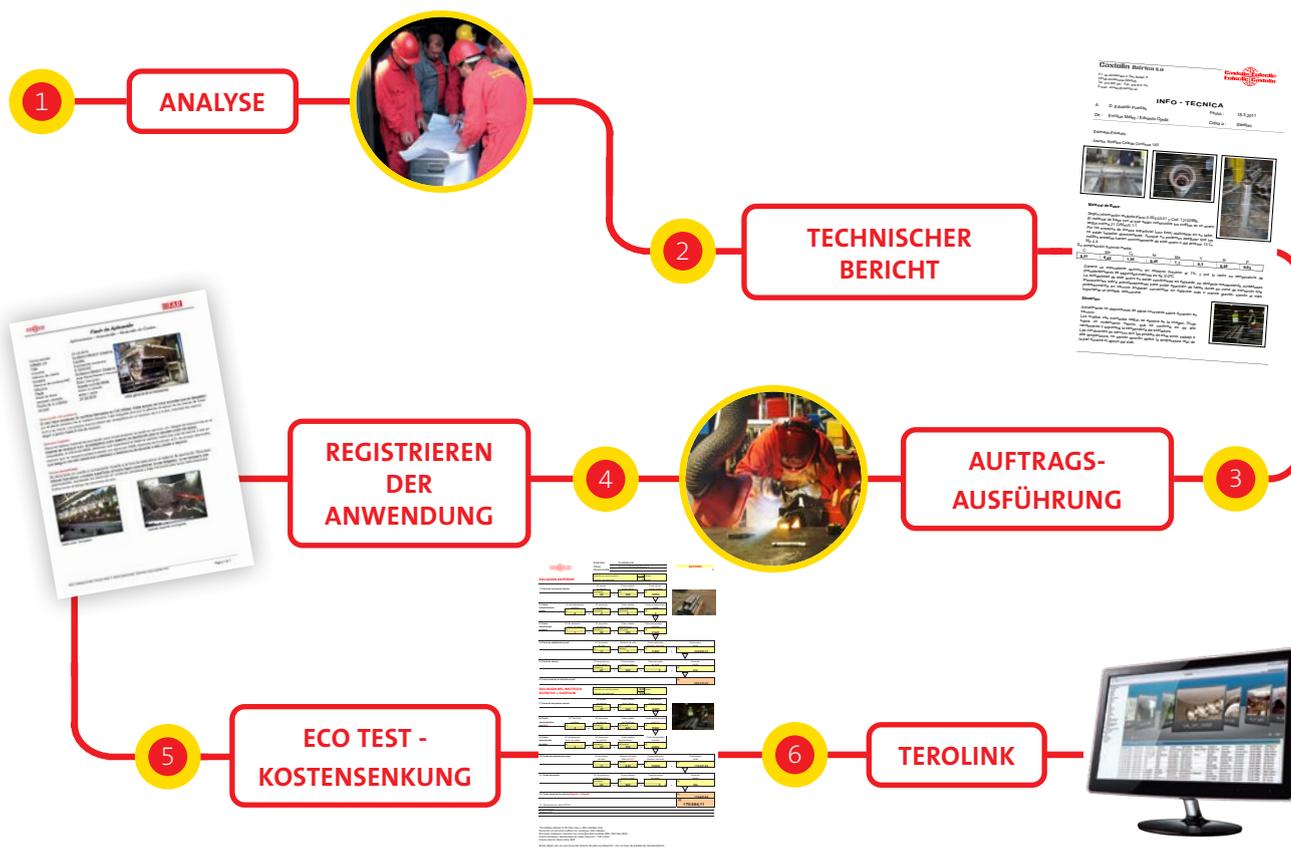
2. Technischer Bericht: Mit den bereitgestellten Informationen erstellt unsere Technikabteilung einen Bericht. In diesem Dokument wird der Grundwerkstoff analysiert, die Verschleißursachen für eine optimale Vorbeugung sorgfältig geprüft und die geeignetsten Materialien und Verfahren werden festgelegt. Schließlich wird ein grundlegendes Verfahren festgelegt. Die Informationen werden an den verantwortlichen Techniker weitergeleitet, der sie prüft und beurteilt.

3. Auftragsausführung: Hält der Kunde die Ausführung des Auftrags für machbar, kümmert sich die Technikabteilung von Castolin Eutectic darum, das Verfahren auszuarbeiten: 1. Lokale technische Fachkräfte; 2. Castolin Service-Werkstätten; 3. Schulung und Qualifizierung von Personal oder Nachunternehmern.

4. Registrieren der Anwendung: Wir schlagen vor, den ausgeführten Auftrag nach vorheriger Zustimmung des Kunden in unserer vertraulichen „FAR“-Datenbank zu erfassen. Dort wird eine Kurzzusammenfassung der Anwendung solange als „ausstehend“ markiert, bis die Ergebnisse im Betrieb bestätigt wurden.

5. EcoTest: Am Ende der Lebensdauer des Bauteils können wir eine detaillierte Kostenanalyse durchführen, um direkte Kosteneinsparungen in der Praxis zu bewerten, die mit der Zusammenarbeit erzielt wurden. Das zeigt den tatsächlichen Wert unserer Teamarbeit sowie die wesentlichen Einsparungen in der Instandhaltungsabteilung auf. Es stellt das oberste Ziel unseres Vorschlags zur Kostensenkung dar.

6. Terolink: Abschließend schlagen wir vor, die komplette Anwendung als verifiziert in unserer Terolink-Datenbank zu speichern. Die Datenbank ermöglicht es unseren Kunden sowie uns bei Castolin Eutectic, einen Nutzen aus bestehenden Lösungen zu ziehen, sie zu aktualisieren, weitere Informationen hinzuzufügen und sie für eine künftige, vertrauliche Förderung der Lösung zu nutzen.



Schrottzerkleinerung

EnDOtec DO*05 + TeroMatec 4923TM

- Die beste Kombination gegen Stoßeinwirkung, Druck und Abrieb

Die Elektrolichtbogenöfen (ELO) in Stahlwerken verwenden als Rohstoff unter anderem Eisenmetallschrott. Dieser Eisenmetallschrott muss zerkleinert werden, bevor er dem ELO zugeführt wird. Der Schrottzerkleinerer besteht aus 2 Hauptbestandteilen, und zwar Scheiben und Hämmer zwischen den Scheiben. Der Schrott wird über ein Förderband zugeführt. Die Scheiben sind also Stoßeinwirkung und erheblichem Druck auf die Oberflächen durch den verunreinigten Schrott ausgesetzt.

Im Bereich der Instandhaltung und Instandsetzung (M&R, Maintenance and Repair), ist es nicht immer möglich, die Schweißoberflächen und -kanten entsprechend vorzubereiten, die komfortabelste Schweißposition zu wählen oder die Fläche entsprechend zu reinigen. Diese konditionierenden Faktoren lagen auch bei der Aufbereitung der Rotorscheiben bei dieser Schrottzerkleinerungsmaschine vor. In diesem Fall bestand die größte Schwierigkeit darin, die Oberfläche von einer dicken Staubschicht zu befreien und ein gleichmäßiges Profil ohne die vorher beschädigte Aufpanzerung zu erzielen.



Draufsicht auf die Scheibe



Plattierung mit DO*05

Auf der Grundlage dieser Vorbedingungen, des Verschleißes der Scheiben und unseres Know-hows wurde **EnDOtec DO*05** als Pufferschicht und **TeroMatec 4923** als Hartschicht ausgewählt.

DO*05 kam bereits bei vielen anderen Anwendungen als Pufferschicht zum Einsatz, ohne dass sich Porosität oder Risse bildeten. **TeroMatec 4923** ergibt erfahrungsgemäß eine gut abgebundene Oberfläche, die widerstandsfähig gegenüber Stoßeinwirkung, Druck und Abrieb ist.

Die Lebensdauer der vorherigen Lösung betrug 2 Tage. Mit unserer Lösung erzielten wir eine Lebensdauer von 3 Wochen.
[FAR 31129]



Verschleißschutz mit TeroMatec 4923

Verlängerung der Lebensdauer Von 2 Tagen auf 3 Wochen

EnDOtec DO*02 + DO*11

● Die perfekte Lösung für Lüfter in Sinterwerken

DO*11 stellt eine ausgezeichnete Lösung für den Schutz von Lüfterflügeln von Lüftungsanlagen in Sinterwerken dar (2 Schichten). Der Lüfter wird verwendet, um den Staub aus dem Werk auszuleiten. Die wichtigsten Ursachen für Verschleiß sind also Erosion und Hitze. Der Fülldraht bietet eine hohe Dichte aus harten, gegossenen und gebrochenen Wolframkarbid-Partikeln, die gleichmäßig in einer Nickellegierungsmatrix verteilt sind. Diese Matrix wird außerdem mit feinkristallinen Präzipitaten, gebildet durch Rekristallisation, verstärkt. Der rissbeständige Auftrag bietet außergewöhnliche Widerstandsfähigkeit gegenüber abrasiv-erosiven Partikeln sowie gegen moderate Stoßeinwirkung. Er ist insbesondere geeignet für den Einsatz in heißen und/oder korrosiv wirkenden Umgebungen.

Schwer beschädigte und verschlissene Bereiche wurden mit **DO*02** aufbereitet, das für die Verbindung von artverschiedenen martensitischen oder austenitischen, nichtrostenden Stählen sowie, aufgrund der hohen Dehnbarkeit, als Pufferschicht geeignet ist.



FAR 30645 – Ventilatorlaufrad mit CDP plattiert

Verlängerung der Lebensdauer: Von 11 auf 75 Wochen

TeroMatec 4666

● Schutz der Zufuhrtrommel für die Sintermischung auf das Sinterband

TeroMatec 4666 wurde für die Sintertrommel verwendet, die dem Sinterband kontinuierlich die richtige Werkstoffmischung zuführt. Dieser selbstschützende Schutzgasfülldraht wurde in einem Auftrag auf das neue Teil aus niedriglegiertem Stahl aufgebracht. Durch den hohen Gehalt an primären Chrom- und Niobiumkarbiden in einer harten und

damit austenitisch-martensitischen Matrix konnte die Widerstandsfähigkeit der Trommel gegenüber Abrasion und damit die Lebensdauer im Bereich von 1,6 bis 2,0 im Vergleich zu Schweißbeschichtungen aus Standardchromkarbid erhöht werden.

[FAR 30646]



Trommel vor Verschleißschutz



Trommel nach Verschleißschutz mit TeroMatec 4666

LD-Konverter BOF/ EAF

CastoMag 45640 Ti + CastoMag 45612



Kupferkühlplatte vor der Instandsetzung



Während der Instandsetzung

FAR 31288 – Kupferkühlplatte zur Entfernung von Schlacke vor dem Ablassen des Roheisens in den Konverter

Nachdem das Roheisen im Hochofen gewonnen wurde, wird es über die Torpedos transportiert, bis es in die Behälter abgelassen wird. Kurz vor dem Ablassen des Roheisens in den Konverter wird der Behälter ein Stück weit gekippt, um die Schlacke in die Schlackenkübel abzugießen. Sobald das Roheisen frei von Schlacke ist, wird es bei rund 1.300°C in den Konverter abgelassen.

Um das Abgießen der Schlacke zu erleichtern, kommt eine Kupferplatte (innen wassergekühlt) zum Einsatz.

Diese Teile sind starkem Verschleiß durch thermische Ermüdung und Korrosion ausgesetzt, was zu Durchstoßlöcher und damit zu einem Wasserverlust führen kann.

Mit der richtigen Schweißtechnik sind **CastoMag 45640 Ti** und **CastoMag 45612** die richtige Kombination, um dieses Kupferplatten aufzubereiten und die Lebensdauer gegenüber Temperatur, Rissbildung, thermischer Ermüdung und Korrosion zu verlängern.

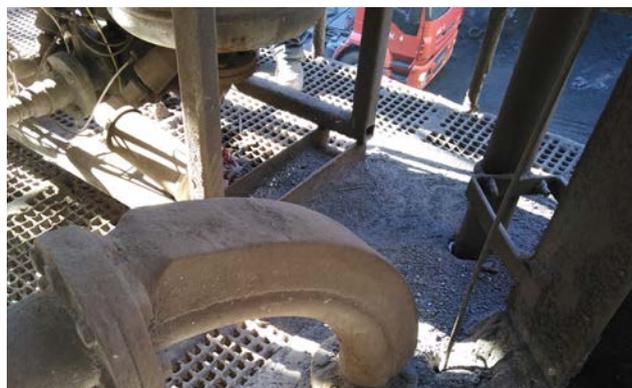
CastoTubes zum Ablassen von ELO

Olivin ist ein feuerfester Werkstoff, der aus Magnesiumsilikat hergestellt wird. Die Entnahme aus dem Elektrolichtbogenofen (ELO) erfolgt heutzutage über ein Exzenter-Hahnloch, das am niedrigsten Punkt angebracht wird, um Ni- und Schlackeneinschlüsse im Flüssigstahl zu verhindern.

Der erste Schritt vor der Entnahme ist, das im Exzenter-

Hahnloch verwendete Olivin abzulassen. Dieses feuerfeste Material läuft durch Stahlrohrleitungen und erzeugt starken Abrieb, insbesondere in Richtungswechseln wie Winkelstücken.

Die Verwendung von **CastoTubes** für diese Leitungen ist die perfekte Lösung, da sie die Lebensdauer verlängern und den Ein- und Ausbau vereinfachen.



Erfolgreiche alte Lösung



Einbaufertige CastoTubes

LD-Konverter BOF/ EAF

CastoDur Diamond Platten und CastoTubes



Übergänge Rechteck zu Kreis

Die **CastoDur Diamond Platte** ist ein schweißplattierter Werkstoff, der aus einer verschleißbeständigen Beschichtung und einem Trägerwerkstoff besteht. In der verschleißbeständigen CDP-Beschichtung sind gewöhnlich korrekt geformte, extrem harte Karbide sowie eine feste Matrix, die die Karbide zusammenhält, zu finden.

Die Erzeugung ist von entscheidender Bedeutung, um die richtige Mikrostruktur zu erhalten. Wir verfügen über unterschiedliche CDP-Arten, je nach Verschleißphänomen.



Lüfterhaube

CDP kann geschnitten, geformt oder als tragendes Teil verwendet werden. Wir bieten **CastoTubes** als Nahtlosrohre mit einer Verschleißschutzbeschichtung im Innern an.

Sie können als gerade Rohre, mit oder ohne Flansch sowie in komplexen Formen jeder Art eingesetzt werden. Sowohl CDP als auch CastoTube kommen in unterschiedlichen Bereichen des Stahlwerks zum Einsatz und führen zu wesentlichen Kosteneinsparungen.



Rohrschurre für Zuschlagstoffe



LD-Rohrleitung für Zuschlagstoffe



CastoTube Rohrbögen



Laserauftragschweißen CDP LC8

Strangguss

TeroMatec 3205

TeroMatec 3205 ist eine austenitische Chrom-Mangan-Hochlegierung für die Verschleißschutzbeschichtung von Kohlenstoffstählen oder niedriglegierten Stählen und 14-%igen Manganhartstählen.

Diese Legierung weist maximale Widerstandsfähigkeit gegenüber starker Stoßeinwirkung und Druck mit niedrigem Metall-Metall-Reibungskoeffizienten sowie hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Rissbildung und plastischer Verformung bei schneller Aushärtung zur Weiterarbeitung auf und ist trotz dessen bearbeitbar.

Die Eigenschaften dieser Legierung machen sie zu einer optimalen technischen und wirtschaftlichen Wahl für Eisen- und Stahlanwendungen, bei denen mittlere Härte, Bearbeitbarkeit und Widerstandsfähigkeit gegenüber Druck und Metall-Metall-Reibung bei Temperaturen von bis zu 450°C gefragt sind.

Stranggussrollen

Diese Stranggussrollen führen und formen die Knüppel schrittweise über die Stranggießprozess.

Zu Beginn wird das geschmolzene Eisen bei ca. 1.100°C ausgegossen. Es beginnt dann auszuhärten und die Temperatur nimmt im Laufe des Verfahrens ab.

Die Oberflächentemperatur der Rollen erreicht 700-400 °C (die Rollen werden aus dem Innern gekühlt), je nach Position.

Die Ursachen des hier auftretenden Verschleißes sind Druck, thermische Ermüdung und Metall-Metall-Reibung sowie Temperatur.



Verschlossene ConCast-Rollen



Ausbau der Rollen vor der Instandsetzung



Rollen nach Verschleißschutz und Bearbeitung

FAR 30938 – Gekühlte Stranggussrollen, aufgearbeitet mit TeroMatec 3205

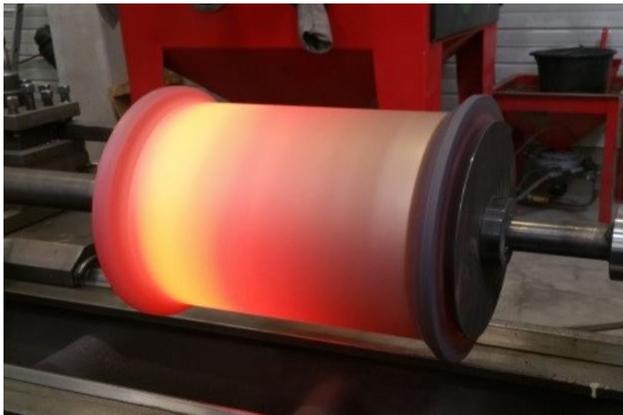
Strangguss

Eutalloy® RW 12999

● Beschichtung von Rollen für mittelfeine Walzenmühle

Eutalloy® RW 12999 ist eine Pulverlegierung auf Nickelbasis mit feinkörnigen Diamax- und anderen sphäroiden Partikeln (Ni Cr Fe B Si) mit kontrollierter Korngröße.

Das Produkt ist ideal für Beschichtungen zum Schutz vor Abrieb und Erosion sowie für den Korrosionsschutz gegenüber einer Vielzahl an aggressiven Medien.



Mit einem Flammgespritzverfahren in 2 Schritten beschichtete Rollen

Es wird nachträglich im Fügeprozess mithilfe von Brennern des Typs CastoDyn DS 8000 aufgespritzt. Eutalloy® RW PE 3307 wurde als Pufferschicht aufgetragen.

Eutalloy RW® 12999 kann außerdem mit gutem Ergebnis auf Lüfterblätter aufgetragen werden.



Beschichtete Rollen vor der erneuten Inbetriebnahme

FAR 31028 – Mittelfeine Rollen, beschichtet mit Eutalloy®-Technologie

LaserClad

● Maximaler Schutz für Stahlrollen

Der leistungsstarke Laser, über den wir in unseren Einrichtungen verfügen, ermöglicht uns hohe Auftragsraten, die die Kosten des Laserauftragsschweißens senken können.

Im Vergleich zu Standardschweißverfahren ist die Auflösung der Karbide und die Aufmischung des Auftragsmaterials die geringstmögliche. Im Ergebnis wird die Verschleißbeständigkeit maximiert und die Nutzungsdauer verlängert. Der einzigartige, breite Strahl (bis zu 23 mm breit) lässt eine eben beschichtete Oberfläche entstehen, die minimale Nachbearbeitung oder Schleifen erforderlich macht.

Die Rollen können oft bereits nach dem Schweißen ohne weitere Nachbehandlung verwendet werden. Der geringe Wärmeeintrag des Laserfahrens führt zum geringstmöglichen Verzug von langen und/oder dünnen Wandbereichen, die sich auf diese Weise einfach beschichten lassen.



Schlacken-Recycling

Die Schlacke, die sowohl im Hochofen als auch im Elektrolichtbogenofen (EAF) und im Sauerstoffaufblaskonverter (BOF) produziert wird, ist seit dem frühen 20. Jahrhundert ein wertvolles Produkt. Die Produzenten sind sich darüber im Klaren. Es wurden zu diesem Thema sogar mehrere nationale Verbände gegründet.

Schlacke ist das feste Nebenprodukt der Industrie mit dem höchsten Volumen. Im Schnitt werden pro Tonne Rohstahl in der Hochofenroute 400 kg Schlacke produziert. Im EAF werden pro Tonne Rohstahl in der Hochofenroute rund 170 kg Schlacke produziert.

Jedes Jahr werden in Europa durchschnittlich 45 Millionen Tonnen eisenhaltige Schlacke über die Stahlproduktion erzeugt.

Diese Schlacken lassen sich in unterschiedliche Typen einteilen, je nachdem, wie sie gekühlt werden. Es gibt drei Schlackentypen, die im Hochofen produziert werden: kristallisierte, verglaste (gekörnte oder pelletierte) und geblähte Schlacke. Die Hauptnutzungsarten der Endprodukte sind Zusätze zu Beton, Zement, Straßen, Dünger, etc.

Die Schlacke aus EAF/BOF kann in schwarze und weiße Schlacke unterteilt werden. Schwarze Schlacke entsteht im EAF und wird durch Prallzerkleinerung in ein wertvolles Produkt verwandelt. Weiße Schlacke entsteht im Raffineriebehälter, ruft starken Abrieb hervor und wird normalerweise in einer Walzenschüsselmühle (VRM) behandelt. Verwendet werden sie hauptsächlich als Zusatz im Straßenbau und zu Zement.

Wie bereits erwähnt, leistet dies einen Beitrag zum europäischen Aktionsplan für Kreislaufwirtschaft aus 2015. Wir verfügen über Erfahrung mit unterschiedlichen Anwendungen im Zusammenhang mit dem Recycling von Schlacke, können außerdem Mitarbeit beim Abfallmanagement für dieses Produkt in Stahlwerken anbieten und so Vorteile für die Umwelt und die Wirtschaft gleichermaßen erzielen.

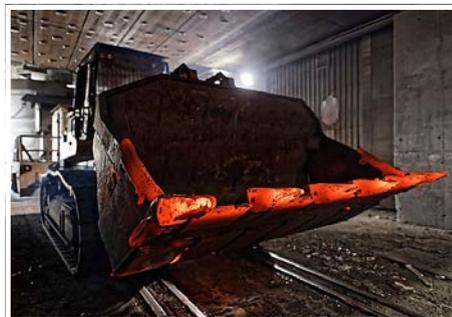
EnDOftec DO*390N

● Die perfekte Lösung für Baggerschaufeln im Heißbereich

Wenn die Schlacke aus dem Hochofen oder EAF/BOF befördert wird, ist sie noch in einem Zwischenzustand zwischen flüssig und fest, und die Temperatur ist daher sehr hoch.

Die hohe Temperatur der Schlacke und ihre abrasiven Eigenschaften beschädigen die Baggerschaufel wie Zähne und Seitenteile.

Nach diversen Tests mit unterschiedlichen Produkten konnte **EnDOftec DO*390N** die vom Kunden festgelegten Anforderungen erfüllen. Wengleich die Kosten für die mit DO*390N verschleißgeschützten Teile zunächst höher waren als für die Original-OEM-Teile, konnte die Lebensdauer verdoppelt werden. Die Vorteile der Kostensenkung für den Kunden konnten mit EcoTest nachgewiesen werden.



*FAR 30974 – Baggerschaufelzubehör im Heißbereich, verschleißgeschützt mit EnDOftec DO*390N. EcoTest verfügbar*

Rauchabzüge - Whertec™

Rauchabzüge in Stahlwerken sind hohem Verschleiß durch Erosion und Korrosion ausgesetzt. Alle Wände im Inneren sind der Stoßeinwirkung erosiver Partikel ausgesetzt, die mit hoher Geschwindigkeit und bei hoher Temperatur vom Lüftungsgas transportiert werden.

Bei einigen Anwendungen ist das Lüftungsgas selbst ebenfalls korrosiv.

Seit Jahrzehnten sind Castolin Eutectic und Whertec™ die Lieferanten der Wahl für die Wartung, Instandsetzung und

präventive Instandhaltung von schweren Geräten und industrieller Prozessausrüstung.

In der Eisen- und Stahlindustrie schützen wir so Ihre industrielle Prozessausrüstung, Rohre und Wände vor künftiger Korrosion und Erosion. Dabei ist die gleichzeitige Verlängerung der Lebensdauer Ihrer Rohre für Ihre Betriebsbilanz unerlässlich.

EutronicArc® ist das thermische Spritzverfahren mit der höchsten Leistungsfähigkeit zu den niedrigsten laufenden Kosten. Aufgrund des geringen

Wärmeeintrags kommt es zu einer sehr geringen Aufmischung während des Verfahrens bei gleichzeitig begrenzter Verformung oder metallurgischer Modifizierung des Substrats ohne jegliche Aufmischung.

Diese Technologie kann sowohl in der Werkstatt als auch vor Ort angewandt werden. Sie erfordert keinen Einsatz von Sauerstoff, Kerosin oder brennbarem Gas, was die Beschichtung kostengünstiger macht.





*Stärker mit
Castolin Eutectic*



www.castolin.com