

JAHRBUCH STAHL+TECHNIK

2021

HIGHLIGHTS AUS STAHLPRODUKTION, WEITERVERARBEITUNG UND ANWENDUNGSTECHNIK

LESEPROBE



Mit Produkt- und
Dienstleistungsverzeichnis

Wirtschaft

- 7 Großanlagenbau behauptet sich in schwierigem Umfeld

Rohstoffe

- 16 Innovative Rohstofftrocknung spart Zeit und Kosten

Roheisenerzeugung

- 18 Innovative Impuls-Sauerstofftechnologie für den Hochofenprozess

- 20 Neuer Winderhitzer bei der ROGESA reduziert Emissionen und steigert Leistung

- 29 Reparatur von Winderhitzern

- 42 Temperaturmessung im Winderhitzer bei reduzierter Spülgasmenge

Stahlerzeugung

- 46 Einsatz von Schrott in der Stahlherstellung mindert CO₂-Ausstoß

Anlagentechnik

- 49 Nachhaltige Stahlproduktion auf Schrottbasis und mit erneuerbarer Energie

- 51 Optimierung von Instandhaltungskosten

- 56 Umbau des Drahtwalzwerks von Caleotto für die Herstellung von Qualitätsdraht



20

- 62 Salzgitter Flachstahl nutzt Condition Monitoring System zur Früherkennung von Verschleißzuständen

- 66 Optische Dickenmessung bewährt sich in dichtem Ölnebel beim Kaltwalzen

- 72 Neue Anlage zur Vermessung der Kontur und der Ebenheit von Grobblechen

- 78 Zuwachs in der Geräteserie ELOTEST PL600 für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

Umformtechnik

- 80 Präzisionsfertigung von Zangen für Schmiedemanipulatoren von Dango & Dienenthal

- 84 Gustav Grimm Edelstahlwerk nimmt Hightech-Schmiedepresse in Betrieb



Stahlverarbeitung

- 87 Effiziente Rohrbiegemaschine erreicht Produktivitätssteigerung
- 88 Besserer Stahl durch Wasserstoff als Schutzgas
- 91 Flexibles Fügen und wandlungsfähige Prozessketten als Schlüssel für effiziente Produktion

- 107 Additive Fertigung entlang der gesamten Wertschöpfungskette

Werkstoffe

- 114 Widerstandspunktgeschweißte Verbindungen von Mehrphasenstählen unter zyklischer Belastung

Energie und Umwelt

- 122 ArcelorMittal auf dem Weg zur CO₂-neutralen Stahlproduktion
- 129 Aktueller Stand und Perspektiven für eine CO₂-freie Stahlerzeugung

Digitalisierung

Stahlhandel

- 94 Stahlhandel setzt auf Nachhaltigkeit durch Digitalisierung
- 97 Innovatives Boxbay-Hochlagersystem für Containerhäfen

Additive Fertigung

- 106 Digitaler Faden für die Additive Fertigung

- 135 Digitale Transformation und Industrie 4.0 – Wohin mit den Daten?



Der neue VDMA-Lagebericht analysiert das vergangene Jahr für den Großanlagenbau und verdeutlicht die schwierige Ausgangslage für die Projekte im Corona-Jahr 2020 (Foto: SMS group)

Aktueller VDMA-Lagebericht zum Industrieanlagenbau: Konjunktur, Trends und Aussichten 2020

Großanlagenbau behauptet sich in schwierigem Umfeld

Die VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau skizziert in ihrem jährlichen Lagebericht Herausforderungen und Trends im Weltmarkt und berichtet auf Grundlage eigener Erhebungen über die wirtschaftliche Situation im internationalen Großanlagenbau. Der neue Lagebericht „Creating sustainable Success – Großanlagenbau meistert den Wandel“ analysiert darüber hinaus die Geschäftsentwicklung 2019 und geht auf die besonders schwierigen Bedingungen im Corona-Jahr 2020 ein. Die ursprünglich optimistischen Aussichten für den Hütten- und Walzwerksbau sowie den gesamten Großanlagenbau haben sich durch die umfassenden Auswirkungen der Pandemie spürbar verschlechtert. So kann mittlerweile nicht mehr ausgeschlossen werden, dass die Folgen für den Großanlagenbau so dramatisch sein werden wie während der Finanzkrise 2009, als die Bestellungen um ein Drittel einbrachen.

*Klaus Gottwald, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau, Frankfurt am Main.
Kontakt: klaus.gottwald@vdma.org*

Verbesserung der Logistik im Duisburger Hafen

Innovative Rohstofftrocknung bei thyssenkrupp Steel spart Zeit und Kosten

„Windeltechnik“ für die Rohstofflogistik – im Hafen von thyssenkrupp Steel in Duisburg verhilft eine neue Verfahrensweise dabei, die teuren Rohstoffe Eisenerz und Kohle schnell und kostensparend zu trocknen und die Logistik zu optimieren.

Das Duisburger Werk von thyssenkrupp Steel Europe ist der fünftgrößte Stahldort der Welt. Ein solches integriertes Hüttenwerk steht nie still. An 365 Tagen wird rund um die Uhr gearbeitet. Tagtäglich werden im Hafen von thyssenkrupp Steel in Duisburg enorme Mengen Rohstoffe angeliefert – vor allem Eisenerz und Kohle für den Einsatz im Hochofen. Diese Rohstoffe müssen aufbereitet

und der Produktion kontinuierlich in bester Qualität zur Verfügung stehen.

Idee von zuhause in den Betrieb überführt

Greifer heben die verschiedenen Stoffe aus den Schiffen, damit sie im Werk weiter transportiert werden können. Weil alles unter freiem

Tagtäglich werden im Hafen von thyssenkrupp Steel in Duisburg enorme Mengen Rohstoffe angeliefert (Foto: thyssenkrupp Steel Europe)



thyssenkrupp: Innovative Sauerstofftechnologie für den Hochofenprozess

Neuartige Hochofentechnologie „Sequenz-Impuls-Prozess mit induzierten Stoßwellen“

thyssenkrupp erprobt in Duisburg mit dem „Sequenz-Impuls-Prozess mit induzierten Stoßwellen“ eine neuartige Hochofentechnologie, um die eigenen Prozesse effizienter zu gestalten. Zudem möchte das Unternehmen mit der Technologie einen Beitrag zur Minderung der CO₂-Emissionen leisten – sowohl im eigenen Unternehmen als auch weltweit durch die Vermarktung der Technologie. Nach einem fundierten Forschungs- und Entwicklungsprozess wurde nun auf der Zielgeraden die weltweit erste Anlage am Hochofen Schwelgern 1 und somit auch die Referenzanlage für die Vermarktung fertiggestellt.

Das Resultat der von thyssenkrupp AT.PRO tec GmbH, einem Unternehmen der thyssenkrupp Materials Trading GmbH, und thyssenkrupp Steel Euro-

pe durchgeführten Entwicklungen ist ein speziell auf den Hochofenprozess zugeschnittenes innovatives Sauerstoffinjektionsverfahren.

Am Hochofen Schwelgern 1 wird die neue Hochofentechnologie eingesetzt (Foto: thyssenkrupp)





Montage des Winderhitzerkessels 47 bei SSAB Oxelösund (Foto: SSAB)

Weiterentwicklung von Heißwindsystemen am Hochofen

Reparatur von Winderhitzern für längere Lebensdauer und optimierte Leistung

Dem Heißwindsystem kommt als Anlagenkomponente eine Schlüsselfunktion für den sicheren und stabilen Betrieb im Verlauf einer langen Hochofenreise zu. Die Winderhitzer wurden konstruktiv bereits so weit optimiert, dass ihre Lebensdauer – abgesehen vom Brenner und einigen kritischen Bereichen – die Ofenreise der entsprechenden Hochöfen maßgeblich übersteigt. Dieser Beitrag beinhaltet aktuelle Entwicklungen hinsichtlich der Planung und Konstruktion im Zuge von Neuzustellungen und des Betriebs von bereits existierenden Winderhitzersystemen zur Verlängerung der Lebensdauer und Leistungsoptimierung. Die Entwicklungen umfassen grundlegende Verbesserungen beispielsweise bei der Kuppelkonstruktion sowie immer umfangreichere Pakete für Inspektions-, Bewertungs- und Wartungstechniken. Beispiele für solche Techniken sind der Brenneraustausch bei Betriebstemperatur des Winderhitzers, verbesserte Doppelmantellösungen und TOFD-Messanwendungen.

Victor van Straaten, Bart de Graaff, Edo Engel, Danieli Corus B.V., IJmuiden, Nederlande.

Kontakt: victor.van-sstraaten@danieli-corus.com

Schrott als zentraler Rohstoff für die Stahlherstellung

Einsatz von Schrott in der Stahlherstellung mindert CO₂-Ausstoß erheblich

Schrott ist ein zentraler Rohstoff für die Stahlherstellung und trägt erheblich zur Minderung von Emissionen bei. Das ist das Ergebnis der Studie „Schrottbonus. Externe Kosten und fairer Wettbewerb in den globalen Wertschöpfungsketten der Stahlherstellung“, die das Center for Economics of Materials CEM des Fraunhofer-Instituts für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS im Auftrag der Bundesvereinigung Deutscher Stahlrecycling- und Entsorgungsunternehmen BDSV erstellt hat. Demnach senkt der Einsatz von Stahlschrotten in Europa die Kosten des Klimawandels um bis zu 20 Mrd. €/a.

Die Verwendung von Schrott spart, im Vergleich zur Herstellung von Stahl aus Erzen, CO₂-Emissionen. Auch andere Umwelt-

schäden, wie beispielsweise die Versauerung von Gewässern, Sommersmog oder Eutrophierung, werden durch den Schrotteinsatz gemindert. Um diese Einsparungen verdeutlichen zu können, wurde für die Studie der Indikator „Schrottbonus“ eingeführt. Er gibt die Klima- und Umweltkosten an, die durch den Einsatz einer Tonne Schrott in der Stahlherstellung vermieden werden.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler kommen zu dem Ergebnis, dass die Stahlindustrie mit dem Einsatz einer Tonne recyceltem Schrott aus nichtrostendem Edelstahl in der Edelstahlproduktion 4,3 t CO₂ einspart. Beim Kohlenstoffstahl und dem Einsatz von einer Tonne Stahlschrott beträgt die Einsparung durchschnittlich 1,67 t CO₂. Das bedeutet: Nutzt man eine Tonne Schrott aus Kohlenstoffstahl als Rohstoffinput, statt Erze einzusetzen, wird so viel CO₂ eingespart wie ein durchschnittlicher Pkw mit Benzinmotor in Deutschland bei einer Fahrtstrecke von etwa 9.000 km ausstößt. Der Schrottbonus liegt zwischen 79 und 213 €/t Kohlenstoffstahlschrott und sogar zwischen 158 und 502 €/t Edelstahlschrott, hat das Forscherteam errechnet.

Die vermeidbaren Belastungen werden in der Studie durch Lebenszyklusanalysen ermittelt, die die Entstehung von Emissionen während der



Der Einsatz hochwertiger Stahlschrotte sorgt dafür, dass die Stahlproduktion ökonomisch und ökologisch nachhaltig ist (Foto: Birgit Brügmann / Oryx Stainless)

Nachhaltige Stahlproduktion auf Schrottbasis und mit erneuerbarer Energie

CMC bestellt sein drittes MIDA ECR® Elektrostahlwerk – jetzt hybridfähig

Mitte August gab das US-Stahlunternehmen Commercial Metals Company (CMC) seine Pläne zum Bau eines dritten „Mikro“-Stahlwerks in Mesa, Arizona, bekannt. Geplant ist die die weltweit erste Anlage, die Stabstahl in einem doppelt kontinuierlichen Prozess (endlos Gießen und endlos Walzen) herstellt und dabei unmittelbar mit erneuerbarer Elektroenergie versorgt wird.

CMC bestätigt mit der Auftragsvergabe für seine dritte „micro mill“ mit MIDA ECR®-Endlosgießwalzanlage und dem Namen „Triple M“ erneut das Vertrauen in Danieli. Die Anlage soll im Westen der USA entstehen und wird jährlich etwa 500.000 US short-t (ca. 450.000 t) an Langprodukten produzieren, davon 350.000 short-t Betonstahl und 150.000 short-t leichte Profile.

Barbara R. Smith, Vorstandsvorsitzende und Präsidentin von CMC, sagte: „Wir sind begeistert von dem enormen Potenzial unserer dritten

Micro-Mill. Es handelt sich hierbei um ein intelligentes Wachstumsprojekt, das die große Nachfrage nach Betonstahl und Stabstahl im Markt an der Westküste befriedigen und vorhandene ineffiziente Betonstahlproduktionskapazitäten durch umweltfreundliche Technologien ersetzen wird. Durch die Nutzung unserer wertvollen und umfangreichen Grundstücke in Südkalifornien sinkt der Kapitalbedarf für das Projekt, was seine Wirtschaftlichkeit verbessert. Dieses Projekt, das unter dem Strich ein Wachstum und erhebliche Umweltvorteile bietet, ist ein Gewinn für



Transatlantische Auftragsvergabe in der Corona-Zeit per Video-Konferenz (Foto: Danieli)

Salzgitter Flachstahl nutzt Condition Monitoring System zur Früherkennung

Den optimalen Zeitpunkt für den Verschleißwechsel bestimmen

Eine komplexe mechanische Anlage wird mit einem Condition Monitoring System ausgestattet. Bereits im ersten Jahr nach der Installation werden einige Verschleißschäden korrekt diagnostiziert und die betreffenden Bauteile im Rahmen geplanter Stillstände gewechselt. Im Sommer 2017 lieferte das System erste Anzeichen für Verschleiß an einem sehr kritischen Aggregat. Während herkömmliche Systeme diesen Schaden nicht erkennen, erlaubt dieses ausgeklügelte System eine frühzeitige Erkennung und präzise Nachverfolgung des Verschleißzustandes. Auf dieser Basis war es möglich, den optimalen Zeitpunkt für den Tausch der verschlissenen Komponenten zu bestimmen.

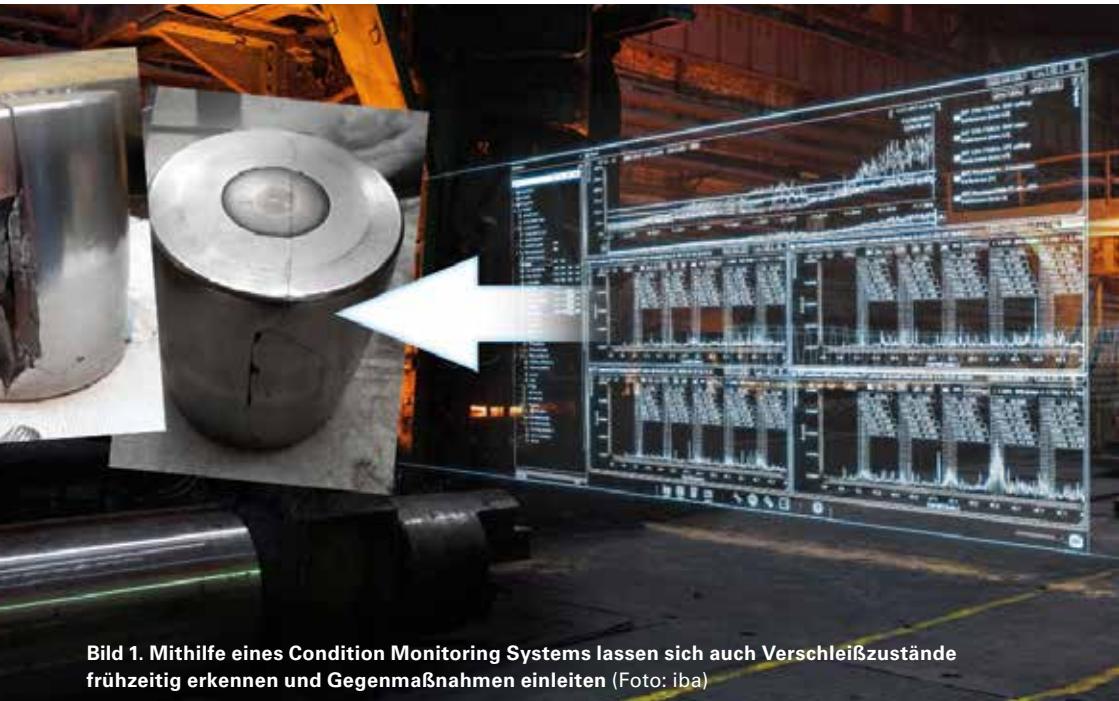


Bild 1. Mithilfe eines Condition Monitoring Systems lassen sich auch Verschleißzustände frühzeitig erkennen und Gegenmaßnahmen einleiten (Foto: iba)

wird zur Bestimmung von Materialeigenschaften, Härteunterschieden und/oder geometrischen Variationen eingesetzt. „Q-Sort“ erstellt einen exakten Fingerabdruck der Materialeigenschaften an bis zu 24 Prüfpunkten, einschließlich der Oberwellenanalyse mit automatischer Teileerkennung und EiLernfunktion. „Mean-Sort“ wird für Gefügeprüfungen mit bis zu 8 Frequenzen eingesetzt. Hierbei erfolgt eine Mittelwertbildung über eine längere Prüfzeit (z.B. bei Langprodukten).

„Eddy+“ ist ein patentiertes, einzigartiges Prüfverfahren. Es wurde zur Erkennung von partiellen Aufhärtungen – sogenannten Hard Spots – an Grobblechen entwickelt. In speziell konzipierten Anlagen kommen 960 Sensoren oder mit dem mobilen Prüfwagen 64 Sensoren in der Werkstoffprüfung zum Einsatz. Diese Sensoren werden ebenfalls von Rohmann entwickelt und produziert.

Die automatische, prüfgeschwindigkeitsabhängige Filteranpassung, mehrere Auswerteschwellen je virtuellem Mux-Kanal und die interne Abstandskompensation sind nur einige der weiteren Features des digitalen Prüfgeräts. Die ebenfalls von Rohmann entwickelte Software „EloLine“, für Langprodukte, oder „ScanAlyzer“, für die Aufzeichnung und Auswertung der Wirbelstromdaten, können auf einem separaten PC betrieben werden.

Ergänzt wurde das ELOTTEST PL600 durch eine 19“ (PL600/R) und eine kompaktere 9,5“ (PL600/RC) „Remote-Ausführung“ zur Integration in automatisierte Anlagen. Die Bedienung der Remote-Versionen erfolgt über einen externen Touchscreen. Mittels der Remote-Client-Software lassen sich die beiden Geräte auch mit einem Computer im Netzwerk verbinden. Die 19“-Ausführungen (ELOTTEST PL600 und PL600/R) verfügen über insgesamt 16 und die 9,5“-Ausführung (PL600/RC) über insgesamt 7 Steckplätze, wobei ein Kanal jeweils zur Standardausrüstung gehört.

Ein speziell für die ELOTTEST PL600 Gerätefamilie entwickeltes Lizenzsystem ermöglicht es, dass der Kunde nur für die technischen Leistungen zahlt, die er für seine jeweilige Prüfaufgabe benötigt.



ELOTTEST PL600 – Digitales Wirbelstromprüfgerät, kombiniert gleichartige oder verschiedene Prüfungen in einem System, Darstellung der Prüfergebnisse mit unübertroffener Signalreinheit (Bild: Rohmann)



Elektromechanische Abstandskompensation EMDC (Bild: Rohmann)

tigt. Dadurch sind die Inline-Geräte zu einem attraktiven Einstiegspreis erhältlich. Da das ELOTTEST PL600 jederzeit an neue Prüfaufgaben angepasst und um- bzw. aufgerüstet werden kann, ist es eine lohnende Investition in die Zukunft.

Intelligente Steuerung reduziert Taktzeiten

Effiziente Rohrbiegemaschine erreicht hohe Produktivitätssteigerung

Die neue vollelektrische Multiradius-Rohrbiegemaschine CNC 80 E TB MR von Schwarze-Robitec GmbH, Köln, verschafft dem österreichischen Experten für Kalt- und Warmformgebung ELB-Form GmbH mit kurzen Taktzeiten eine hohe Effizienz und damit eine Produktivitätssteigerung. Ausschlaggebend ist die intelligente NxG-Steuerung der Maschine. Sie senkt die Produktionszeit je nach Bauteil und gewünschter Rohrgeometrie um 20 bis 40 %.

Engste Toleranzen auch bei komplexen Rohrgeometrien für enge Raumverhältnisse: Bei der Produktion abgasführender Rohre und Systeme erfüllt ELB-Form mit Sitz im österreichischen Vandans (Vorarlberg) die hohen Ansprüche seiner Kunden, etwa aus der Automobil- und Luftfahrtbranche. Dafür konzipierte der Rohrbiegeexperte Schwarze-Robitec seinem langjährigen Partner eine CNC 80 E TB MR – allerdings mit einem entscheidenden Unter-

schied zu den Maschinen, die dieser bislang kannte. Erstmals setzt ELB-Form jetzt eine Rohrbiegemaschine mit intelligenter NxG-Steuerung ein.

Von 35 auf 16 s: Zeit sparen beim Biegen

Sie prüft bei jeder Biegesequenz vollautomatisch das Zusammenspiel aller Achsen und

Mit der kürzlich von Schwarze-Robitec gelieferten Multiradius-Rohrbiegemaschine profitiert ELB-Form künftig von einer Zeitsparnis im Rohrbiegeprozess (Foto: ELB-Form)





Als treibende Kraft der Strategie sieht Stahlhändler Klöckner neben der Digitalisierung auch die Nachhaltigkeit (Foto: Klöckner)

Klöckner & Co Deutschland baut die Strategie weiter aus

Stahlhandel setzt auf Nachhaltigkeit durch Digitalisierung

„Verantwortung übernehmen“ heißt es bei Klöckner & Co Deutschland GmbH. Der traditionsreiche Stahlhändler baut die Strategie auch im Bereich der Nachhaltigkeit weiter aus. Digitalisierung und Nachhaltigkeit gehen dabei Hand in Hand als Treiber der Entwicklung des Unternehmens.

Nur durch nachhaltige Investitionen und weitere Optimierung unserer internen Prozesse, insbesondere durch die Möglichkeiten der Digitalisierung, bleiben wir auch fortan wirt-

schaftlich erfolgreich“, so Sven Koepchen, CEO Klöckner & Co Deutschland GmbH. „Für uns hat sich beim Thema Nachhaltigkeit die Frage gestellt, in welches Boot wir einsteigen wollen.

Alphabetisches Firmenverzeichnis

AG der Dillinger Hüttenwerke
P.O.Box 1580, 66748 Dillingen
T: +49 6831 47-0, F: +49 6831 47-2212
Seiten: B19



ALMAMET GMBH
Gewerbestr. 5A, 83404 Ainring
T: +49 8654 77318-0, F: +49 8654 5605
info@almamet.com
www.almamet.com
Seiten: B2, B8, B12, B13, B14

ANDRITZ FBB GmbH
Breite Str. 194
41238 Mönchengladbach (Germany)
T: +49 2166 9700 400
F: +49 2166 9700 444
www.andritz.com/fbb
Seiten: B22, B24, B25

ASKU -Scholten GmbH
Am Buchenberg 2, 47198 Duisburg
T: +49 2066 9964-0, F: +49 2066 370666
www.asku-scholten.de
Seiten: B12, B13, B29, B31, B32, B33, B34, B44



AUMUND Fördertechnik GmbH
Saalhoffer Str. 17, 47495 Rheinberg
Tel. +49 2843 72-0, Fax -60270
metallurgy@aumund.de/ www.aumund.com
Seiten: B4, B6, B7, B32, B33

BEDA-Oxygentechnik GmbH
An der Pönt 59, 40885 Ratingen
T: +49 2102 9109-0
info@BEDA.com
www.BEDA.com
Seiten: B9, B10, B12, B13



Befesa Steel Services GmbH
Balcke-Dürr-Allee 1
40882 Ratingen
T: +49 2102 1001-0
F: +49 2102 1001-195
befesa.steel.services@befesa.com
www.befesa-steel.com
Seiten: B43

Bender GmbH & Co. KG
Londorfer Str. 65, 35305 Grünberg
T +49 6401807-0, F: -259
info@bender.de
www.bender.de
Seiten: B34

BRAUER Maschinentechnik AG
Industriegetriebe
Raiffeisenring 21-25, 46395 Bocholt
T: 02871/7033, F: 02871/7036
info@brauer-getriebe.de
www.brauer-getriebe.de
Seiten: B30, B31

Brokk DA GmbH
Friedenweilerstr. 37C
79877 Friedenweiler
T: +49 7654 21297-0
info@brokk.de, www.brokk.de
Seiten: B10, B28



Calderys Deutschland GmbH
In der Sohl 122, 56564 Neuwied
T: 02631/8604-0, F: 02631/8604-270
germany@calderys.de
Seiten: B25, B26, B27, B29

Chemetall GmbH
Zweigniederlassung Schweiz
Aarauerstr. 51, 5200 Brugg, Schweiz
T: + 49 (0)69 2729 0003, F - 04
www.chemetall.com
Seiten: B17



Clever & Co. Maschinenfabrik GmbH
Laubenhof 14, 45326 Essen
T: 0201/83574-0, F: 0201/83574-44
info@clever-co.de
www.clever-co.de
Seiten: B28, B29



DANGO & DIENENTHAL Maschinenbau GmbH
Hagener Str. 103, 57072 Siegen
T: +49 271 401-0, F: +49 271 401-4210
www.dango-dienenthal.de
Seiten: B10, B16, B17, B32, B34

DELTA Vertriebsges. mbH
Berliner Str. 56, 77694 Kehl
T: 0700/3358-2736, F: -2835
www.deltasensor.eu
Seiten: B34, B35, B36, B37, B38



Karl Diederichs GmbH & Co. KG
Luckhauser Str. 1-5, 42899 Remscheid
T: 02191/593-0, F: 02191/593-165
info@dirostahl.de, www.dirostahl.de
Seiten: B19, B20, B21

Deutsches Institut für
Feuerfest und Keramik GmbH
Rheinstr. 58
56203 Höhr-Grenzhausen
T: +49 2624 9433-200
F: +49 2624 9433-205
info@difk.de, www.difk.de
Seiten: B28



DIMETIX AG
Degersheimerstr. 14
9100 Herisau, Schweiz
T: +41 71 353 00 00
www. dimetix.com
Seiten: B36, B37, B38



Dörentrup Feuerfestprodukte GmbH & Co.KG
Lemgoer Str. 9, 32694 Dörentrup
T: +49 5265 72-60, F: +49 5265 71-61
info.dfp@doerentrup.de
www.doerentrup-feuerfest.de
Seiten: B25, B26, B27

Produkt- und Dienstleistungs- verzeichnis

01 Rohstoffe, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe

01.02 Kohle, Koks

60 Braunkohlenkoks

Rheinbraun Brennstoff GmbH
Stüttgenweg 2, 50935 Köln
T: +49 221 480-25448
lsr@rwe.com
www.rheinbraun-brennstoff.de

65 Gießereikoks

Rheinbraun Brennstoff GmbH
Stüttgenweg 2, 50935 Köln
T: +49 221 480-25448
lsr@rwe.com
www.rheinbraun-brennstoff.de

70 Koks

Rheinbraun Brennstoff GmbH
Stüttgenweg 2, 50935 Köln
T: +49 221 480-25448
lsr@rwe.com
www.rheinbraun-brennstoff.de

80 Koksgrus

Rheinbraun Brennstoff GmbH
Stüttgenweg 2, 50935 Köln
T: +49 221 480-25448
lsr@rwe.com
www.rheinbraun-brennstoff.de

90 Koksgrus, trocken

Rheinbraun Brennstoff GmbH
Stüttgenweg 2, 50935 Köln
T: +49 221 480-25448
lsr@rwe.com
www.rheinbraun-brennstoff.de

100 Petroleumkoks

Rheinbraun Brennstoff GmbH
Stüttgenweg 2, 50935 Köln
T: +49 221 480-25448
lsr@rwe.com
www.rheinbraun-brennstoff.de

110 Steinkohle, Anthrazit

Rheinbraun Brennstoff GmbH
Stüttgenweg 2, 50935 Köln
T: +49 221 480-25448
lsr@rwe.com
www.rheinbraun-brennstoff.de

01.05 Metalle und Legierungen

380 Legierungen

LOI Thermprocess GmbH
Am Lichtbogen 29, 45141 Essen
T: +49 201 1891-1, F: +49 201 1891-321
loi@tenova.com
www.loi.tenova.com

385 Magnesiumlegierungen

ALMAMET GMBH
Gewerbestr. 5A, 83404 Ainring
T: +49 8654 77318-0, F: +49 8654 5605
info@almamet.com
www.almamet.com

01.06 Zusätze und Flussmittel

580 Aufkohlungsmittel

Rheinbraun Brennstoff GmbH
Stüttgenweg 2, 50935 Köln
T: +49 221 480-25448
lsr@rwe.com
www.rheinbraun-brennstoff.de

LOI Thermprocess GmbH
Am Lichtbogen 29, 45141 Essen
T: +49 201 1891-1, F: +49 201 1891-321
loi@tenova.com
www.loi.tenova.com

STEIN INJECTION TECHNOLOGY GmbH
Hagener Str. 20-24, 58285 Gevelsberg
T: +49 2332 75742-0
F: +49 2332 75742-40
stein@sit-gmbh.net, www.sit-gmbh.net

2140 T+P Lanzeneinrichtungen

LOI Thermprocess GmbH
Am Lichtbogen 29, 45141 Essen
T: +49 201 1891-1, F: +49 201 1891-321
loi@tenova.com
www.loi.tenova.com

04.08 Tertiärmetallurgie

2144 Vakuumentgasungsanlagen

LOI Thermprocess GmbH
Am Lichtbogen 29, 45141 Essen
T: +49 201 1891-1, F: +49 201 1891-321
loi@tenova.com
www.loi.tenova.com

04.09 Komponenten

2150 Abschlackmaschinen

DANGO & DIENENTHAL Maschinenbau GmbH
Hagener Str. 103, 57072 Siegen
T: +49 271 401-0, F: +49 271 401-4210
www.dango-dienenthal.de

TML Technik GmbH
Daimlerstr. 14-16, 40789 Monheim
T: +49 2173 9575-100
F: +49 2173 9575-400
info@tml-technik.com
www.tml-technik.com

2156 Konverterabstichlochbohr- und Setzmaschinen

TML Technik GmbH
Daimlerstr. 14-16, 40789 Monheim
T: +49 2173 9575-100
F: +49 2173 9575-400
info@tml-technik.com
www.tml-technik.com

2180 Ausbrechmaschinen für Elektroöfen, Konverter, Gießpfannen u.a.

Brokk DA GmbH
Friedenweilerstr. 37C
79877 Friedenweiler
T: +49 7654 21297-0
info@brokk.de, www.brokk.de

TML Technik GmbH
Daimlerstr. 14-16, 40789 Monheim
T: +49 2173 9575-100
F: +49 2173 9575-400
info@tml-technik.com
www.tml-technik.com

TopTec Spezialmaschinen GmbH
Breithornstr. 10, 81825 München
T: +49 89 42720550
info@toptec-germany.de
www.toptec-germany.de

2182 Brennlanzen (Sauerstoff) für Tundish und Pfannenschieber

BEDA-Oxygentechnik GmbH
An der Pönt 59, 40885 Ratingen
T: +49 2102 9109-0
info@BEDA.com
www.BEDA.com

2230 Chargiermaschinen (Mulden- und Zangen)

DANGO & DIENENTHAL Maschinenbau GmbH
Hagener Str. 103, 57072 Siegen
T: +49 271 401-0, F: +49 271 401-4210
www.dango-dienenthal.de

17 Feuerfesttechnik

17.03 Feuerfeste Werkstoffe und Einrichtungen

11500 Fertigbauteile, feuerfeste

ANDRITZ FBB GmbH

Breite Str. 194

41238 Mönchengladbach (Germany)

T: +49 2166 9700 400

F: +49 2166 9700 444

www.andritz.com/fbb

Calderys Deutschland GmbH

In der Sohl 122, 56564 Neuwied

T: 02631/8604-0, F: 02631/8604-270

germany@calderys.de

Bernhard Jacob GmbH

Am Sandberg

66333 Völklingen-Ludweiler

T: +49 6898 54520 F: +49 6898 545238

info@bernhard-jacob-gmbh.de

www.bernhard-jacob-gmbh.de

Refratechnik Steel GmbH

Refratechnik Casting GmbH

Am Seestern 5, 40547 Düsseldorf

T: +49 211 5858-0, F: -5858-49

steel@refra.com, www.refra.com

11510 Feuerbeton

Calderys Deutschland GmbH

In der Sohl 122, 56564 Neuwied

T: 02631/8604-0, F: 02631/8604-270

germany@calderys.de

Dörentrup Feuerfestprodukte GmbH & Co.KG

Lemgoer Str. 9, 32694 Dörentrup

T: +49 5265 72-60, F: +49 5265 71-61

info.dfp@doerentrup.de

www.doerentrup-feuerfest.de

11520 Feuerfeste Erzeugnisse, allgemein

Calderys Deutschland GmbH

In der Sohl 122, 56564 Neuwied

T: 02631/8604-0, F: 02631/8604-270

germany@calderys.de

Dörentrup Feuerfestprodukte GmbH & Co.KG

Lemgoer Str. 9, 32694 Dörentrup

T: +49 5265 72-60, F: +49 5265 71-61

info.dfp@doerentrup.de

www.doerentrup-feuerfest.de

Bernhard Jacob GmbH

Am Sandberg

66333 Völklingen-Ludweiler

T: +49 6898 54520 F: +49 6898 545238

info@bernhard-jacob-gmbh.de

www.bernhard-jacob-gmbh.de

LUNG MUSS FEUERFEST

Chemikalien-Gesellschaft

Hans Lungmuß mbH & Co. KG

Franziusstr. 84, 44147 Dortmund

T: +49 231 982333-0 F: +49 231 982333-82

info@lungmuss.de

www.lungmuss.de

PURMETALL GmbH & Co. KG

Niebuhrstr. 57, 46049 Oberhausen

T: +49 208 85002 0

purmetall@purmetall.de

www.purmetall.de

Refratechnik Steel GmbH

Refratechnik Casting GmbH

Am Seestern 5, 40547 Düsseldorf

T: +49 211 5858-0, F: -5858-49

steel@refra.com, www.refra.com

RHI Magnesita

Kranichberggasse 6, 1120 Vienna, Austria

T: +43 50213-0, F: +43 502 13-6213

office@rhimagnesita.com

rhimagnesita.com

16920 Längenmessgeräte

DIMETIX AG
Degersheimerstr. 14
9100 Herisau, Schweiz
T: +41 71 353 00 00
www. dimetix.com

16930 Längenmessgeräte (auch für Wege und Strecken)

Johannes Hübner
Fabrik elektrischer Maschinen GmbH
Siemensstr. 7, 35394 Gießen
T: +49 641 7969-0 F: +49 641 73645
www.huebner-giessen.com

16950 Längen- und Geschwindigkeitsmesssysteme (optisch)

Johannes Hübner
Fabrik elektrischer Maschinen GmbH
Siemensstr. 7, 35394 Gießen
T: +49 641 7969-0 F: +49 641 73645
www.huebner-giessen.com

16960 Laser-Geschwindigkeits- und Längenmessgeräte

DELTA Vertriebsges. mbH
Berliner Str. 56, 77694 Kehl
T: 0700/3358-2736, F: -2835
www.deltasensor.eu

DIMETIX AG
Degersheimerstr. 14
9100 Herisau, Schweiz
T: +41 71 353 00 00
www. dimetix.com

POLYTEC GmbH
Polytec-Platz 1-7, 76337 Waldbronn
T: +49 7243 604-0, F: +49 7243 69944
info@polytec.de, www.polytec.de

17035 Oberflächenrisserkennung

Rohmann GmbH
Wirbelstrom-Prüfgeräte und -Systeme
Carl-Benz-Str. 23
D-67227 Frankenthal
T: +49 6233 3789-0, F: -79
info@rohmann.de
www.rohmann.de

17040 Opto-elektronische Messgeräte

Johannes Hübner
Fabrik elektrischer Maschinen GmbH
Siemensstr. 7, 35394 Gießen
T: +49 641 7969-0 F: +49 641 73645
www.huebner-giessen.com

17057 Profilmessgeräte

FRIEDRICH KOCKS GMBH & CO. KG
Neustr. 69, 40721 Hilden
T: +49 2103 79 00, F: +49 2103 5 12 49
sales@kocks.de, www.kocks.de

17080 Pyrometer

HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH
T: +49 611 97393-0, F: -26
www.heitronics.com

17230 Tauchthermoelemente

MINKON GmbH
Heinrich-Hertz-Str. 30-32, 40699 Erkrath
T: +49 211 209908-0
F: +49 211 209908-90
info@minkon.de
www.minkon-international.com

17250 Temperaturmessgeräte

HELLING GmbH
Spökerdamm 2, 25436 Heidgraben
T: +49 4122 922-0 F: +49 4122 922-201
info@helling.de
www.helling.de