

6/2016

ERZMETALL World of Metallurgy

Editorial



Al Taweelah aluminium smelter, comprising the world's single-longest potline (1.7 km); p. 317

World of Metallurgy – ERZMETALL

1912 - 1945 „Metall und Erz“
1948 - 1968 „Zeitschrift für Erzbergbau
und Metallhüttenwesen“
1969 - 2003 „ERZMETALL“

Volume 69 (2016)
Published bimonthly
No. 6 · November / December 2016
ISSN 1613-2394
© GDMB Verlag GmbH

Publisher:

GDMB Verlag GmbH
POB 1054
38668 Clausthal-Zellerfeld
Germany
e-mail: redaktion@gdmb.de

Editor-in-Chief:

Dipl.-Ing. Jürgen Zuchowski

Editorial Staff:

Dipl.-Min. Frank-Detlev Liese
Ulrich Waschki

The externally peer-reviewed
articles are marked

Titelbild:

Peirce-Smith-Konverter; S. 343

Printing:

Oberharzer Druckerei
Fischer & Thielbar GmbH
38678 Clausthal-Zellerfeld
Germany

ALUMINIUM 2016 grows alongside the lightweight construction megatrend

Aluminium is indispensable as a lightweight construction material, a pioneer for many technologies of the future. In the past ten years, demand for aluminium has grown continuously year after year. And this trend will continue. Vehicle construction and aviation are the current sales drivers, but the fields of electrical engineering or packaging are also innovative and growing sales markets.

The aluminium community therefore looks forward to its largest industry meeting point ALUMINIUM 2016. This is where, from 29 November to 1 December, aluminium producers, processors, suppliers of technologies and equipment for aluminium production, processing and finishing as well as representatives from the application industries will come together. Some 950 exhibitors from 50 countries will turn Düsseldorf into the global hub of the aluminium industry.

The ALUMINIUM World Trade Fair showcases new pioneering solutions for more efficiency in production and processing – from raw materials to semi-finished goods to finished products from the user industries, from machinery to production plants and accessories to surface treatments. In 2016, the trade fair will focus on lightweight construction as well as resource and cost efficiency.

Going forward, the lightweight construction megatrend ensures excellent growth opportunities for aluminium as an industrial material. The prerequisite is, however, that industry succeeds in making the production process and the entire recycling system resource- and cost-efficient. In the long run, a lean and efficient value chain will be critical for the competitiveness of the material.

The focus on the lightweight construction trend creates perfect tie-ins with the concurrently held COMPOSITES EUROPE 2016. More than 350 exhibitors participate in the European Trade Fair for Composites to showcase technologies and trends in the glass-, carbon- and biofibre-reinforced plastics segments. In many application areas, metal-containing composites will benefit from the race toward lightweight materials. Together with COMPOSITES EUROPE, ALUMINIUM is perfectly positioned to face newly emerging challenges.



OLAF FREIER

6/2016

ERZMETALL World of Metallurgy

Editorial (continued)

Schonendes Entfernen von Restfetten mit
Laserlicht; S. 339

Technical Advisory Board:

Prof. Dr. mont.
Helmut Antrekowitsch
Montanuniversität Leoben, Austria

Prof. Dr.-Ing. Ihsan Barin
Thermochem GmbH, Germany

Maurits van Camp
UMICORE Research, Belgium

Dr.-Ing. André Ditzel
MetuRec, Germany

Dr. Tanja Eckardt
Dreieich, Germany

Ass. Prof. Dr. Christian Edtmaier
Vienna Univ. of Technology, Austria

Prof. Dr. Sc. (Tech.) Olof Forsén
Helsinki Univ. of Technology, Finland

Prof. Tekn. Dr. Eric Forssberg
Luleå Univ. of Technology, Sweden

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Bernd Friedrich
RWTH Aachen, Germany

Dr. Florian Kongoli
FLOGEN Technologies, Canada/USA

Dr. Günther Leuprecht
Aurubis, Germany

Dr. Adalbert Lossin
Aurubis, Germany

Dr. Urban Meurer
BERZELIUS Stolberg GmbH,
Germany

Dipl.-Ing. Norbert L. Piret
Piret & Stolberg Partners, Germany

Prof. Dr.-Ing. Mohammad Ranjbar
University of Kerman, Iran

Prof. Dr. Dr. h.c. Markus Andreas Reuter
Helmholtz Institute Freiberg for
Resource Technology, Germany

Prof. Dr.-Ing. Georg Rombach
Hydro Aluminium Rolled Products
GmbH, Germany

Dr. Bruno Schwab
Mülheim an der Ruhr, Germany

Prof. Dr.-Ing. Michael Stelter
TU Bergakademie Freiberg, Germany

Featuring the materials aluminium, magnesium and fibre-reinforced plastics, Düsseldorf from 29 November to 1 December will be largest trade fair marketplace for lightweight construction challenges in the automotive sector, aerospace, mechanical engineering, the sports and leisure industry, wind power and the construction sector. ALUMINIUM and COMPOSITES EUROPE are a successful trade fair duo bringing together international experts from industry, research and development.

ALUMINIUM provides an accurate reflection of the current state of the industry. Not only does it reflect its optimism, it also gives an impression of what can be expected in the future. I am looking forward to discussing the future of the aluminium industry together with you. See you in Düsseldorf!

Yours,

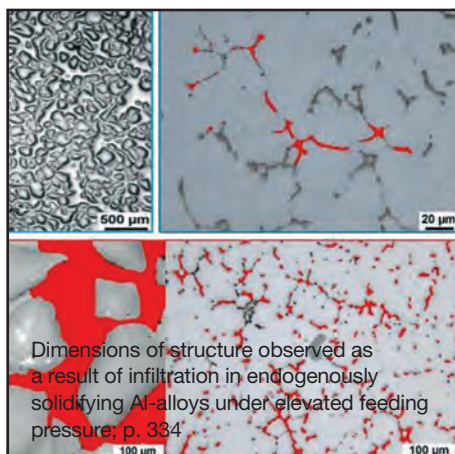


Olaf Freier
Event Director ALUMINIUM

6/2016

ERZMETALL World of Metallurgy

Contents



Dimensions of structure observed as a result of infiltration in endogenously solidifying Al-alloys under elevated feeding pressure; p. 334

Subscription and Advertising:

GDMB Verlag GmbH
POB 1054
38668 Clausthal-Zellerfeld
Germany
Telephone: +49 (0) 53 23 93 72 0
Telefax: +49 (0) 53 23 93 72 37
e-mail: subscription@gdmb.de

Subscription Rates 2016

Germany: Euro 255.00 incl.
surface mail postage
Worldwide: Euro 275.00 incl.
surface mail postage

Single issue price: Euro 50.00

Subscription rates apply to a minimum subscription period of one calendar year. Cancellation: at the latest 3 months before the end of the calendar year. Renewal invoices to be sent out in October. Claims for non receipt of issues must be made in writing within 6 months of publication of the issue or they cannot be honored without charge.

Advertising Manager:

Philipp Migura
Telephone: +49 (0) 53 23 93 72 22
e-mail: advertisement@gdmb.de

It is a condition of publication that manuscripts submitted to this journal have not been published and will not be published elsewhere. Exceptions to this rule will only be made by agreement in writing between the author and the publisher. By submitting a manuscript, the authors agree that the copyright for their article is transferred to the publisher if and when the article is accepted for publication.

All rights reserved (including those of translation into foreign languages). The copyright covers the exclusive rights to reproduce and distribute the article, including reprints, photographic reproductions, microform or any other reproductions of similar nature and translations. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, electrostatic, magnetic tape, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the permission in writing from the copyright holder. The publisher cannot accept responsibility for unsolicited papers. All views expressed in this journal are those of the respective contributors.

Printed and bound in Germany

Editorial

Olaf Freier 285

Contents 288

Categories

Economics, Technology and Science 290

Personals 305

Events 306

Report

Rudolf P. Pawlek 308

Bauxite and Alumina Activities during 2015/2016

Articles

Herbert Smetan 329

Materials and Processing Methods to Improve the Properties of Aluminium Alloy Cylinder Heads

Gießprozesse und Aluminiumgusslegierungen für hochwarmfeste Aluminium-Zylinderköpfe

Technical Report

Edwin Büchter 338

Laserreinigung – präzise, nachhaltig und vielseitig einsetzbar

About the Authors 341

6/2016

ERZMETALL World of Metallurgy

Contents



Abstich von Ferrochrom aus einem Elektroofen; S. 343

17. KBU

Kolloquium zu Wirtschaft
und Umweltrecht

Digitalisierung in der Montanindustrie

Beispiele und rechtliche Fragen

31. Januar 2017, RWTH Aachen

Industrie 4.0 ist derzeit in aller Munde. Es werden die generellen aktuellen Entwicklungen und Perspektiven aufgezeigt und Beispiele aus der Montanindustrie genannt – sowohl im Maschinenbau als auch im Bergbau. Welche Möglichkeiten gibt es in diesem Bereich, welche Entwicklungen sind denkbar? Wenig erforscht und geklärt sind die rechtlichen Fragen. Ein besonderer Fokus wird dabei auf die Energiewirtschaft gerichtet. Spezifische rechtsstaatliche Anforderungen ergeben sich für die Digitalisierung der Energiewende. Problematisch ist die Datensicherheit: Inwieweit kann verhindert werden, dass digitalisierte Unternehmen ausgespäht werden und damit wichtige Informationen an die Konkurrenz verlieren? Umgekehrt bedarf es für Industrie 4.0 gerade des Datenaustauschs. Wie kann dieser effektiver gemacht werden? Wem gehören dann welche Daten? Dabei ergeben sich auch wettbewerbsrechtliche Probleme. Alle diese Fragen werden von Ingenieuren, Informatikern und Juristen mit besonderem Bezug zur Montanindustrie auf dem mittlerweile 17. KBU am 31. Januar 2017 in Aachen behandelt.

Weitere Informationen unter:
www.kbu.gdmb.de

Field Trip Report

*Stephan Steinacker, Stefan Wegscheider, Katharina Kirchheimer,
Alexander Penz*

342

Hauptexkursion des Lehrstuhls für Nichteisenmetallurgie der
Montanuniversität Leoben 2016

Economics

Aluminium

World bauxite trade valued at \$ 3.07 bn in 2015. According to the recently published Research and Markets report, the global aluminium ore and concentrate trade amounted to 3077 mill. USD in 2015, exhibiting noticeable fluctuations over the period under review. A significant drop in 2009 was followed by volatile recovery over the next four years, until exports decreased again. Overall, there was an annual increase of 5.5 % from 2007 to 2015. Australia was the global leader in the supplies of aluminium ores and concentrates. In 2015, Australia's aluminium ore and concentrate exports totalled 778.1 mill. USD, which accounted for a 25 % share of global exports. Malaysia, Guinea, Brazil, and India were the other key global suppliers of aluminium ores and concentrates in 2015, with a 59 % combined share of global exports. Malaysia (+100.4 %/a) and Australia (+21.4 %/a) were the fastest growing exporters from 2007 to 2015. Malaysia significantly strengthened its position in the global export structure, growing its share from 0.14 % in 2007 to 23 % in 2015. On the other hand, China (59 %, based on value terms), USA (9 %), Ireland (5 %), Spain (4 %), and Ukraine (4 %) were the leading destinations of aluminium ore and concentrate imports in 2015. Imports to China grew at a rapid pace of +14.1 %/a from 2007 to 2015. By contrast, the USA slightly contracted its imports of aluminium ores and concentrates over the same period. China's share of global imports increased by 29 percentage points, while the share of the USA illustrated negative dynamics (-6 percentage points). (www.businesswire.com, November 3, 2016)

Malaysia bauxite mining ban extended till end of this year. The moratorium on bauxite mining in Malaysia's Pahang has been extended till end of this year. The government said if the current high ore stockpiles were not cleared by December 31, it would extend the ban for another six months. Bauxite mining industry in Malaysia, though

largely unregulated, has boomed in the last two years on the back of steady demand for the ore from the largest aluminium producing country China. Earlier, it would import bauxite mainly from Indonesia. Ever since exports were banned in Indonesia, the procurement process took a sharp turn. It was during this time that Malaysia shot to prominence as a bauxite supplier. But the random pace of mining that followed thereafter took a serious toll on the region's environment and public health forcing government to take punitive steps against the bauxite miners. The result was a three-month ban on mining the commodity that commenced in January this year. What followed was lying down of a series of corrective policies to lessen the effect of unregulated bauxite mining on Pahang's environment.

Stockpiles of the ore lying in Kuantan Port were cleared to a certain extent. Yet, till now 4.13 mill. t of stockpiles remain to be cleared in three sites around Kuantan (Figure 1). "If come December 31 and the stockpiles are not cleared, I'm going to ask for (another) six months' moratorium," said Wan Junaidi Tuanku Jaafar, Malaysia's natural resources and environment minister. Last year, China imported nearly 24 mill. t of bauxite from Malaysia. But the region's exports slipped since the time moratorium has commenced on bauxite mining. During January to July period, bauxite exports fell to 5.4 mill. t, almost half of the volumes shipped to China a year ago. It is expected, the extended ban on bauxite mining will give both the industry players as well the authorities time to comply with improved regulations and take further steps to mitigate

pollution caused by unregulated mining, the environment ministry said in a statement. (AlCircle.com, September 8, 2016)

Rio Tinto agrees Heads of Agreement to sell its stake in the Simandou project to Chinalco. Rio Tinto and Chinalco have signed a non-binding agreement to sell Rio Tinto's entire stake in the Simandou project in Guinea to Chinalco. The Heads of Agreement sets out the proposed principal terms of the sale with the aim of signing a binding agreement within six months. Rio Tinto will receive payments of \$ 1.1 to 1.3 bn based on the timing of the development of the project. The initial payment for shares will commence at the time of first commercial production, on a per tonne basis. (Press Release, October 28, 2016)

EGA inaugurates container terminal for a new bauxite mine in Guinea. Emirates Global Aluminium (EGA) announced inauguration of a container terminal at the Port of Kamsar in Guinea. The terminal will enable EGA to import materials for constructing a new bauxite mine for its subsidiary Guinea Alumina Corporation (GAC). On completion, the US\$ 1 bn mine will produce 12 mill. t/a of bauxite. The terminal, a part of the the Gulf aluminium company's overseas expansion plans, will be operated by the Abu Dhabi Ports. EGA is also developing a bulk terminal at the same location to facilitate navigation of vessels much larger than what plied previously. The will help pare down export costs per tonne when cargoes start leaving the terminal eventually. According to industry reports, the first consignment of bauxite will leave the terminal during the current quarter for India and Chi-



Fig. 1: Clearing up the existing stockpiles of bauxite in Kuantan has proved a harder task than anticipated (Photo: Norsk Hydro ASA)

na. Business entities other than EGA will have access to the new terminal as an alternative to existing facilities in the capital, Conakry. Guinea boasts of one of the richest bauxite reserves in the world. The bauxite mine project will boost Guinea's economy driving GDP up by 10 %, according to the EGA statement. EGA is also constructing a railway extension to connect the bauxite mine with the Kamsar port. The entire project will create 4000 jobs, the aluminium producer estimated. EGA is training hundreds of Guineans for future employment at the GAC. (AlCircle.com, October 20, 2016)

Noranda obtains court approval to sell alumina refinery in Gramercy, Louisiana and bauxite mining operation in St. Ann, Jamaica to DADA Holdings LLC. Noranda Aluminum Holding Corporation announced Court approval for the sale of the Company's alumina refinery in Gramercy, Louisiana and bauxite mining operation in St. Ann, Jamaica. Following a com-

petitive auction, New Day Aluminum LLC, an affiliate of DADA Holdings LLC, was selected as the winning bidder for the Company's alumina refinery and bauxite mining operation, with a purchase price of \$ 24.4 mill. in the form of a secured note. (Press Release, October 24, 2016)

EU approves Imerys's acquisition of alumina producers Alteo ARC and Alufin. The European Commission has approved French minerals company Imerys's proposal to acquire alumina producer Alteo ARC and Alufin GmbH Tabularoxid. The takeover is subject to certain conditions. The Commission said that Imerys, as well as the businesses it was planning to acquire, were all in the operating state. The entities are into supplying various specialty alumina varieties in key markets of Europe. Post merger, Imerys, Alteo ARC and Alufin, together combined, will be the most dominant player in the European alumina market with limited competition in terms of value and volume of production. The

clearance for acquisition is therefore conditional on Imerys divesting Alteo ARC's entire white fused alumina business and related businesses in Alteo's plant in La Bathie, France. Alufin and Alteo ARC are both owned by the French group Alteo. (AlCircle.com, October 30, 2016)

Zhongwang aluminium product plant at Tianjin to start commercial operation by the end of 2016. Asia's largest aluminium extrusion product manufacturer, China Zhongwang Holdings reports that the first production line of its Tianjin plant will be operational by the end 2016. The strategy behind this plant is to leverage upon the growing lightweight automotive demand. The USD 4.79 bn project with an annual capacity of 1.8 mill. t aims to produce aluminium flat rolled products for the transportation and aerospace industries. Commenting on the project, Lu Changqing, Zhongwang executive director and president said, "In the future, we will upgrade from a supplier of aluminium products to a supplier of



Fig. 2:
Kitimat aluminium
smelter is one of
BC's largest manu-
facturing complexes

ket conditions do not seem to favour the project. "A new overseas smelter needs substantial investment and we would evaluate all factors before going ahead with the plan. Nalco has domestic commitments as of now and we are going for a ramp-up of our existing smelting unit at Angul (Odisha)," said a senior executive from Nalco. The aluminium major had signed a memorandum of understanding (MoU) with Iranian Mines and Mining Industries Development Renovation Organisation in May this year, to set up an aluminium smelter in Iran. The plant was supposed to come up at the Chabahar free trade zone at a total estimated cost of US\$ 2 bn. Nalco's decision to keep in abeyance its proposed plan to build the smelter-cum-gas-based power plant in Iran visibly arises from the Union mines ministry's direction to it to this effect. Lately, Mines minister Piyush Goyal asked Nalco to rethink its plan for any overseas smelter now and focus more on value addition back home instead. The ministry has categorically asked Nalco to strategize a roadmap for expanding its aluminium production capacity from the current 0.46 mill. t/a to 2 mill. t/a. Nalco had set a target to attain its full capacity of 0.46 mill. t/a in the next financial year. However, Nalco has kept its options open to go for a toll-smelting arrangement with some Iranian companies. Under this proposal, the company will divert a portion of its surplus exportable alumina to the Iranian smelters for use in aluminium smelting. (AlCircle.com, November 3, 2016)

Trimet wächst und setzt auf Flexibilisierung der Produktion. Die Trimet Aluminium SE steigerte im Geschäftsjahr 2015/2016 (30. Juni) den Absatz von Aluminiumprodukten. Rund 3000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter produzierten an acht Standorten rund 775 000 t Aluminium und Gussprodukte, 5 % mehr als im Vorjahr. Die Trimet Gruppe schloss das Geschäftsjahr mit einem Konzernumsatz von 1,7 Mrd. € ab. Im laufenden Geschäftsjahr investiert der Werkstoffspezialist weiter in nachhaltiges Wachstum, um den auch künftig steigenden Bedarf an hochwertigen Aluminiumprodukten zu bedienen und um die Flexibilisie-

comprehensive lightweight solutions. The high-end products will account for 80 % of our revenue in five to eight years." According to a report from the Ministry of Industry and Information Technology Chinese automakers consumed 3.12 mill. t of aluminium alloy products last year which is up 3.2 % YOY. The forecast says China will consume about 14 mill. t of the material by 2020, considering the faster growth they are achieving currently. In April, Chery JLR Automotive launched its new car that used 75 % aluminium alloy which is 40 % lighter than the previous models. Automotive majors like Ford, Audi and General Motors are also treading on the same path. It is a part of this strategy to cater to the automotive market that Zhongwang USA LLC announced the acquisition of Aleris, a US aluminium automotive body sheets maker. According to Zhongwang report, the new plant has passed through all the necessary quality certification processes needed for the automobile and aviation industry and is supplying samples to a number of automakers. (AlCircle.com, September 2, 2016)

Rio Tinto's modernised Kitimat aluminium smelter opens amid fanfare. Metal and mining giant Rio Tinto opened the doors of its newly modernised aluminium smelter in Kitimat, British Columbia, Canada. The entire Kitimat community was welcomed by the company for a day-long celebration. In an official invite to the Kitimat people Gareth Manderson, general manager of Rio Tinto BC Works said, "This smelter represents the next

chapter built on our 60 year legacy as a leading aluminium producer here in Kitimat. The modernisation project was the largest private infrastructure investment in BC's history. It has doubled the production of the smelter while reducing overall emissions by nearly 50 %. Our leading-edge facility is now one of the greenest in the world and produces aluminium with one of the lowest-carbon footprints supporting the rapidly expanding Pacific Rim and North American markets." The modernised aluminium smelter illustrates the metal maker's commitment to develop projects that enhances its overall competitiveness through improved productivity while leveraging its hydro power generation capabilities further reducing the smelter's carbon footprint. Kitimat works is one of BC's largest manufacturing complexes (Figure 2) and is a key contributor to its economic and community sustainability. Located alongside a deep-water port the aluminium smelter has an annual nameplate production capacity of 420,000 t of value-added primary aluminium products. (AlCircle.com, September 26, 2016)

Nalco likely to put its aluminium smelter plans in Iran on hold. India's state-owned aluminium producer National Aluminium Company (Nalco), in all likelihood, is planning to hold back its greenfield aluminium smelter plan in Iran. The Navaratna PSU had planned to come up with a 0.5 mill. t/a aluminium smelting facility in the West Asian country to cash in on the easy availability of cheaper natural gas there, but the current mar-

rung des Herstellungsprozesses zu erproben. Mit einer Eigenkapitalquote von 60 % verfügt das unabhängige Familienunternehmen über eine solide Handlungsbasis. Im Geschäftsjahr 2015/2016 waren die Kapazitäten der Aluminiumhütten, Gießereien und Umschmelzwerke vollständig ausgelastet. Dabei kamen die Erweiterung der Produktionskapazitäten und die Modernisierung der Anlagen zum Tragen, in die das Familienunternehmen insgesamt 84 Mio. € investiert hat. Trotz anhaltend niedriger Weltmarktpreise für Aluminium erzielte die Trimet Gruppe ein im Vergleich zum Vorjahr leicht verbessertes bereinigtes Ergebnis von 63 Mio. €. Dazu trugen insbesondere die gestiegenen Produktionsmengen der Trimet-Standorte in Frankreich bei. Der anhaltende Trend der Gewichtsreduktion im Fahrzeugbau erschließt dem Leichtmetall Aluminium immer neue Anwendungsbereiche und steigert den Mengenbedarf. Neben dem klassischen Antriebsstrang mit Motorblöcken, Getriebe- und Kuppelgehäusen wird Aluminium zunehmend auch in Strukturteilen und Komponenten der Elektromobilität wie zum Beispiel Batteriegehäusen verarbeitet. Hinzu kommt eine wachsende Nachfrage nach Spezialdrähten für Verbindungselemente und elektrische Anwendungen. Trimet konnte seine Position als Systemlieferant namhafter Automarken und ihrer Zulieferer weiter ausbauen. Auch im laufenden Geschäftsjahr wird Trimet in erheblichem Umfang in die Modernisierung und Optimierung seiner Produktionsanlagen investieren. „Die Integration der in den vergangenen Jahren übernommenen Standorte haben wir nahezu abgeschlossen“, sagt Dr. Martin Iffert, Vorsitzender des Vorstands der Trimet Aluminium SE. „Jetzt steht neben der kontinuierlichen Optimierung der Produktionsanlagen und der Werkstoffentwicklung die Weiterentwicklung des Herstellungsprozesses an.“

Die Herstellung von Aluminium verlangt bislang eine konstante Energiezufuhr rund um die Uhr. Trimet hat in den vergangenen Jahren ein Verfahren entwickelt, das den Elektrolyseprozess durch eine flexible

Lastverschiebung an schwankende Strommengen aus Wind- und Sonnenenergie anpasst. Nach Abschluss der Testphase wird Trimet das Verfahren jetzt im industriellen Maßstab erproben. Dazu werden bis Ende 2017 sämtliche 120 Öfen einer Elektrolysehalle der Aluminiumhütte in Essen umgerüstet. Das Unternehmen investiert dafür rund 36 Mio. € in den kommenden zwei Jahren. „Mit der Flexibilisierung der Aluminiumproduktion nehmen wir eine weltweite Vorreiterrolle ein. Wir wollen einen entscheidenden Lösungsbeitrag zur Energiewende liefern und gleichzeitig den Nachweis erbringen, dass Industrieproduktion und klimaschonende Energieversorgung nicht nur im Einklang stehen, sondern sich sogar wechselseitig unterstützen können“, sagt Iffert. Trimet sieht sich für die Zukunft gut aufgestellt und erwartet auch für das laufende Geschäftsjahr qualitatives Wachstum. Dabei setzt das Familienunternehmen auch nach dem Tod von Heinz-Peter Schlüter auf Kontinuität. (Nach Presse-Information v. 14.9.2016)

schwartz GmbH kauft Hersteller von Wärmebehandlungsanlagen. Zum 31. Juli 2016 hat die schwartz GmbH, der Weltmarktführer im Bereich Wärmebehandlungsanlagen für das Presshärten, die Hütte GmbH zu 100 % erworben. Die schwartz GmbH in Simmerath erweitert mit dem Kauf der Hütte GmbH die Fertigungskapazitäten um über 60 % und erweitert ihre Produktion von Wärmebehandlungsanlagen für Aluminium. Damit folgt die schwartz GmbH dem ansteigenden Trend in der Automob-



Abb. 3: Wärmebehandlungsanlage für Aluminiumbauteile für die Automobilzulieferindustrie



The Better
Alternative to
Bleaching Earth
and Diatomite
or Perlite

Cellulose Filter Aids

- more economic
- environmental-friendly
- made from renewable raw material
- advantages in waste disposal



For Precoat
Filtration

ALUMINIUM 2016 Düsseldorf
29.11. - 01.12.16, Stand 13930

Systems and Technology Partner



Application
service



Material handling
technology

J. RETTENMAIER & SÖHNE
GMBH + CO KG  Fibers designed
by Nature

Business Unit Filtration
73494 Rosenberg (Germany)
Phone: +49 7967 152 - 300

www.jrsfiltration.com

bilindustrie, die zunehmend Karosserieteile aus Aluminium verwendet. Die in Düren/Nordrhein-Westfalen ansässige Firma fertigt seit 2011 Wärmebehandlungsanlagen für verschiedene Anwendungsbereiche in der Industrie, inzwischen vorrangig für die Automobilzulieferer und für Automobilhersteller selbst (Abbildung 3). Mit dem Kauf der Hütte GmbH wird vorrangig die Produktion von Wärmebehandlungsanlagen für Aluminium ausgebaut. Damit kommt die schwarz GmbH der gestiegenen Nachfrage der Automobilhersteller und -zulieferer nach. (Nach Presse-Information v. 12.9.2016)

Huge aluminium stockpile discovered in Mexican desert: U.S. sees a Chinese connection. As reported by the Wall Street Journal, two years ago, a California aluminium executive commissioned a pilot to fly over the Mexican town of San José Iturbide, at the foot of the Sierra Gorda mountains, and snap aerial photos of a remote desert factory (Figure 4). He made a startling discovery. Nearly 1 mill. t of aluminium sat neatly stacked behind a fortress of barbed-wire fences. The stockpile, worth some \$ 2 bn and representing roughly 6 % of the world's total inventory – enough to churn out 2.2 mill. Ford F-150s or 77 bn beer cans – quickly became an obsession for the U.S. aluminium industry. Now it is a new source of tension in U.S.-Chinese trade relations. U.S. executives contend that the mysterious cache was part of a brazen scheme by one of China's richest men to game the global trade system. Aluminium-industry representative and President of Aluminium Extruders Council, a U.S.

trade group, Jeff Henderson says he is convinced that China Zhongwang Holdings Ltd., a Chinese aluminium major, tried to evade U.S. tariffs by routing aluminium through Mexico to disguise its origins, a tactic known as transshipping. “My Moby-Dick has been Zhongwang,” says Mr. Henderson. Mr. Liu, a member of China's ruling Communist Party, denies any connection to the Mexican aluminium or transshipping. “These things have nothing to do with me,” he said in a June interview. He said he wouldn't know how to establish a business in Mexico. (AlCircle.com, September 12, 2016)

Laos artisans transforming scrap aluminium from bombs into soup spoons and jewellery. Aluminium is an extraordinary metal. Versatile in properties and usage, this metal can be recycled infinitely to recreate articles of enhanced value and beauty. Instances are aplenty whereby aluminium derived from scrap has been upcycled and the final output have found place in museums and art galleries. Recycled aluminium objects in their various forms have delighted connoisseurs of art and architecture since years; but not many times people have come across things of use which have been made from an erstwhile destructive object. The artisans in Laos are doing exactly that – recycling aluminium from bombs that once devastated the region during war and creating spoons and other useful products in a makeshift backyard foundry in Ban Naphia village located at the edge of the ancient Plain of Jars. Much of the aluminium that the Laotian entrepreneurs use comes from the outer cas-



Fig. 5: An artisan with reclaimed bomb metal and handcrafted spoons

ings of cluster bombs, each of which is about the size of a soup can (Figure 5). The metal is re-melted and casted into the shapes of spoons and other useful articles. It has been years since they are making these products. Recently, they have diversified into jewellery making. It happened after their novel practice of recycling aluminium came to the attention of the social entrepreneur-cum fashion industry professional Elizabeth Suda. Suda in her pursuit to understand more about global artisans and their fair-trade potential saw an opportunity to launch a global business to benefit the Laos artisans. Under her leadership, Laotians took to jewellery making out of recycled aluminium. They started re-melting aluminium from bombs detonated long back and transformed the recycled metal into bracelets, necklaces, earrings and more. They partnered with the Legacies of War and the Mines Advisory Group in taking their business ahead. Very recently, Suda launched the recycled aluminium jewellery and soupspoons range on an online store – a social enterprise based in New York. In addition to online presence, the jewellery is also available in 100 stores across Europe, Australia, the US, Canada, and Southeast Asia. (AlCircle.com, November 4, 2016)



Fig. 4: Aerial view of the aluminum stockpile around Aluminicaste Fundición de México's San José Iturbide plant in June 2016 (Photo: Mike Rappert)

Copper

Codelco plans US\$ 2 bn in cuts to lower copper production cost. Chilean state miner Codelco is planning US\$ 2 bn in cost cuts during the next four years in

response to weak metal prices and declining ore grades. The world's leading copper producer said it needs to lose another 30 cents per pound from its production costs, which are expected to be US\$ 1.30 this year. Speaking to a conference in Chile arranged by Metal Bulletin, Codelco CEO Nelson Pizarro said mining operation optimization has enabled the company to shave US\$ 500 mill. from its production costs since 2014. Cost reduction targets for this year are estimated to be between US\$ 237 mill. and US\$ 300 mill. China, with its huge manufacturing sector, is by far the largest consumer of copper. It has been estimated that 70 % of copper used in China is imported. Copper consumption in China has been a vital measure of that country's economic growth as the red metal forms a key network of its infrastructure, transporting water, and conducting electricity. J.P Morgan expects the copper price to average US\$ 4400 per tonne in the third quarter of 2016, before easing back to US\$ 4300 on the first quarter of 2017. The forecast average for 2016 is US\$ 4578 and US\$ 4200 in 2017. Meanwhile, Scotiabank says copper inventories in London Metal Exchange warehouses have continued to grow (rising 125,000 t since mid-August) with most of that material going to Southeast Asia warehouses. The total now in SE Asia warehouses amounts to 270,000 t of the 340,000-t total, or 80 %. This is up from 28 % in January 2016. (investingnews.com, September 8, 2016)

Carbon Disclosure Project (CDP) includes Aurubis on its Climate A List. On October 25 in Munich, the investor initiative "Carbon Disclosure Project" (CDP) will add Aurubis AG to the Climate Performance Leadership Index with a score of A-. Aurubis has thus achieved the status "Index Leader MDAX" in the 2016 CDP climate reporting and is one of seven leading MDAX companies this year. The copper group therefore improved compared to its first time participating last year, when the company was awarded Best Newcomer Germany. The Index demonstrates the achievements of the companies in relation to steps initiated to adjust to or counteract climate change and reflects actions taken to increase the validity of the data. CDP

Climate Scores are given on a scale from A to F (A, A-, B, B-, C, C-, D, D-, F). The Aurubis Sustainability Strategy and its targets and measures, the open approach to risks and opportunities related to climate change, Aurubis' business activities and its information on the company's CO₂ emissions contributed to the good score. Aurubis reports on the emissions produced due to burning fuels in its own facilities (Scope 1), emissions that are connected to purchased energy, such as electricity (Scope 2), and the estimated emissions from services provided by third parties and purchased preliminary services (Scope 3). (Press Release, October 25, 2016)

Europäische Kupfergusslegierungshersteller 2015 leicht über dem Vorjahresniveau. Die Situation der europäischen Kupfergusslegierungshersteller hat sich gegenüber dem Vorjahr nur unwesentlich verändert. Dies stellte der Präsident der Vereinigung, Anton Bauer, G. Alt & Co. GesmbH, Österreich, auf der diesjährigen Mitgliederversammlung am 23. September 2016 in Baden/ Österreich fest. Die Produktionsmenge der europäischen Hersteller ist im Jahr 2015 praktisch auf Vorjahresniveau geblieben. Die aktuelle Branchenumfrage hat für die aktuelle Lage eine neutrale Einschätzung ergeben, für die nächsten 12 Monate wird eine leicht optimistischere Entwicklung erwartet. Die Umsetzung der Trinkwasser-Rahmenrichtlinie der EU beschäftigt die Unternehmen seit einigen Jahren. Neu entwickelte sowie modifizierte Legierungen sind bereits auf dem Markt. Die Unternehmen sehen die

Einstufung von metallischem Blei als reproduktionstoxisch für ihr zukünftiges Geschäft mit Sorge. Eine weitere willkürliche Stigmatisierung von Blei durch Behörden könnte dieses Element auf lange Sicht auf die REACH-Kandidatenliste bringen. Die verabschiedete Richtlinie könnte zukünftig auch das Recycling von NE-Metall-Kupferschrotten erheblich verkomplizieren. Es droht ein schleichender Tod von bleihaltigen Legierungen, die jahrzehntlang den Markt bestimmten. Der bislang geschlossene Rohstoffkreislauf könnte damit Gefahr laufen, unterbrochen zu werden. Es ist zu befürchten, dass durch diese neue Regelung noch mehr Geschäft aus Europa abfließt in Länder, in denen die Anforderungen an die Produkte nicht so groß sind wie in der EU. Dem Verband gehören 15 Unternehmen aus acht Ländern an. (Presse-Information v. 23.9.2016)

Outotec awarded two modular solvent extraction technology orders. Outotec has been awarded two orders, worth a



AGTOS®

Competence in Shot Blast Technology

We offer new and second-hand wheel blast machines including conveyor and filter systems.

We are looking forward to your visit at ALUMINIUM 2016 in Düsseldorf, Nov. 29th to Dec. 1st 2016, hall 12, both 12H15

Our range of products and services include:

- Wear and Spare Parts
- Repair and (remote) maintenance
- Services

... for wheel blast machines of other makes as well.

AGTOS
Gesellschaft für technische Oberflächensysteme mbH

Gutenbergstraße 14
D-48282 Emsdetten
Tel. +49(0)2572 96026-0
info@agtos.de

www.agtos.com

224-09/16-4c-GB



Fig. 6:
Outotec VSF X
plant and mixer-settler for solvent extraction

possible to supply complete process routes, extending as far as electrolysis and the subsequent processing of semi-finished products. SMS group GmbH is one of the world's leading companies in the field of metallurgical plantmaking and mechanical engineering and, in the 2015 fiscal year, it generated sales of around € 3.3 bn with approx. 14,000 employees. In the 2015 fiscal year and with 18 employees, Mettop achieved annual sales of € 3 mill. and for the past ten years has been operating successfully in the fields of engineering, supply of core components and refractory design for the non-ferrous metals industry. Mettop has attained a special position on the international market thanks to its core products ILTEC cooling technology and METTOP-BRX electrolysis technology. (Press Release, June 15, 2016)

Gold

Kirkland Lake Gold Buys Newmarket Gold for \$ 1 bn. On September 29, it was announced that Kirkland Lake Gold and Newmarket Gold entered into definitive agreement to create a mid-tier gold company. The deal, valued at approximately \$ 1 bn, will have Kirkland Lake Gold taking over Newmarket Gold to create a low-cost producer with its operations in Canada and Australia. Together, the combined company – which will go by Kirkland Lake Gold – will have a market capitalization of \$ 2.4 bn with annual gold production of over 500,000 ounces. The companies are aiming to have the deal closed by the end of 2016. (investing.news.com, September 30, 2016)

Rare Earths

Pilot plant approved for Australia's first Heavy Rare Earths mine. Australia is a few steps closer to its first heavy rare earths mine. Northern Minerals was granted approval by the Western Australian Department of Mines and Petroleum for the Browns Range Pilot Plant proposed within the Browns Range Project, located southeast of Halls Creek in northern Western Australia. Browns Range aims to be the first significant producer of

total of € 25 mill., for the new VSF[®]X Modular Solvent Extraction technology (Figure 6). Outotec will deliver detail engineering and a complete technology package for a modular copper solvent extraction and electrowinning plant for Sardich MC in Kazandol, Macedonia. After leaching oxidic ores, copper will be extracted from the leach solution at the solvent extraction and electrowinning plant to produce high grade cathode copper. The production is expected to start-up already in the summer of 2017. Another contract is with the Italian engineering company Desmet Ballestra S.p.A Milano. Outotec will design and deliver a solvent extraction plant to purify fertilizer phosphoric acid before evaporation. The plant will be built in connection with the El Nasr Co. for Intermediate Chemicals (NCIC) fertilizer plant in Egypt. VSF[®]X Modular Solvent Extraction technology was launched in 2013, and Outotec has now sold four deliveries. The first plant in South America is already operational. (Press Release, October 7, 2016)

Metso is supplying key minerals processing equipment to Tibet Julong Copper for one of the largest green-field copper projects in the world. The full delivery of minerals processing equipment to the Qulong copper mine covers engineering, a full scope of advanced minerals processing equipment and advanced process control system including six crushers, eight semi-autogenous grinding mills and eight ball mills, eight stirred mills, four vertical plate pressure filters and 16 vibrating screens, as well as related services like installation, start-up, commissioning and technical direction. The total value of the contracts is not disclosed. Metso has already booked € 51 mill. in the second quarter of 2015 and the

rest is expected to be booked during 2016-18. The Qulong copper mine, owned and operated by Tibet Julong Copper Co. Ltd., has a proven copper metal reserve of more than 7 mill. t. The in-the-pit mining and concentrator operations will be located on the Qinghai-Tibet Plateau. The mine is built in three phases during 2016 to 2018. After its completion, the mine will be China's largest and most modern copper mine with an annual design production capacity of 560 000 t of copper and a daily processing capacity of 300,000 t of ore. The mine is estimated to be in production in 2018. Tibet Julong Copper Co. Ltd., founded in 2006, is a privately owned company headquartered in Lhasa, the capital of the Tibet Autonomous Region, with registered capital of 3.5 bn RMB. The company owns the Qulong and Zhibula copper mines, both located in Maizhokunggar County. (Press Release, October 17, 2016)

SMS group and Mettop establish the Joint Venture PolyMet Solutions GmbH. SMS group GmbH, Germany, and Mettop GmbH, Austria, founded the joint venture "PolyMet Solutions GmbH" in May 2016, with each company possessing 50 % of the shares. PolyMet Solutions GmbH is an independent company with headquarters in Leoben, Austria. The Managing Director is Dr. Andreas Filzwieser. The joint venture will enable SMS group to expand its range of products and services by the planning and supply of plant and equipment for the production of copper, lead, zinc, tin and other non-ferrous metals. PolyMet Solutions will offer innovative processes and solutions for primary concentrate melters, converters (such as Peirce-Smith converters) and anode furnaces. It will thus be

dysprosium outside of China. The approval is for stage one of Northern Minerals' three-stage plan, forming a key part of the overall approval process towards full scale mining operations. The 60,000 t/a pilot plant is planned to consist of an open cut mining operation to produce 49,000 kg dysprosium, in 590,000 kg total rare earth oxides (TREO) contained in a mixed RE carbonate per annum. Brown Range has a Total Mineral Resource estimate of 8.98 Mt at 0.63 % TREO comprised of 56,663,000 kg contained TREO using a cut-off grade of 0.15 % TREO.

The Wolverine deposit contains an additional total Mineral Resource estimate of 4.97 mill. t at 0.86 % TREO comprising 42,560 t TREO using a cut-off grade of 0.15 % TREO. 58 % of the Total Mineral Resource is classified as Indicated Resource, with the remainder in the Inferred Resource category. Northern Minerals Managing Director George Bauk said that the pilot plant will be one-tenth of the full

scale operation. He says, "it's not an insignificant piece of equipment. The pilot plant, whilst constructed offsite and installed onsite, it will still have a substantial footprint in terms of all the equipment... In terms of the direct cost announced to the market, has been estimated at \$ 26 mill." Earlier this year, Northern Minerals entered into a subscription agreement with Huatai Mining for \$ 30 mill. Once the transaction is complete, Huatai Mining will become Northern Minerals' largest shareholder. The company plans to award contracts for the pilot plant in early 2017, and mining and concentrate production in the second half of 2017. (investingnews.com, September 20, 2016)

Zinc

Nyrstar: Completion of the El Toqui mine sale. Nyrstar NV announces that it has successfully completed the sale of its El Toqui mine in Chile to Laguna Gold Limited, an Australian based mining company, for a total

cash consideration of USD 25 mill., plus future proceeds through a price participation agreement with Laguna. As previously announced, the share purchase agreement for the sale was entered into on 27 June 2016 and had a number of customary conditions precedent that needed to be satisfied before the transaction could complete. As part of the completed sale, Nyrstar and Laguna have also entered into an off-take agreement pursuant to which Laguna will sell to Nyrstar 100 % of the zinc concentrate production from El Toqui for the coming four year period and 85 % of the zinc concentrate production thereafter. (Press Release, November 3, 2016)

Environmental Protection Measures

Grünes Licht aus Brüssel für KWK-Förderung und abschaltbare Lasten. Die Europäische Kommission hat am 24. Oktober zwei weitere wichtige Bausteine zur Umsetzung der Energiewende beihilferechtlich frei-

gegeben: Das neue Förderregime für KWK-Anlagen und die Verordnung über abschaltbare Lasten (AbLaV) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi). Nach über einem Jahr intensiver Gespräche hat die Europäische Kommission die Förderung von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen nach dem neuen Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) genehmigt. Das neue KWKG ist bereits zum 1. Januar 2016 in Kraft getreten. Nach Ansicht der Kommission stellt die KWK-Förderung eine staatliche Beihilfe dar. Diese dürfen erst ausgezahlt werden, wenn sie vorher von der Europäischen Kommission genehmigt wurden.

Mit der Genehmigung kann die KWK-Förderung nun rückwirkend zum 1. Januar 2016 gezahlt werden. Das für die Abwicklung zuständige Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa) wird in Kürze mit dem Versand der Förderbescheide beginnen, sobald in Kürze die inhaltliche Prüfung der Genehmigung abgeschlossen ist. Zu diesem Zeitpunkt, über den nochmals gesondert informiert wird, wird auch die Allgemeinverfügung für KWK-Anlagen freigeschaltet. Die wichtigste Neuerung betrifft mittelgroße Anlagen (1 bis 50 MW elektrische Nennleistung), deren Förderung zukünftig ausgeschrieben wird. Die erforderliche

Verordnung zur Umsetzung der Ausschreibung wird 2017 erlassen. Die Ausschreibungen beginnen im Winter 2017/18. Gleichzeitig mit der Genehmigung hat die Europäische Kommission wie erwartet angekündigt, die Regelungen zur Reduzierung der KWKG-Umlage für große Stromverbraucher näher zu prüfen. Die Bundesregierung geht aber auch hier am Ende von einer positiven Entscheidung aus. Die Europäische Kommission hat ebenfalls bestätigt, dass auch die Neufassung der Verordnung zu abschaltbaren Lasten (AbLaV) mit den europäischen Beihilferegeln vereinbar ist. Sie ermöglicht es den Übertragungsnetzbetreibern, Verträge mit industriellen Großverbrauchern abzuschließen, die ihren Stromverbrauch kurzzeitig reduzieren können („abschaltbare Lasten“). Damit dient sie als flexibles Instrument für Notfälle der Unterfrequenz im Netz, für den Systembilanzausgleich und für die Engpassentlastung. Die neue Fassung der AbLaV ist am 1. Oktober in Kraft getreten. (Presse-Information v. 24.10.2016)

Additive Manufacturing

GE acquires 3D printing firms for US\$ 1.4 bn. General Electric announced its US\$ 1.4 bn acquisition of two European firms specializing in 3D printing technology: Arcam AB and

SLM Solutions. These deals are part of GE's drive to make the machines it will use to produce more parts using 3D printing over the next decade, saying that, "it can produce complex metal parts at lower weights and cheaper engineering costs than traditional forged or cast parts." Currently, GE uses laser-powered 3D printers, 3D "inking" and "painting" machines, and other advanced manufacturing tools to make parts and products including jet engine fuel nozzles. Arcam AB is a Sweden-based technology company that provides a cost-efficient additive manufacturing solution for production of metal components. Arcam's global customers are mainly in the orthopedic implant and aerospace industries.

SLM Solutions is a additive manufacturing company headquartered in Germany with a core focus on its patented multi laser and hull-core technology. SLM reported an increase of 85 % in sales in the first half of 2016 and an increase of 105 % in the second quarter of 2016. GE Chief Executive Jeff Immelt said that the company wants to be at the forefront of the additive manufacturing machines industry. GE also claims that it could cut costs by \$ 3 bn to \$ 5 bn across the company, since the technology could reduce design and material costs. (investingnews.com, September 8, 2016)

Technology

RUSAL announces the launch of lighter, more compact and efficient RA-550 pot. UC RUSAL has launched the first RA-550 pot of new generation running at over 550 kA at the Sayanogorsk aluminium smelter (Figure 1). The US\$ 28 mill. project is expected to make the aluminium smelting process at RUSAL significantly energy-efficient. An RA-550 cell consumes around 12 kWh/kg of aluminium unlike the previous generations which would consume almost 10 to 15 % more metal. As per RUSAL's design documents, the production capacity of each pot is 4.21 t/d, twice the daily output of an RA-300 pot that is currently being

used at SAZ. RUSAL has plans to use RA-550 for the modernization of current facilities as well as for constructing new smelters in the future. RUSAL made sure that the RA-550 is way lighter, more compact and environmentally less harmful due to the design and technical improvements done on it. The aluminium maker expects the exhaust gas treatment efficiency will now reach 99 % as pot tending has been automated wherever it was possible. RUSAL has plans to start four more RA-550 pots at the pilot area at SAZ before the end of the year, and three more in 2017. "The physical launch of RA-550 is genuinely a technical and engineering

breakthrough," said RUSAL Technical Director Victor Mann. "The start-up of this first pot confirms that with new technical solutions we managed to eliminate the previously existing limitations to continue increasing the pot amperage to beyond 1 MA. Also, their smaller size means we can in-



Fig. 1: Sayanogorsk aluminium smelter

stall eight RA-550 pots within an area where only seven S-255 pots fitted in.” RUSAL started developing the RA-550 technology two years ago and project was aimed at maximizing the use of equipment and materials produced domestically as part of the ongoing national import substitution programme. The key contractors engaged with the project included Russian Engineering Company, which not only manufactured and installed cathode shells and busbar but also set the pilot area. The start-up of the new pot marks an important milestone for the aluminium producer. The project involved state financing from the Industry Development Fund and the Ministry of Education and Science. (AlCircle.com, October 27, 2016)

SMS bags aluminium product manufacturer Alcomet’s order for advanced cold rolling mill. Shumen, Bulgaria based aluminium product manufacturer Alcomet AD has awarded SMS group the order to supply an advanced cold rolling mill for producing a wide range of high-quality aluminium strips. Alcomet supplies rolled and extruded aluminium products to key Eastern European markets and its current portfolio features products such as technological foils, aluminium foil stock for industrial containers and daily household use, aluminium sheet and strips for coolers, construction, and heat exchangers. The company with almost 35 years of experience in non-ferrous metallurgy uses in-house cast strip of alloy series 1xxx, 3xxx and 8xxx as major input materials. SMS group’s new cold rolling mill will offer Alcomet the flexibility to further diversify its product range and improve on the product quality. The cold rolling mill of the proven CVCplus® six-high design is versatile



Fig. 2: SMS group’s new cold rolling mill is versatile in terms of functionality

in terms of functionality (Figure 2). It will facilitate production of up to 2.2-m-wide and 0.15-mm-thin aluminium strip through a well-coordinated interaction between CVC® and a comprehensive range of further actuators under SMS group’s automation and control system AluControl®. One of the Group’s ecoplants modules, a Multi-Plate® filter, on the other hand, will provide for ecological and economical treatment of oil in the rolling mill. SMS will manufacture all key components of the cold rolling mill in their facilities in Germany, which will ensure the highest level of equipment quality and minimum down-time over the entire service life of the solution. (Press Release, October 31, 2016)

Auf der Messe Aluminium in Düsseldorf präsentiert Eisenmann Thermal Solutions aktuelle Wärmebehandlungsanlagen für Aluminiumbauteile, insbesondere für den automobilen Leichtbau. Im Blickpunkt in Halle 10, Stand 10C50, stehen moderne Lösungen, die den Anwender dabei unterstützen, in der Produktion von Motor-, Fahrwerks- und Karosseriebauteilen optimale mechanische Eigenschaften zu erzielen. Darüber hinaus bietet der Spezialist für Prozess- und Hochtemperaturtechnologie ein breites Produktprogramm von Industrieöfen für verschiedene Werkstücke und Materialien (Abbildung 3). Auf der Messe stellt Eisenmann Thermal Solutions umfassende Systemkompetenz aus zahlreichen realisierten Anlagen in aller Welt dar. Das Unternehmen verfügt über umfangreiches Prozess-Know-how im Bau und in der Entwicklung von Industrieöfen mit höchster Temperaturgenauigkeit, maximaler Verfügbarkeit, minimierten Betriebskosten und höchsten Umwelt- und Sicherheitsstandards. Davon profitieren Betreiber in den Bereichen Leichtbau und Carbonfaser, Hochleistungsmetalle, Technische Keramik sowie Sintermetalle, Batterierohstoffe und Katalysatormaterialien. Bei der Reduktion des Fahrzeuggewichts spielen neben Aluminium auch pressgehärtete Stähle eine zentrale Rolle. Eisenmann Thermal Solutions fokussiert den Automobil- und Zuliefermarkt in diesem Bereich mit seiner neu gegründeten Unternehmenstochter Te-

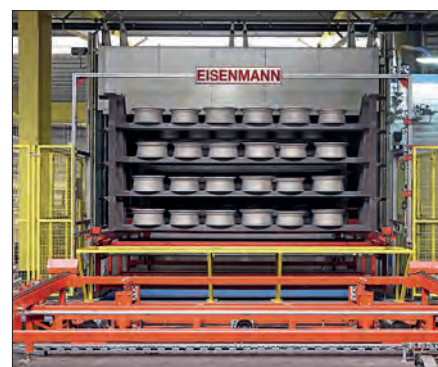


Abb. 3: Wärmebehandlungsanlage für Aluminiumräder

los Global. Am Kompetenzzentrum für den Pressformenbau wird eine komplette Testanlage zur Produktion eingesetzt. Spezialisten mit breitem prozesstechnischem Wissen begleiten Kunden in allen Phasen der Wertschöpfungskette. (Presse-Information v. 25.10.2016)

Leichtbau mit Schmiedeteilen. „Wir können dem Automobilkonstrukteur beim Erreichen gesetzlicher Emissionsziele helfen“, verspricht Johann Bechtel, Werkleiter der Bharat Forge Aluminiumtechnik GmbH in Brand-Erbisdorf. Aber Aluminium-Schmiedeteile im Fahrwerk helfen den Entwicklern nicht nur bei der Verringerung des Fahrzeuggewichts, sie verbessern auch die Schwerpunktlage und tragen zur Verringerung der ungefederten Massen bei. Diese Effekte erhöhen die Fahrdynamik und den Fahrkomfort. Wegen der sehr niedrigen Dichte von Aluminium kann der Konstrukteur bis zu 50 % Gewichtsersparnis gegenüber konventionellen Fahrwerken erzielen. Die Bharat Forge Aluminiumtechnik leistet ihren eigenen Beitrag zum Klimawandel, indem sie die eigenen CO₂-Emissionen reduziert hat. Seit 2012 fertigt sie ihr Schmiedevormaterial selbst im HCM-Verfahren (Horizontal Casting Material) (Abbildung 4). HCM bezeichnet ein kontinuierliches Stranggießverfahren, mit dem Aluminiumstangen in verschiedenen Durchmessern als Ausgangsmaterial für den Schmiedeprozess hergestellt werden. Während früher Strangpressprofile zugekauft wurden, ermöglicht HCM einen geschlossenen Materialkreislauf. Der prozesstypische Schmiedegrad wird vor Ort wieder verwertet. Mit dem Wegfall mehrerer Prozessschritte so-



Abb. 4: Bharat Forge fertigt ihr Schmiedevor-material selbst im HCM-Verfahren

wie durch die Einsparung inner- und außerbetrieblicher Transporte ergeben sich CO₂-Einsparungen von über 40 %. Eine Besonderheit von HCM ist, dass die für Schmiedeteile ohnehin hohen mechanischen Kennwerte noch übertroffen werden. Der Gefügebau ist aufgrund des Verfahrens sehr homogen und vermeidet den üblichen fertigungsbedingten Faserverlauf (Textur). Das bietet dem Entwickler größte Freiheit bei der Bauteilauslegung und ermöglicht ihm, optimale Gewichtseinsparungen zu erzielen. Ein weiterer Vorteil von HCM ist das Fehlen eines für Aluminium-Schmiedeteile typischen Rekristallisations-saumes. So kann der Konstrukteur die Rohteile deutlich konturnäher an die Fertigteilgeometrie auslegen und erhält geringere Bearbeitungsaufmaße. Dass die mechanischen Eigenschaften der Bauteile aufgrund fehlender Textur in allen Richtungen gleich sind, wirkt sich auch positiv auf die Dauerfestigkeit aus: Im Vergleich zu konventionell gefertigten Bauteilen weisen Produkte aus HCM eine bis zu 1,6-fach höhere Lebensdauer auf. HCM erweist sich im gesamten Schmiedeprozess, von den Erwärmungsprozeduren bis zur Warmlagerung, als äußerst robust. Das führt zu einer höheren Prozessstabilität und geringeren Ausschussraten.

„Wir liefern schon lange keine Roh-teile mehr nach Zeichnung, sondern entwickeln gemeinsam mit dem Kunden technisch optimierte Lösungen. So gelingt es uns, die Potentiale unserer Technologie voll auszuschöpfen.“, sichert Michael Heinz zu, der Entwicklungsleiter des sächsischen Unternehmens. Es hat sich bewährt, dass der Automobilhersteller von Anfang an eng mit seinem Zulieferer zusammenarbeitet. Frühzeitig eingesetzt, entwerfen die Entwickler der Bharat Forge Aluminiumtechnik das

Bauteil in den vorgegebenen Bau-raum des Fahrzeugs. Sie bringen ihr Wissen von der Werkstoffauswahl bis hin zum Serienprozess ein. Mit Hilfe von Topologie- und Shapeoptimierung legen sie das Bauteil so leicht wie möglich aus und gewährleisten gleichzeitig die Einhaltung stetig steigender Sicherheitsanforderungen. Da Aluminium-Schmiedeteile aufgrund ihrer hervorragenden Duktilität eine hohe Verformung erlauben, sind die Insassen im Schadensfall bestens geschützt. Das Ergebnis der engen Zusammenarbeit sind auf den Punkt ausgelegte Fahrwerkskomponenten, in die alle Möglichkeiten modernster Technologie eingeflossen sind. (Presse-Information, Oktober 2016)

BMW uses aluminium composites for the new 5 Series and loses 137 lbs.

BMW announced that the next generation of BMW 5 Series will shed 137 pounds through the use of a combination of aluminium, magnesium and high-strength steel. This falls pretty much in line with the premium car maker's earlier announcement of not using the "Carbon Core" format of the 7 series. The last generation of BMW 5 Series was also based on aluminium; the metal was used extensively in front fenders, doors, and hood of the vehicle. The upcoming 5 Series builds on this further with the trunk lid crafted entirely out of aluminium, making it lose as much as nine pounds from the overall body. "The trunk, trunk lid, engine cross-member, rear side-members, roof and doors are constructed from aluminium," BMW updated in a media release Thursday. "The doors, with laser-cut outer panelling, have an aluminium shell construction, which maximizes the weight-reducing benefits of this material when used in combination with state-of-the-art production technologies. The use of hot-stamped steels, aluminium alloys and multi-phase steels in the passenger cell provides high rigidity, for the best possible passive safety and low weight," the release said. The vehicle body is optimized for other vehicles' safety as well, BMW assures. On being asked about BMW's strategic decision to do away with carbon fibre and relying on high-end composites instead of that for their upcoming vehicles, spokes-

woman Rebecca Kiehne said, "BMW is pursuing the strategy of intelligent composite construction as a matter of principle. By applying this strategy and by means of optimized details in all areas of the car, we have succeeded in reducing the weight by 137 lbs in the new 5 Series as compared to the predecessor model – despite the increase in size. ... "The Carbon Core technology is reserved for our flagship. The 137 lbs was achieved with the use of magnesium, aluminium and high-strength steel." (AlCircle.com, October 17, 2016)

Southwest Aluminum Co. recently made a world record by producing a huge aluminium alloy ring that is to be used in heavy-lift rockets.

The size of the ring is 10 m in diameter (Figure 5). "In the world of aerospace industry, it is the first time that a 10-m aluminium alloy ring has been made," said Zhang Jilong, the president of the Southwest Aluminum. Manufacturing such an important component of a rocket domestically is a step towards enhancing China's capability in deep space exploration and also in manufacturing heavy lift rocket. The ring is installed in a rocket to link different parts of the fuel tank and the inter-tank sections. "The heavy-lift rocket has a super large and thin wall, featuring low rigidity in structure and high shape precision, which has posed great challenges in the making of the ring piece," said Li Yong, general manager of the Southwest Aluminum. The news followed China's announcement of launching its first generation of heavy-lift rocket, the Long March 5 by the end of 2016. With this China will send its first manned space station into orbit and send unmanned probes to Mars. (AlCircle.com, September 19, 2016)



Fig. 5: The 10-m aluminium alloy ring is to be used in heavy-lift rockets

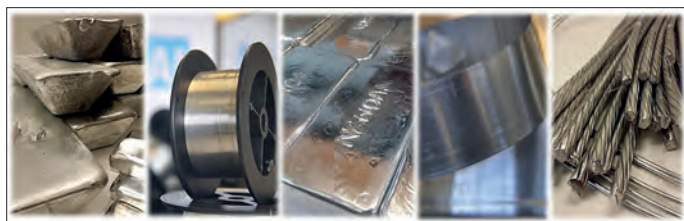


Fig. 6:
NanoAl provides a family of heat resistant, high conductivity, castable, and low cost aluminum superalloys

NanoAl develops heat-treatable alloys for high-performance wire and cable.

More and more new metal alloys are being developed every day to suit the needs of automakers, aerospace contractors, and other OEMs. They are stronger, harder, and can survive higher temperatures. The crystalline structures of the alloy are redesigned at the nanoscale and microscale to add these qualities. Two different companies, NanoSteel and NanoAl are developing different types of new steel and aluminum alloys using this technique. NanoSteel's proprietary nanostructured steel alloy materials include sheet metal, powder metals, and surface coatings. It serves applications in extreme industrial environments, and in the oil & gas, mining, and power industries, as well as automotive. Aluminium has been slowly substituting copper as a material of choice for wiring over the last two decades primarily because it offers twice the conductivity per weight at almost half the cost. According to NanoAl's CEO, CTO, and co-founder Nhon Vo, Aluminium needs to improve its fatigue strength, performance, strength/conductivity ratio, and temperature limitation to be at par with copper. As a result, NanoAl has developed a family of aluminium super alloys that can do away with the shortcomings of conventional aluminium alloys. NanoAl is developing castable, heat-treatable alloys for high-performance wire and cable (Figure 6) in collaboration with General Cable Corp. These alloys have up to three times the fatigue performance, 10,000 times better creep resistance, and twice the use temperature (425 °C) compared to traditional aluminium wires. These NanoAl's T Series aluminium alloys are redesigned at the nanoscale and microscale with reinforcements and precipitates. These alloys offer exceptional mechanical and thermal stability notwithstanding the classic characteristics of pure aluminium like low cost, easy processing,

light weight, excellent thermal/electrical conductivity, and high corrosion resistance. The same alloys can be used for wire, cable, and foil applications. They are flexible enough for batch processing, continuous casting, hot or cold casting other than being heat-treatable and weldable. (Press Release, September 28, 2016)

Indian Railways to use aluminium alloy span in Pamban steel Rail Bridge.

Indian Railways have taken a decision to use a span made of Aluminium alloy in a steel rail bridge. In this welcoming move, Railways would replace the ageing Scherzer's span, designed by a German Engineer, at the century-old Pamban Rail Bridge (Figure 7) with an aluminium alloy span that will be strong durable and corrosion free. Indian officials were exploring the options of using corrosion resistant steel (CRS) or less weight aluminium alloy at the Pamban Rail Bridge that pave way for vessels to pass through the Palk Strait. M. Suyambulingam, Chief Engineer (Bridges), said that they decided in favour of the latter because of its durability and strength: "It has been decided to make the span in aluminium alloy, which has superior strength and longer life in the highly corrosive area". Rail Vikas Nigam Limited (RVNL) would start the replacement work in November as soon as the material would be available. Indian Railways chose RVNL to execute the said

project. The aluminium technology is the new advanced option that the Indian Railways would be using for the first time in its steel rail bridges, and this would pave the way for more and more aluminium application in railways. INR 35 crore has already been sanctioned by the Railways for replacing the existing 66-m-long two leaves Scherzer's span with a single truss aluminium alloy span. It is to be noted here that the single span technology for the bridge was designed by the Indian Institute of Technology, Madras. (AlCircle.com, September 25, 2016)

ASK Chemicals: Neues Trennmittel für anorganische Verfahren erfolgreich eingeführt.

Das neu entwickelte Trennmittel ECOPART H-INO 50, welches sich für alle anorganischen Kern- und Formherstellungsverfahren wie beispielsweise das INOTEC-System eignet, überzeugt durch seine anwendungstechnischen Eigenschaften und ist dabei frei von schädlichen Inhaltsstoffen und Lösemitteln. Das Trennmittel ECOPART H-INO 50 wurde speziell für anorganische Kern- und Formherstellungsverfahren entwickelt. Der Gießerei-Zulieferer aus Hilden, der das INOTEC-System 2005 im Markt eingeführt hat, hat sein Wissen und Know-how auf dem Gebiet der Anorganik nun gezielt eingesetzt, um ein leistungsstarkes Trennmittel für anorganische Kern- und Formfertigungsprozesse zu entwickeln. ECOPART H-INO 50 ist eine umweltfreundliche wässrige Emulsion und Dispersion von trennaktiven Substanzen und Additiven, die selbst bei einer Temperatur von 200 °C nahezu geruchlos ist. Das neue Trennmittel ist kennzeichnungsfrei und frei von schädlichen Inhaltsstoffen und Lösemitteln. Die exzellenten Kriech-



Fig. 7:
Pamban Rail Bridge
(Photo: Wikipedia)

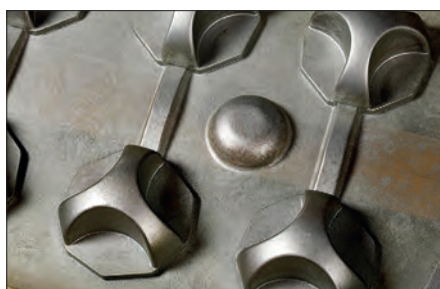


Abb. 8: Abhängig von Werkzeug und Form hat ECOPART H-INO 50 bis zu viermal so lange Standzeiten wie vergleichbare Trennmittel (Foto: ASK Chemicals)

eigenschaften der hochwirksamen trennaktiven Substanzen in der Formulierung gewährleisten auch das Erreichen schwer zugänglicher filigraner Gravurstellen und ermöglichen so ein leichtes Entformen selbst komplizierter Modelle. Der Einsatz spezieller Additive verlängert die Standzeit des Trennmittels auf dem Werkzeug deutlich, was einerseits Materialkosten und andererseits Arbeitsschritte spart. Abhängig von Werkzeug und Form hat das neue Trennmittel bis zu viermal so lange Standzeiten wie vergleichbare Trennmittel für anorganische Kern- und Formherstellungsverfahren (Abbildung 8). Erfahrungen aus der Praxis zeigen auch, dass sich ECOPART H-INO 50 mit der Zeit gleichmäßig auf dem Werkzeug abnutzt und ein Materialaufbau im Werkzeug vermieden wird. Dies erleichtert die regelmäßige Reinigung der Werkzeuge und Formen. Und schließlich wird durch den sparsamen Einsatz eine einwandfreie Oberfläche der produzierten Kerne erzielt. Mit der Entwicklung des neuen Trennmittels ECOPART H-INO 50 bringt ASK Chemicals ein weiteres Produkt auf den Markt, das den Spagat zwischen Umwelt- und Arbeitsplatzfreundlichkeit einerseits und höchsten gießereitechnischen Ansprüchen andererseits erfolgreich meistert. Das Produkt wird bereits erfolgreich bei namhaften Automotive-Gießereien eingesetzt. (Presse-Information v. 3.11.2016)

Swedish professor presents world's first 3D printed aluminium guitar. In May 2016, Olaf Diegel, a Swedish professor from the University of Lund, showed a unique 3D printed aluminium guitar to the world. The gorgeous instrument called "Heavy Metal" was packed with barbed wire

and decorative roses. Recently, Dutch medical 3D printing specialists Xilloc revealed that it was also the world's first 3D printed aluminium guitar ever made. "The guitar was originally nicknamed War and Peace, but Heavy Metal seemed a more appropriately literal name," Diegel said commenting on his creation. This exclusive piece of creative and mechanical work was built on the extensive experience and experiments of Diegel. He designed a number of 3D printed instruments that created ripples in the 3D printing world. This 3D printed steampunk guitar was one of those highly famous 3D instruments. He even formed a band that was based solely on 3D printed musical instruments. The challenge to use 3D printing technique on metal can also be seen in its decorative design, which was finished in SolidWorks. The basic body shape is that of a Telecaster, but with an open case packed with a gorgeous barbed wire motif and 3D printed roses (Figure 9). Xilloc, a firm known for their medical 3D printing breakthroughs with metal, ceramics and carbon fiber did the 3D printing of the guitar, for Diegel. Xilloc commercialized artificial 3D printed CT bones in 2015 and adopted 4 EOS M400 3D printers to cater to heavy production demands. The firm used one of those systems for the Heavy Metal. The guitar was 3D printed in a single piece using aluminium powder at 0.1 mm thick layers. After the main chassis was made, it went through a four-day post-processing phase that involved the filing work. The result was spectacular and it gave us one of the most beautiful 3D printed instruments in the world. (AlCircle.com, September 27, 2016)

Steinert to present aluminium alloys sorting system for recyclers at Aluminium 2016. Cologne, Germany-based Steinert has introduced the LSS (laser sorting system), which it says allows

aluminium alloys to be separated from one another. Steinert will present the LSS sorting system at Aluminium 2016, on 1 December 2016. The auto body panel stamping process generates up to 50 % scrap, which is a valuable resource that, for economic and ecological reasons, should be kept within the production cycle, the company says. For this to happen, however, it is necessary to presort the scrap by alloy type. "The recognized state of the art until now has been the dry mechanical separation of 2xxx and 7xxx aluminium alloys with higher copper or zinc contents by means of Steinert XSS (X-ray transmission)," says Uwe Habich, technical director at Steinert.

However, the separation of aluminium scrap by alloy groups 1xxx to 7xxx has not been practical because an in-line sorting technique has not been available. "Our Steinert LSS (laser sorting system), which uses the latest LIBS technology, now makes this possible and amplifies the sorting process," Habich says. Karl Hoffmann, business development manager at Steinert, says the company developed the system because "the increased use of rolled aluminium products in the automotive industry (5xxx series and 6xxx series alloys) will quickly create large amounts of new scrap that need to be sorted or separated according to alloy series. Moreover, the demand for recycled aluminium is increasing at the same time. As a sorting specialist, we are responding to this development with the in-line Steinert LSS, which features the latest LIBS (laser-induced breakdown spectroscopy) technology." With its new sorting technology, Steinert is mainly addressing processors of new scrap or production scrap. Such companies are basically interested in a type-specific purification of the alloys, because material sorted by type can be sold at a premium. Steinert says

Fig. 9: "Heavy Metal", a unique 3D printed aluminium guitar



its unit achieves an output of several tonnes per hour. (www.recyclingtoday.com, October 28, 2016)

Oak Cliff Recycling chooses Metso N Series Inclined Shear to speed-up production. Oak Cliff Recycling has selected a Metso solution to maximize metal processing efficiency at the company's wide-ranging recycling unit in Texas, USA. With Metso N Series Inclined Shear (NIS), Oak Cliff Recycling will be able to accelerate material processing of bulky, oversized scrap. The Texan recycling company has struggled with unwieldy materials in conventional style shears that slow down production. Oversized and often intractable material hampered recycling processes, but the challenges were detected and solved with the help of Metso ex-

perts. The Metso NIS is a state-of-the-art gravity feed shear that can accept long material and large bulky scrap; it is available with cutting forces from 600 to 1250 t. A self-contained and is easy to install unit (Figure 10) offers exceptional performance on heavy melt scrap, auto bodies, steel mill scrap, miscellaneous shapes, pipe, plate, ship-breaking, railcar, demolition scrap, aluminium, and stainless steel materials. Regardless of the size of business, big or small, N Series are at the forefront in providing the technology and services needed to ensure success.

The N Series range is fully backed by Metso's worldwide service network. Oak Cliff Recycling, based in Waxahachie near Dallas in United States, has been in the metal recycling industry



Fig. 10: The Metso NIS is a state-of-the-art gravity feed shear that can accept long material and large bulky scrap

over a quarter of a century. The company processes a wide range of ferrous and non-ferrous metals such as steel, rebar, iron, aluminum, brass, copper as well as cans, insulated wire and stainless steel. (Press Release, October 25, 2016)

Science

Abraumhalden als Rohstofflager für Kupfer und Baustoffe: Neues deutsch-polnisches Projekt NOME COR.

Kupfer und andere Nichteisenmetalle können im Bergwerk nicht vollständig abgebaut werden, auch bei der folgenden metallurgischen Aufbereitung bleibt ein Teil der Wertmetalle übrig. Die Rückstände werden auf Abraumhalden gelagert. Das neue deutsch-polnische Forschungsprojekt NOME COR hat die beiden Ziele, sowohl die Metalle zurückzugewinnen als auch die mineralischen Haldenbestandteile für die Herstellung von Zement nutzbar zu machen. Das Forschungsprojekt wird durch das BMBF für drei Jahre mit ca. 500 000 € gefördert. Koordiniert wird es durch das Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie (HIF) am HZDR sowie das polnische Institut für Nichteisen-Metallurgie (IMN).

In Punkto Nachhaltigkeit strebt das Projekt gleich mehrere Ziele an: mehr Ressourceneffizienz durch Recycling der Metalle aus Abraumhalden und Rückgewinnung natürlicher Flächen durch Haldenrückbau. Beteiligt an dem Projekt sind auch das Karlsruhe Institut für Technologie, die G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH und das polnische Unternehmen Hydrogeometal PK. Um Kupfer und andere Wertmetalle aus Abraumhalden her-

auszulösen, wollen die am Helmholtz-Institut arbeitenden Biotechnologen Mikroorganismen einsetzen (Abbildung 1). Die Forschungspartner bei IMN und GEOS haben vor, dafür chemische Methoden zu testen. Sie werden außerdem untersuchen, wie sich aus den aufgelösten Kupfererzen die reinen Metalle abtrennen und dabei weitere Rückstände minimieren lassen. Die Wissenschaftler vom Karlsruhe Institut für Technologie wollen in dem Projekt erforschen, ob sich die mineralischen Haldenrückstände für die Herstellung zementhaltiger Materialien eignen. Das Freiburger Helmholtz-Institut baut mit dem Projekt seine Forschung zum Recycling von Wertstoffen aus Bergbauhalden aus. Sie könnten in Zukunft neben den natürlichen Erzlagernstätten zu einer bedeutenden Rohstoffquelle zweiter Art werden, zumal



Abb. 1: Die Biotechnologen am Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie (HIF) entwickeln Bio-Verfahren mit Mikroorganismen, um Metalle aus Erzen herauszulösen

es Halden überall auf der Welt gibt, wo Bergbau betrieben wurde oder wird. Die Projektpartner wollen mit Probenmaterial aus einem derzeit entstehenden Flotationsbecken eines polnischen Bergwerks arbeiten. In solchen Becken werden alle Reststoffe abgelagert, die bei der Anreicherung (Flotation) von Kupfer und anderen Wertmetallen zu einem Metallkonzentrat anfallen. Die Rückstände türmen sich mit der Zeit zu Abraumhalden auf. Sie sind um ein Vielfaches größer als die Menge des gewonnenen Metalls. In Polen lagern noch etwa 2,4 Mio. t Kupfer in den Abraumhalden des Nichteisenerzbergbaus; nur im Kohlebergbau gibt es mehr Halden. (Presse-Information v. 1.11.2016)

Rio Tinto partners with Department of Energy's Critical Materials Institute for recovery of critical minerals and metals.

Rio Tinto announced a new research initiative with the Critical Materials Institute, a U.S. Department of Energy Innovation Hub led by Ames Laboratory, to assure the U.S. fully leverages domestic mineral and metal resources required for global leadership in clean power manufacturing. Rio Tinto will combine its operational expertise with CMI's research capabilities, materials science expertise and computing power. The partnership will focus on the efficient

extraction of critical minerals from the copper smelting process across three core work streams:

- Researching the improvement of potential recovery rates of critical minerals and metals (rhenium, selenium, tellurium, scandium, etc.) from samples sourced from Rio Tinto's operating Kennecott Copper Mine in Utah and Resolution Copper project currently under regulatory review and permitting in Arizona.
- Exploring potential for increasing recovery rates of rare minerals and metals through tailings processing.
- Examining process improvements that would facilitate the blending of processed electronic waste ("e-waste") with copper concentrates to materially increase the recovery of valuable metals such as gold, copper, silver, platinum, lithium and rare earths present in spent cellphones, computers and solar panels, subject to any necessary permitting requirements.

Along with producing 20 % of U.S. copper demand, Kennecott's smelting process also recovers by-products such as gold, silver and molybdenum. The CMI Rio Tinto research will explore additional rare mineral by-products that can be used in a variety of applications that include photovoltaic cells and catalytic converters, hardening steel and consumer electronics. Additional minerals that could potentially be recovered and their uses include rhenium tellurium, lithium, bismuth and platinum. The Resolution Copper Mine project has the potential to meet an additional 25 % of U.S. copper demand, and may be a source of other key metals such as molybdenum, scandium and rhenium. Kennecott's Bingham Canyon Mine is one of the top producing copper mines in the world, with production at more than 19 mill. t. Resolution Copper Mining is a limited liability company working to develop the third largest undeveloped copper resource in the world near Superior, AZ. The project will mine ore using underground block-caving methods at depths of nearly 7000 feet below surface. The mine will be North America's largest copper producer when in

full production, capable of producing more than 25 % of the nation's demand based on today's usage. (Press Release, October 11, 2016)

Effiziente Wiederverwertung von Lithium-Ionen-Batterien. Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) wird ein innovatives und hocheffizientes Verfahren entwickelt, um wertvolle Batteriematerialien möglichst ressourcenschonend zurückzugewinnen und wieder für neue Batterien einzusetzen. Ziel des Projekts NEW-BAT ist es, einen robusten, energieeffizienten und kostengünstigen Prozess zu entwickeln, der breit eingesetzt werden kann. Lithium-Ionen-Batterien sind eine Schlüsseltechnologie für die Energiewende und Elektromobilität. Die große Verbreitung dieser Energiespeicher führt zu einem hohen Aufkommen an ausgemusterten Batterien und Akkus, die eine wertvolle Rohstoffquelle sind. Aktuell werden für gebrauchte Batterien und Produktionsabfälle aus der Batteriefertigung energieintensive metallurgische Recyclingmethoden eingesetzt. Damit können allerdings nur elementare Metalle zurückgewonnen werden. Die Wertschöpfung beruht deshalb meist nur auf den Metallwerten von beispielsweise Nickel, Cobalt oder Mangan. Wertvoller wäre eine Rückgewinnung der eigentlichen Batteriematerialien, die bereits mit hohem Aufwand aus den Grundelementen hergestellt wurden, beispielsweise hochwertige Lithium-Metalloxide und bisher gar nicht recyclingfähige Kohlenstoffverbindungen. Das würde Energie und Kosten sparen und wertvolle Ressourcen wie Lithium nachhaltig sichern. Hier setzt das Projekt NEW-BAT an, das mit rund 1,6 Mio. € im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme „r4 – Forschung zur Bereitstellung wirtschaftsstrategischer Rohstoffe“ gefördert wird. Unter der Leitung von Andreas Bittner von der Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS arbeiten Wissenschaftler und Ingenieure aus Forschung und Industrie an einem neuen Verfahren, mit dem genau diese wertvollen Batteriematerialien komplett aus den Altbatterien zurückgewonnen und so aufbereitet werden,

dass sie direkt wieder in neuen Batterien eingesetzt werden können.

Das Kernstück des neuen Recyclingprozesses ist die elektrohydraulische Zerkleinerung mit Hilfe von Schockwellen (Abbildung 2). Bei diesem Verfahren wird das zu zerkleinernde Material in ein flüssiges Medium, zum Beispiel Wasser, eingebracht. Über elektrische Entladung werden Schockwellen freigesetzt, die durch das Medium Wasser sehr gleichmäßig an das Material weitergegeben werden. Damit ist es möglich, Komposite quasi berührungsfrei an den Materialgrenzen aufzuspalten und so eine einfache und schonende Separation der Komponenten zu erreichen. Das Materialgemisch aus den verschiedenen Batteriekomponenten – Kathode, Anode, Elektrolyt, Separator sowie Zell- und Batteriegehäuse – kann danach effizienten Trennverfahren unterzogen werden. Um möglichst reines Batteriematerial zu erhalten, werden Verfahren eingesetzt, die sowohl physikalische Eigenschaften, wie unterschiedliche Korngröße und Dichte, als auch die unterschiedliche chemische Zusammensetzung der Materialien zur Separation nutzen. Das Verfahren ist besonders energieeffizient, da im Gegensatz zu metallurgischen Prozessen keine hohen Temperaturen benötigt werden, und kann für Produktionsausschüsse sowie für Altprodukte eingesetzt werden. Da insbesondere die Elektrodenmaterialien der Batterien im Lauf der Batterienutzung altern, müssen die Recyclingmaterialien einer genauen Prüfung und Aufbereitung unterzogen werden, um ihre ursprüngliche Quali-



Abb. 2: Mit der elektrohydraulischen Zerkleinerungsanlage können Verbundmaterialien selektiv aufgetrennt werden (Foto: Impulstec)

tät wiederherzustellen. Mit speziellen Niedertemperaturverfahren können beim Projektpartner Fraunhofer ISC insbesondere Materialien von Lithium-Ionen-Batterien von unerwünschten

Degradationsprodukten an den Oberflächen befreit und Defekte in den Kristallstrukturen behoben werden. Diese Aufbereitung kann mit einer Veredelung in Form einer Kern-Scha-

le-Beschichtung verknüpft werden, die das recycelte Material hinsichtlich der Lebensdauer sowie der Lade- und Entladeeigenschaften deutlich verbessern. (Presse-Information v. 9.9.2016)

Personals

Norwegian aluminium producer Norsk Hydro has announced the appointment of its Executive Vice President **Kjetil Ebbesberg** the chair of the European Aluminium for 2017-2018. Ebbesberg is head of Hydro's Rolled Products business area. Ebbesberg, who has been the vice-chair of the European industry group since 2015, has been succeeded by **Roberta Niboli**, CEO of the Italian company Raffmetal for the 2017-18 term. The new appointments were announced at the European Aluminium's General Assembly held on October 26 in Antwerp, Belgium. Ebbesberg's association with Hydro dates back to 1996. He has worked as the company's chief financial officer for Metal Products, head of the Foundry Alloys unit and executive vice president of Metal Markets. Presently, he is a member of Hydro's corporate management board. (AlCircle.com, October 28, 2016)

In preparation for its previously-announced separation into two industry-leading companies, Alcoa Inc. has named the members of the Boards of Directors for the future Arconic Inc. and Alcoa Corporation. The Arconic Board of Directors will comprise the following: **Amy Alving**, former Senior Vice President and Chief Technology Officer, Leidos Holdings, Inc.; **Arthur Collins, Jr.**, former Chairman and CEO, Medtronic, Inc.; **Rajiv Gupta**, Chairman, Delphi Automotive PLC and Chairman and Senior Advisor, New Mountain Capital, LLC.; **Klaus Kleinfeld**, Chairman and CEO, Arconic Inc.; **Sean Mahoney**, private investor and former Partner and head of the Financial Sponsors Group, Goldman, Sachs & Co.; **E. Stanley O'Neal**, former Chairman and CEO, Merrill Lynch & Co., Inc.; **John Plant**, former Chairman, President and CEO, TRW Automotive; **L. Rafael Reif**, President, Massachusetts Institute of Technology; Julie Richardson, former Partner and

the head of the New York office, Providence Equity Partners LLC; **Patricia Russo**, Chairman, Hewlett Packard Enterprise and former CEO, Alcatel Lucent; **Ulrich Schmidt**, former Executive Vice President and CFO, Spirit Aerosystems Holdings, Inc.; **Martin Sorrell**, founder and CEO, WPP plc; **Ratan Tata**, former Chairman, Tata Sons Limited. Alving, Gupta and Richardson are newly appointed to the Arconic Board of Directors; the other directors serve on the Alcoa Inc. board. As previously announced, **Roy Harvey**, current Group President of the Alcoa Global Primary Products business, will be CEO of Alcoa Corporation. The Chairman will be announced prior to the separation. The full Alcoa Corporation Board of Directors will comprise the following: **Mary Anne Citrino**, Senior Advisor, The Blackstone Group L.P.; **Timothy Flynn**, former CEO, KPMG; **Kathryn Fuller**, Chair, the Smithsonian's National Museum of Natural History; **Roy Harvey**, CEO, Alcoa Corporation; **James Hughes**, former CEO of First Solar, Inc.; **Michael Morris**, former Chairman and CEO, American Electric Power Company, Inc.; **James Nevels**, founder and Chairman, The Swarthmore Group; **James Owens**, former Chairman and CEO, Caterpillar Inc.; **Carol Roberts**, Senior Vice President and CFO, International Paper Company; **Suzanne Sitherwood**, President and CEO, Spire Inc.; **Steve Williams**, President and CEO, Suncor Energy Inc; **Ernesto Zedillo**, former President of Mexico and current Director, Yale Center for the Study of Globalization. Citrino, Flynn, Harvey, Hughes, Nevels, Sitherwood and Williams are newly appointed to the Alcoa Corporation Board of Directors; the other directors serve on the Alcoa Inc. board. (Press Release, September 8, 2016)

Kalle Härkki, Ph.D. (Tech.), has been appointed Executive Vice President

and President of Metals, Energy & Water business unit as of October 24, 2016. Kalle Härkki has been member of Outotec Executive Board since 2008, first as head of the Services business area and since 2013 as head of the Minerals Processing business unit. **Jyrki Makkonen**, who has been acting head of the Metals, Energy & Water business since April 2016 will return to his position as head of Non-Ferrous business line of Metals, Energy & Water. **Taneli Salervo**, Vice President Strategy & Business Development of Minerals Processing, will lead the Minerals Processing business unit until Kalle Härkki's permanent successor has been appointed. (Press Release, October 24, 2016)

Constellium N.V. announced the appointment of **Peter R. Matt** as Executive Vice President and Chief Financial Officer. Peter will join Constellium on November 1, 2016, as Executive Vice President and Chief Financial Officer Designate. He will officially become Constellium's Chief Financial Officer on January 1, 2017. Until this time, **Corinne Fornara**, currently serving as Interim Chief Financial Officer, will be responsible for the function and will thereafter return to her position as Constellium's Group Controller. As Executive Vice President and Chief Financial Officer, Peter will be responsible for the Company's Finance, IT and Procurement functions. He will be based in the US and will report directly to **Jean-Marc Germain**. (Press Release, October 28, 2016)

Joseph Koch, Schmelztechnik-Pionier und Mitbegründer der StrikoWestofen Group (Gummersbach), ist am 10. September 2016 im Alter von 84 Jahren verstorben. Die Ideen des begabten Ingenieurs waren Grundstein für die Entwicklung ressourcenschonender Gießerei-Technologie. (Presse-Information v. 12.10.2016)

Events

Date	Event	Venue	Information
2016			
22.-24.11.	The Arab International Aluminium Conference (ARABAL)	Dubai (UAE)	www.arabal.com
23.-25.11.	9. Deutsch-Russische Rohstoff-Konferenz	Düsseldorf	Deutsch-Russisches Rohstoff-Forum e.V., buero@rohstoff-forum.org, http://rohstoff-forum.org
24.11.	Informationsveranstaltung: Albanien, Kosovo, Mazedonien; Erschließung und Entwicklung von Geopotenzialen; Nutzung innovativer Verfahren zur Verbesserung der Nutzung natürlicher Ressourcen	Freiberg	Geokompetenzzentrum Freiberg e.V., office@gkz-ev.de, www.gkz-ev.de
24.-25.11.	Metal Additive Manufacturing Conference	Linz (Austria)	The Austrian Society for Metallurgy and Materials (ASMET), http://mamac2016.org
28.-30.11.	Opportunities In Processing Metal Resources (OPMR2016)	Budapest (Hungary)	OPMR2016, Montanuniversitaet Leoben, opmr2016@asmet.at, www.opmr2016.org
29.-30.11.	Forum Stanztechnik 2016	Stuttgart-Fellbach	Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, www.hanser-tagungen.de/stanzforum
29.11.-1.12.	Aluminium 2016	Düsseldorf	Aluminium-Messe, http://www.aluminium-messe.com/
1.-2.12.	Werkstoffprüfung 2016 – 34. Vortrags- und Diskussionstagung	Neu-Ulm	www.werkstoffpruefung.dgm.de
7.-9.12.	Cellular Materials – CellMAT 2016	Dresden	Inventum GmbH, www.cellmat.dgm.de
12.-15.12.	Bauma Conexpo India 2016	Delhi (India)	www.bcindia.com
2017			
16.-19.1.	SteelFab 2017	Sharjah (UAE)	Expo Centre Sharjah, www.steelfabme.com
26.-27.1.	Aufbereitungstechnisches Seminar 2017	Leoben (Österreich)	Bergmännischer Verband Österreichs, Montanuniversität Leoben, www.bvo.at
31.1.	17. KBU – Digitalisierung in der Montanindustrie – Beispiele und rechtliche Fragen	Aachen	GDMB
21.-23.2.	Friction Wear and Wear Protection – European Symposium on Friction Wear and Wear Protection	Karlsruhe	www.friction.dgm.de
26.2.-2.3.	TMS 2017 146 th Annual Meeting and Exhibition	San Diego (USA)	The Minerals, Metals & Materials Society, www.tms.org
5.-8.3.	PDAC 2017 Convention	Toronto (Canada)	Prospectors & Developers Association of Canada, info@pdac.ca, www.pdac.ca
8.-9.3.	8. Landshuter Leichtbau-Colloquium (LLC)	Landshut	Hochschule Landshut, Leichtbau-Cluster, www.leichtbau-colloquium.de
5.-6.4.	new energy world	Leipzig	Leipziger Messe GmbH, www.newenergyworld.de
26.-28.4.	GDMB-Fachausschuss Blei	Hamburg	GDMB
7.-9.6.	3 rd European Symposium on Intelligent Materials	Kiel	www.intelligent-materials.dgm.de
20.-24.6.	Aluminium Two Thousand – 10 th International Congress together with METEF International Exhibition	Verona (Italy)	www.aluminium2000.com
22.-23.6.	8. Symposium Produktgestaltung in der Partikeltechnologie	Freudenstadt	Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT, www.ict.fraunhofer.de/de/veranstaltungen_messen/veranstaltungen/partikeltagung.html
25.-28.6.	9 th European Metallurgical Conference – EMC 2017 Production and Recycling of Non-Ferrous Metals: Saving Resources for a Sustainable Future	Leipzig	GDMB, www.emc.gdmb.de
26.-27.6.	Berliner Konferenz: Mineralische Nebenprodukte und Abfälle	Berlin	TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, tkverlag@vivilis.de, www.vivilis.de
5.-7.7.	21. Symposium Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde	Bremen	INVENTUM GmbH, verbund@dgm.de, www.verbund2017.dgm.de
19.-21.7.	4 th International Seminar on Tailings Management	Santiago (Chile)	GECAMIN, gecamin.com/tailings
7.-9.9.	ALUEXCON- aluminium exhibition & conference	Mumbai (India)	Services International, www.aluexcon.com
11.-14.9.	IFM – International Forgemaster Meeting 2017	Graz (Austria)	ASMET, Austrian Society for Metallurgy and Materials, ifm2017@asmet.at, www.ifm2017.org
26.-27.9.	27. Spektrometertagung 2017	Leoben (Österreich)	ASMET (The Austrian Society for Metallurgy and Materials), spektrometertagung2017.org
27.-29.9.	WerkstoffWoche	Dresden	DGM, www.werkstoffwoche.de

Events

Date	Event	Venue	Information
◆ 28.-29.9.	Fachausschuss Sondermetalle der GDMB	Nürnberg	GDMB
8.-12.10.	Materials Science & Technology 2017 (MS&T17)	Pittsburgh (USA)	The Minerals, Metals & Materials Society, www.matscitech.org
◆ 7.-8.11.	Chemikerausschuss der GDMB	Kassel	GDMB, www.kbu.gdmb.de
15.-17.11.	Symposium Commemorating 100 Years of E04 Development of Metallographic Standards	Atlanta (USA)	ASTM, www.astm.org/E04100KYears2017
2018			
9.-11.10.	Aluminium 2018	Düsseldorf	www.aluminium-messe.com
◆ 6.-7.11.	Chemikerausschuss der GDMB	Kassel	GDMB
2019			
◆ 23.-26.6.	10 th European Metallurgical Conference – EMC 2019	Düsseldorf	GDMB, www.emc.gdmb.de
25.-29.6.	GIFA, METEC, THERMPROCESS, NEWCAST	Düsseldorf	www.gifa.de
◆ 5.-6.11.	Chemikerausschuss der GDMB	Kassel	GDMB

◆: Events organized by GDMB. More events and additional information you will find under www.GDMB.de



We wish a Merry Christmas and a bright and prosperous New Year to the members and friends of GDMB and to all readers of World of Metallurgy – ERZMETALL!

Allen Mitgliedern und Freunden der GDMB und den Lesern der Zeitschrift World of Metallurgy – ERZMETALL ein frohes Weihnachtsfest und zum Jahreswechsel ein herzliches Glückauf!

Foto: Rosel Eckstein/pixelio

Bauxite and Alumina Activities during 2015/2016

Report by Rudolf P. Pawlek

This review covers the period January 2015 to June 2016.

According to a new market research publication on global bauxite mining trends and outlook to 2020, the world bauxite reserves stood at 27.5 bn t as of January 2016. Guinea had the world's largest reserves, with 7.4 bn t, accounting for 26.9 % of the global total, with most bauxite deposits located in the western and central part of the country. Australia held the second largest reserves at 6.2 bn t. The highest grade bauxite reserves are located in Queensland and the Northern Territory, with the Weipa and Gove mines having grades of 49 to 53 % aluminium oxide. Brazil ranked third with 2.6 bn t of bauxite reserves, of which around 80 % are located in the Trombetas region.

Global bauxite ore production was an estimated 279.7 mill. t in 2015, a decrease of 0.3 % over the previous year. This was due to a decline in production from Brazilian and Chinese bauxite ore mines. Global bauxite production in 2014, at 280.6 mill. t, was also down by 5.2 % over 2013 due to a fall in production from Indonesia. This country produced just 500,000 t bauxite in 2014, against 55.7 mill. t in 2013, as a result of the ban on exports of raw ores imposed at the beginning of 2014. Australia, China, Brazil, Guinea and Jamaica are the world's largest bauxite producers, collectively accounting for an estimated ore production in 2015 of 212 mill. t, or 75.8 % of the global total. China, the US, Ireland, Canada, Ukraine, Spain and Germany were the major importers of bauxite with a combined share of 67.2 mill. t or 89 % of the global total in the same year. Guinea, Australia, Brazil, India, Jamaica and Malaysia were the world's major exporters of bauxite ores and concentrates, and collectively they accounted for 60.6 mill. t or 89.6 % of the global total in 2014.

According to a recent industry report, global bauxite ore production, driven by a robust project pipeline, should grow to reach 321.3 mill. t by 2020. Recently, Australia's Department of Industry, Innovation & Science has projected global alumina deficits of 4 mill. t in 2016 and 2017. Global consumption in 2016 is anticipated to rise 3 % year-on-year to 116 mill. t, and production to rise also by 3 %.

1 Africa

1.1 Ghana

In February 2015 Ghana improved its transport system for bauxite with a view to becoming a major supplier of the world's estimated 100 mill. t/a in additional demand expected by 2020. Ghana has about 1 bn t of bauxite reserves, but is severely limited by its transport network.

Production at Ghana's Nyinahin bauxite deposit is due to start in 2016 following the completion of a feasibility study in 2015. The material will initially be transported to Takoradi port by road. The Nyinahin deposit is 285 km from the port (Figure 1). In the near future, transport will be along a dedicated haul road, 100 km of which is already in place. In the long future, the move to rail transport is expected. The Ghanaian government has secured investment from Brazil to refurbish the country's rail lines, which should be complete within 24 months of the commencement in April 2015. The move from road to rail is planned by the fourth year of the project. Aside from domestic transport, Ghana's other obstacle to becoming a major bauxite supplier is the port itself, which requires a dedicated bauxite berth and ship-loading facility. The reclamation of the designated bauxite area could be complete within six months.

If Ghana can alleviate these obstacles, it will look to supply markets in China, the Middle East, Europe and the USA, but also to a proposed 1.5 mill. t/a alumina refinery in Ghana. The government is interested in creating refining capacity as the preferred market to provide bauxite to. It has offered tax incentives and has indicated that Ghanaian bauxite producers would have to provide bauxite to the Ghanaian refinery.

Nevertheless, Ghana has the capacity to be a major global supplier and a supplier to its forthcoming domestic alumina industry, once it has fixed its transport issues. Ghana should become a serious supplier of bauxite to the market.



Fig. 1: Location of Nyinahin bauxite deposit (Image: Google Earth)

Materials and Processing Methods to Improve the Properties of Aluminium Alloy Cylinder Heads

Herbert Smetan

Conventional gravity die-casting methods have not been able to realise the full, significant potential of high-strength, temperature-resistant aluminium foundry alloys. On the other hand, evolutionary process improvements are now asymptotically approaching what is technically possible even when taking into account the most recent metallurgical knowledge and optimisation of composition of these alloys. A paradigm change is unavoidable. Already now, dynamic casting methods produce much improved static and fatigue strength values even if solidification takes place only under atmospheric pressure. The proposed approach offers the possibility for mass production of even the most complex components such as cylinder heads in high-

strength, temperature-resistant aluminium alloys which are generally classed as difficult or almost impossible to cast. The proposed method, which involves application of increased ambient pressure during the filling of the mould and solidification of the metal, is both viable and reliable for large series production.

Keywords:

Temperature-resistant Al-foundry alloys – High-strength Al-foundry alloys – New dynamic tilt-casting process – Turbulence-free mold-filling – Solidification under elevated ambient pressure

Gießprozesse und Aluminiumgusslegierungen für hochwarmfeste Aluminium-Zylinderköpfe

Konventionelle Schwerkraftgießverfahren sind bei weitem nicht in der Lage, das außerordentliche Potential der hochwarmfesten Aluminiumgusslegierungen voll auszuschöpfen. Dabei erreichen gleichzeitig die evolutionären Prozessverbesserungen asymptotisch das prozesstechnisch Machbare, auch unter Berücksichtigung neuesten metallurgischen Wissens und weiter optimierter Zusammensetzungen dieser Legierungen. Ein Paradigmenwechsel wird unvermeidbar. Schon heute zeigen dynamische Gießverfahren signifikant verbesserte statische und dynamische Festigkeitswerte, auch wenn die Erstarrung nur unter atmosphärischem Umgebungsdruck stattfindet. Der vorgeschlagene Verfahrensweg bietet die Möglichkeit, auch komplexeste Bauteile wie z.B. Zylinderköpfe in hochwarmfesten, siliziumfreien Aluminiumgusslegierungen prozesssicher herzustellen, die im Allgemeinen als schwer bis nahezu nicht gießbar bewertet werden. Der vorgeschlagene Verfahrensweg,

sowohl die Formfüllung als auch die Erstarrung unter einem erhöhten Umgebungsdruck durchzuführen, stellt die einzige sichere Voraussetzung für eine reproduzierbare Großserienproduktion dar. Dabei werden sowohl die Bildung mikroskopischer Oxidpartikel während der Formfüllung als auch die Bildung mikroskopisch feiner Schrumpfungsporositäten an den Korngrenzen während der Erstarrung unterbunden und eine optimale Gefügestruktur erzeugt, welche in Verbindung mit einer entsprechenden Wärmebehandlung das volle Potential dieser äußerst leistungsfähigen Aluminiumgusslegierungen ausschöpft.

Schlüsselwörter:

Temperaturbeständige Al-Gusslegierungen – Hochfeste Al-Gusslegierungen – Neues dynamisches Kippgussverfahren – Turbulenzfreie Formfüllung – Erstarren bei erhöhtem Umgebungsdruck

Matériaux et méthodes de transformation pour améliorer les caractéristiques des culasses en alliage d'aluminium

Materiales y métodos de procesamiento para aumentar las propiedades de cabezas de cilindros compuestas de aleaciones de aluminio

1 Introduction

A challenge that can be met only by a quantum leap in aluminium die-casting technology: The top models of renowned, high class vehicles produced by the international automotive industry are subject to global competition with

respect to specific engine performance; at the same time, they represent an experimental field for the OEMs which are looking for new, innovative solutions that will serve as the benchmark of what is technically feasible and can be manufactured reliably. These solutions are often precursors to technological leaps in large series production where,

Laserreinigung – präzise, nachhaltig und vielseitig einsetzbar

Bericht von Edwin Büchter

Durch die Laserreinigung lassen sich Öle, Fette oder Konservierungsschichten aus vorgelagerten Prozessen gleichmäßig und rückstandsfrei entfernen. Das abrasionsfreie Laserverfahren ersetzt Partikelstrahlverfahren sowie nasschemische Waschprozesse und ist daher besonders material- und umweltschonend. Die Reinigung erfolgt mit hoher Präzision partiell und lokal.

Die Clean-Lasersysteme GmbH hat sich vor allem auf die Formen- und Werkzeugreinigung, Entlackung und Entschichtung sowie Reinigung und Modifikation von metallischen Oberflächen spezialisiert.

1 Funktionsprinzip und besondere Eigenschaften

Die hohe Energiedichte der Laserstrahlung wird von der Schmutzschicht absorbiert und verdampft die Kontaminationen. Das Werkstück ist sofort für den nächsten Prozessschritt bereit.

Das Laserlicht wirkt nur sehr kurz auf die Oberfläche ein. Die typische Pulsdauer liegt im Bereich von 100 ns. Daher ist der Wärmeeintrag äußerst gering. Das metallische Grundmaterial wird nicht beschädigt, es sei denn, die Oberfläche soll gezielt modifiziert werden.

Diese Eigenschaften sind insbesondere in der Klebe- bzw. Beschichtungsvorbehandlung interessant. Dort soll durch möglichst kurze Bearbeitungsunterbrechungen eine Rekontamination der Bauteile verhindert werden. Gleichzeitig erzielt die Laserreinigung eine Verbesserung der Lack- bzw. Klebstoffhaftung.

2 Nachhaltige Produktion

Die äußerst ressourcenschonende Langzeitstabilität der Reinigung ist im heutigen Prozessalltag ein wichtiges Kriterium. Im Vergleich zu konventionellen Methoden kommt lediglich gebündeltes Licht zum Einsatz. Der Verzicht auf weitere Medien erspart große Mengen an Chemikalien oder anderen Fertigungshilfsmitteln. Die abgetragenen Partikel lassen sich rückstandsfrei absaugen und sortenrein entsorgen.

Die kompakten Lasersysteme können leicht in die Prozesskette integriert werden, so dass aufwendige Transportwege entfallen. Die Geräte sind zudem extrem wartungsarm und langlebig.

Die Lasersysteme sind daher eine Investition in den zukunftsorientierten Bereich der „grünen“ Produktion.

3 Aluminium-Fügevorbehandlung

Die Laserreinigung eignet sich besonders gut zur Vorbehandlung für das Kleben, Löten und Laserschweißen von Al 6000-Legierungen wie z.B. Al 6016. Durch das Entfernen der Oxid- und Fettschichten entsteht eine konstante Oberflächenqualität. Bei der lokalen Flächenreinigung erzielt das Verfahren bis zu sechs Meter Vorschub pro Minute. Die konventionelle Materiallogistik ist nicht mehr notwendig.

Aktuell werden die Lasersysteme in der Serienproduktion bei zahlreichen OEMs erfolgreich im Karosseriebau eingesetzt (Abbildung 1).



Abb. 1: cleanLASER bei der Schweißvorbehandlung im Karosseriebau (Foto: AUDIAG)

4 Nachbehandlung von Aluminiumschweißnähten

Mit dem cleanLASER lassen sich auch Schmauch- und Oxidschichten von Stahl- und Aluminiumbauteilen entfernen. Daraus resultiert eine deutlich verbesserte Lackhaftung und somit Lackierqualität in den Schweißnahtbereichen (Abbildung 2). Oberflächenmodifikationen lassen



Dipl.-Ing Dipl.-Kfm. Edwin Büchter, Geschäftsführender Gesellschafter der Clean-Lasersysteme GmbH (cleanLASER), studierte Elektro-

technik und Betriebswirtschaftslehre an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen. In dem 1997 gegründeten Unternehmen ist er für die Bereiche Marketing und Vertrieb, Controlling sowie Technologiemanagement verantwortlich. Gemeinsam mit Dr. Winfried Barkhausen wurde er für die nachhaltige Umweltentlastung durch Laserreinigung mit dem Deutschen Umweltpreis 2010 ausgezeichnet.



Rudolf P. Pawlek is founder of TS+C, Technical Info Services and Consulting, Sierre (Switzerland), a new information service for the primary aluminium

industry. He is also the author of the standard works "Alumina Refineries and Producers of the World" and "Primary Aluminium Smelters and Producers of the World". These reference works are continually updated, and contain useful technical and economic information on all alumina refineries and primary aluminium smelters of the world. Both reference works are now for more than 20 years on the market. After more than 24 years with the primary aluminium

industry he is an independent consultant since 1991. He is a metallurgical engineer (extractive metallurgy) with an engineering degree from the Technical University Berlin. Besides the loose-leaf files he is the author of many review articles covering especially the development of the alumina industry and the primary aluminium industry. Regularly updated headings are: inert anodes, wettable cathodes, treatment of spent potlining, lithium fluoride as bath additive and silicon carbide as lining material. He is responsible for a special issue of the international periodical "Aluminium" including articles of suppliers to the primary aluminium industry and is responsible for the monthly chapter "Aluminium Smelting Industry" in the periodical Aluminium. He is also a contributing editor of Light Metal Age, the bi-monthly international periodical covering the light metals industry. Rudolf P. Pawlek is also a member of TMS, ICSOBA, and GDMB.



Herbert Smetan: Graduate Engineer for Foundry Technology and Material Science; Professional Experience: 1971-1973 – Head of Department of

the iron foundry at Bopp & Reuther GmbH Mannheim, Germany; 1973-1976 – Scientist in the Research- and Development Department of Mahle GmbH Stuttgart, Germany; 1976-1978 – Head of Production of the aluminium wheel production foundry

of Mahle GmbH in Markgröningen, Germany; 1978-1980 – Project Manager Aluminium Castings at +GF+Mettmann, Germany; 1980-1983 – Plant Manager of the aluminium-wheel-foundry of BBS in Soultzmatt, France; 1983-1986 – Head of Business Area Forgings & Castings at Aluteam Mayen, Germany; 1986-1991 – Managing Director at Kloth Senking Metal Foundry in Hildesheim, Germany; 1991-*) – Project Manager Sigma Project at Eisenwerk Brühl in Dillingen, Germany; 1993-*) – Managing Director (chairman) at VAW Alucast GmbH in Dillingen, Germany; 1998-*) – Senior Vice President, Head at Business Unit Castings of Hydro Aluminium in Cologne, Germany; 2007-2009 – CEO Europe/Asia-Pacific, Managing Director of Nemak Europe GmbH in Frankfurt, Germany; since 2009 – Managing Partner of SMETAN engineering GmbH, Rehlingen-Siersburg/Germany; 2009-2010 – Restructuring of an aluminium green-sand foundry in Germany; 2010-2012 – Restructuring of a group of aluminium high pressure die casting foundries in Germany; 2012-2013 – Restructuring of a non-European aluminium SPM and LPDC-foundry; since 2009 – diverse process- and product-development-projects in the aluminium casting industry; since 2014 – diverse management consulting projects and corporate governance responsibilities. *) Brühl was acquired by VAW, VAW was acquired by Hydro Aluminium, Business Unit Castings of Norsk Hydro was acquired by Alfa Group in Monterrey.

In der Ausgabe 6/2016 – November/Dezember – unserer Zeitschrift

World of Mining – Surface & Underground

sind Artikel mit folgenden Themen zur Veröffentlichung vorgesehen:

- Change in consistency limits as a result of mixing processes in soils
- The role of coal for energy security in world regions
- Current issues in handling mining damage in the Rhenish mining area
- Mining in the Western Balkans – The „Golden Child“ Serbia: Modernization and Privatization
- Sprengvortriebe in kleinen Strecken
- Neue Pflichten für die Öl- und Gasindustrie
- Akzeptanz von Geothermieprojekten – Kommunikation als bedeutsames Instrument
- Research for precise exploration capacity of new borehole-to-surface electrical resistivity tomography (NBSERT) to survey karst geology of high rise building foundation in Foshan city
- Varieties and nature of Zirconium bearing minerals from the Chhatrapur beach placer deposit, Odisha, India

Hauptexkursion des Lehrstuhls für Nichteisenmetallurgie der Montanuniversität Leoben 2016

Bericht von Stephan Steinacker, Stefan Wegscheider, Katharina Kirchheimer, Alexander Penz

Die Hauptexkursion des Lehrstuhls für Nichteisenmetallurgie führte insgesamt sieben Studenten sowie vier Vertreter des Lehrstuhls im Juli 2016 für zwei Wochen nach Südafrika und Botswana. Unter Leitung und Organisation der Doktoranden Stephan Steinacker und Stefan Wegscheider erfolgte die Besichtigung von neun unterschiedlichen Firmen im metallurgischen Bereich im Zeitraum vom 2. Juli 2016 bis zum 16. Juli 2016.

Das erste Ziel war Impala Platinum in Springs, westlich von Johannesburg gelegen, wo nach einem kurzen Einführungsvideo und einer technischen Einleitung durch den Plant-Manager die Platin-Extraktions- und -Gewinnungsanlage besichtigt werden konnte. Im Anschluss an diese interessante Führung erfolgte der Transfer nach Marken, welches sich auf halber Strecke zur nächsten Besichtigungsstätte befand.

Der darauffolgende Tag begann mit der Weiterfahrt nach Francistown in Botswana, um den Galane Mupane Goldbergbau und die darauffolgende Gewinnung von Gold zu besichtigen. Zu Beginn fand eine Präsentation über die Firmengeschichte sowie technische Details zum Abbau in der Lagerstätte als auch zur Gewinnung des Goldes aus dem Erz statt. Im Anschluss daran wurden zwei Gruppen gebildet, wovon eine die Möglichkeit hatte, den Untertagebau anzusehen, die andere konnte beim Abgießen des gewon-

nenen Goldes dabei sein. Im Anschluss durften sämtliche Exkursionsteilnehmer die Extraktions- und Raffinationsanlage unter ausgiebiger fachlicher Erklärung bestaunen.

Am Mittwoch führte der Weg nach Orapa, einer abgeschlossenen Stadt, welche zur Debswana Mining Company gehört und nahe dem größten Diamant-Tagebau der Welt liegt. Auf eine ausführliche Präsentation der Firmengeschichte und eine Sicherheitsunterweisung folgte die Besichtigung der Lagerstätte, wo auf zwei Kimberlit-Schloten nach Diamanten geschürft wird. In Abbildung 1 ist die Exkursionsgruppe vor dem weltbekannten Tagebau zu sehen.

Im Anschluss daran wurde der Gruppe die Aufbereitung näher gebracht, welche in zwei Bereiche eingeteilt ist. Die sogenannte „blue area“ ist jener Teil, welcher Anlagen wie die sekundären Brecher, die Siebung sowie die Schwere- und Leichtmetalltrennung beinhaltet, die Programm der Führung waren. Diesem Bereich ist die „red area“ angeschlossen, in welcher die Diamanten endgültig vom tauben Gestein getrennt und gewonnen werden. Im Anschluss fand eine erste kleine Safari in der Orapa Game Reserve statt, welche von Debswana als Nachhaltigkeitsprojekt betrieben wird. Nach dieser ersten spannenden Tour folgte die Weiterfahrt in die Stadt Phalaborwa in Südafrika, welche am Rande des Krüger-Nationalparks liegt.



Abb. 1:
Exkursionsgruppe vor den Kimberlit-Schloten von Debswana



News



Herausgeber:



GDMB Gesellschaft der Metallurgen und Bergleute e.V.

Paul-Ernst-Straße 10

D-38678 Clausthal-Zellerfeld

Telefon +49 (0) 53 23 - 93 79-0

Telefax +49 (0) 53 23 - 93 79-37

gdmb@gdmb.de

www.GDMB.de

Verantwortlich für den Inhalt:

Präsidium und Geschäftsführung

Redaktion:

GDMB Verlag GmbH

redaktion@gdmb.de

Präsidium des Vereins:

Prof. Dr.-Ing. Hans Jacobi, Essen, Präsident; Prof. Dr.-Ing. Michael Stelter, Freiberg; Dr.-Ing. Karl Hermann Bruch, Essingen, stellv. Präsidenten; Dr.-Ing. Eric Becker, Hamburg; Dipl.-Ing. Jochen Greinacher, Dortmund; Dipl.-Ing. Gerd Kübler, Kassel; Dipl.-Ing. Claus Kuhnke, Köln; Dr.-Ing. Frank Leschhorn, Brisbane, Australien; Dr.-Ing. Urban Meurer, Stolberg; Dipl.-Ing. Thomas Neu, Saarbrücken; Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Preuße, Aachen; Prof. Dr. Dr. h.c. Markus A. Reuter, Freiberg; Prof. Dr.-Ing. Christiane Scharf, Freiberg.

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Jürgen Zuchowski

Konto der GDMB:

Sparkasse Goslar/Harz

IBAN: DE33 2685 0001 0000 0051 40

SWIFT/BIC: NOLA DE 21 GSL

Konto der GDMB-Montanstiftung:

Sparkasse Goslar/Harz

IBAN: DE71 2685 0001 0096 1179 73

SWIFT/BIC: NOLA DE 21 GSL

News
News
News
News
News
News
News
News
News
News
News
News

Aus dem Inhalt:

- Ein herzliches Glückauf! XXXII

- Anschriftenänderungen XXXIII

- Neue Mitglieder XXXIII

- Aus der Arbeit der GDMB-Fachausschüsse
Tagung des Fachaus- schusses Aufbereitung und Umwelttechnik XXXIII

- Aus der Arbeit der GDMB-Bezirksgruppen
Bezirksgruppe Harz XXXIII



Nachruf auf Prof. Dr.-Ing. Arno Singewald



Nur wenige Tage nach seinem 90. Geburtstag verstarb Prof. Dr.-Ing. Arno Singewald am 16. September 2016.

Als junger Chemiker begann er seine beeindruckende Karriere im Jahre 1951 bei der Wintershall AG, wo er als erste große Herausforderung die Flotation von Hartsalz erfolgreich erforschte. Mit diesem neuen Verfahren wurde bereits 1953 das Kaliwerk Neuhof ausgebaut

In dieser Zeit entstand auch sein erstes Patent, dem viele weitere folgen sollten. Ganz nebenbei wurde im Rahmen von Optimierungen auch ein neues Produkt – Kornkali mit Magne-

sium – entwickelt, was nur auf Basis der deutschen Hartsalzlagerstätten möglich ist. Es zeigte sich bereits früh, dass er sowohl wissenschaftlich als auch praktisch begabt war.

Neben seiner Tätigkeit als Betriebsführer im Werk Neuhof promovierte er an der TU Berlin 1957 bei Professor Stranski mit summa cum laude und habilitierte sich 1963 an der Uni Marburg, wo er Vorlesungen bis 1972 hielt. Ab 1984 wechselte er an die TU Clausthal, an der er über die Aufbereitung salinärer Minerale Vorlesungen hielt.

Bereits ab 1956 begannen unter seiner Leitung erste Versuche zur elektrostatischen Trennung von Hartsalzen mit dem Ziel die Abwassermengen zu reduzieren. Trotz mancher Schwierigkeiten und Probleme, die er mit einer für ihn typischen Hartnäckigkeit bewältigte, wurde das ESTA-Verfahren eine der wichtigsten Technologien der deutschen Kaliindustrie, ohne die einige Werke der K+S AG heute nicht mehr existieren würden. Nach seiner Tätigkeit in Neuhof wechselte er dann für drei Jahre als Fabrikdirektor zum Werk Niedersachsen-Riedel.

Im Jahr 1968 wurde er Direktor für die Kalifabriken der Wintershall AG. In dieser Funktion war er auch an den Verhandlungen mit der Salzdetfurth AG beteiligt, die zur Gründung der Firma Kali+Salz führten. Er war damit einer der „Väter“ dieser Gesellschaft, in der er mehr als 20 Jahre das Vorstandsressort Produktion und Technik sowie F+E leitete.

Für ihn und seine Mitarbeiter wurden über 200 in- und ausländische Patente erteilt, was als Ausdruck der Kreativität, aber auch als Beleg für Teamwork zu bewerten ist.

Für die erfolgreiche Entwicklung des ESTA Verfahrens erhielt er 1980 zusammen mit Dr. Fricke den DECHEMA-Preis.

Von der GDMB erhielt er 1990, verbunden mit einer Ehrenmitgliedschaft, die Georg Agricola-Denk Münze und noch im selben Jahr die van't Hoff Gedenkmünze der Kaliforschungsgemeinschaft.

Prof. Dr. Singewald war Mitglied in mehreren wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Gremien, wo er sein umfangreiches Wissen und seine Erfahrung stets einbrachte. Axel Hollstein

Aus der Arbeit der GDMB-Fachausschüsse

Tagung des Fachausschusses Aufbereitung und Umwelttechnik in Unterbreizbach

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Daniel Goldmann, Goslar

Am 26. September 2016 trafen sich die Mitglieder des GDMB-Fachausschusses Aufbereitung und Umwelttechnik in Unterbreizbach (Abbildung 1). Diesjähriger Gastgeber der Veranstaltung war die K+S AG, welche die Türen ihres Analytik- und Forschungszentrums für den Ausschuss öffnete. Das Unternehmen veredelt seit über 125 Jahren mineralische Rohstoffe und ist weltweit führender Salzproduzent sowie einer der größten Kalianbieter.

Der Vormittag der Ausschusssitzung wurde mit vier interessanten Präsentationen ausgefüllt. Einen Einblick in die Forschungsaktivitäten der K+S AG gaben Dr. Armin Dietrich und Dr.

Abb. 1:
Die Mitglieder des GDMB-Fachausschusses Aufbereitung und Umwelttechnik bei K+S in Unterbreizbach. (Foto: Uwe Bruder)



Uwe Wachsmuth mit ihren Vorträgen „Vorstellung des K+S Analytik- und Forschungszentrums“ sowie „Elektrostatische Aufbereitung bei K+S“.

Auf dem Sektor der Sekundärrohstoffaufbereitung stellte M. Sc. Andrea Haas ihre Forschungsergebnisse zum Thema „Untersuchungen zur Kupferrückgewinnung aus Feinfraktionen von MVA-Schlacken mittels Flotation“ vor. Auch Prof. Dr.-Ing. Andreas Jungmann präsentierte Resultate aus seiner Forschung zu „Stahl-

und Stahl-Legierungsschlacke – neue Ansätze zur Aufbereitung zur Metallseparation und Verwertung der mineralischen Fraktion“.

Nach anregender Diskussionsrunde fand eine Führung des 2015 neu errichteten K+S Forschungszentrums statt. Dabei wurden sowohl die qualitativ hochwertig ausgestatteten Analytik- als auch die beeindruckenden Technikumlabore besichtigt. Hierfür bedankt sich der Fachausschuss bei K+S noch einmal recht herzlich!

Andrea Haas

Aus der Arbeit der GDMB-Bezirksgruppen

Exkursion 2016 der Bezirksgruppe Harz

Leitung: Dr. rer. nat. Hans-Jürgen Keese, Goslar

Am 10. Mai 2016 konnte die Bezirksgruppe Harz mit sieben GDMB-Mit-

gliedern und weiteren Gästen eine Werksbesichtigung bei der Firma Bochumer Verein Verkehrstechnik in Ilsenburg durchführen.

Die Geschichte des Werkes in Ilsenburg, früher unter dem Namen Radsatzfabrik Ilsenburg bekannt, ist eng mit der Tradi-

tion der metallurgischen Industrieentwicklung im Harz verbunden.

Bereits seit dem 17. Jahrhundert prägten Nagel- und Drahthütten, Schmieden, Hammerwerke und Schmelzöfen die entstehende Industrie der Metallverarbeitung.



Seit über 60 Jahren fertigt das Unternehmen die unterschiedlichsten Radsätze für Schienenfahrzeuge aller Arten und Einsatzgebiete für in- und ausländische Bahnverwaltungen und Schienenfahrzeughersteller. Im Gründungsjahr 1946 wurden vornehmlich Radsätze im Rahmen der Instandsetzung gefertigt. Heute verfügt das Ilseburger Unternehmen über eine Erzeugnispalette von Radsätzen für die unterschiedlichsten Schienenfahrzeuge und Einsatzgebiete.

Die Marke RAFIL ist ein von der Bochumer Verein Verkehrstechnik GmbH übernommenes, eingetragenes Warenzeichen mit der Verpflichtung zur Qualität.

1 Historie des Werkes Ilseburg

- 1871: Fürstlicher Hüttenbetrieb
- 1928: Beginn der Radsatzfertigung
- 1946: Beschlagnahme, Umwandlung in Radsatzfabrik Ilseburg/Harz als Betrieb der sowjetischen Transmasch AG (Erfüllung Reparationsforderungen)
- 1952: Gründung Volkseigener Betrieb
- 1990: Firmierung als Radsatzfabrik Ilseburg GmbH
- 1991: Erwerb durch die ehemalige VSG Vereinigte Schmiedewerke GmbH, Bochum
- 1998: Erwerb durch die Georgsmarienhütte Holding GmbH und Zugehörigkeit zur Schmiedegruppe
- 2007: Ein Unternehmen des Geschäftsbereiches Bahntechnik der Georgsmarienhütte Holding GmbH
- 2013: Verschmelzung mit der Bochumer Verein Verkehrstechnik GmbH

2 Forschung und Entwicklung im Standort Ilseburg

Das Prüflaboratorium der Bochumer Verein Verkehrstechnik GmbH ist gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert und mit seinen Prüfeinrichtungen für statische und dynamische Untersuchungen an eisenbahn-

typischen Bauteilen ausgerichtet. Es verfügt über zwei resonanzangeregte Umlaufbiegeprüfstände zur Untersuchung von Radsatzbauteilen, wie Radsatzwellen und Rädern, sowie einen statischen Versuchsrahmen zur Verformungs- und Spannungsmessung unter hohen statischen Lasten oder beim Einsatz von Sonderkonstruktionen. Die Hauptaufgabe ist der Festigkeitsnachweis an Radsatzwellen und Vollrädern nach den Regelwerken diverser EN-Normen.

Das Leistungsspektrum umfasst:

- Zugversuch
- Härteprüfung nach Brinell, Vickers und Rockwell
- Kerbschlagbiegeversuch

Die Fertigung im Werk Ilseburg ist eingeteilt in nachfolgende Arbeitsgebiete:

Mechanische Bearbeitung in modernen Zerspanungsanlagen

Es werden rohe geschmiedete Vollräder auf Präzisionsmaß gefertigt. Die Raddurchmesser haben ein Maß von 1400 mm. Die Radrohlinge werden angeliefert.

Bearbeitungszentren

An den CNC- Zerspanungsanlagen kann ein Vollrad in einer Aufspannung gedreht, gebohrt und gefräst werden. Die Bearbeitungsmaschinen sind mit zwei Planscheiben für Räder bis max. 1400 mm ausgerüstet, so dass ein Vollrad zerspannt und das andere Vollrad auf die Zerspannung vorbereitet werden kann.

Ultraschallprüfanlage

Um zu gewährleisten, dass das bearbeitete Vollrad keinen Materialfehler aufweist, wird es auf einer vollautomatischen Anlage mit Ultraschall geprüft. Anschließend bekommt das Vollrad einen gewünschten Farbanstrich und kann in einem Radsatz verbaut werden.

Radsatzpresse

An der Radsatzpresse werden die fertig bearbeiteten Komponenten Welle,

Bremsscheiben, Getriebe und Räder zu einem kompletten Radsatz im Pressverfahren geführt.

Die Radsatzwellen werden im Werk Bochum entwickelt, berechnet, konstruiert, gefertigt, fertig bearbeitet und an das Werk Ilseburg geliefert.

Das Werk Ilseburg beschäftigt zurzeit ca. 160 Mitarbeiter im Schichtsystem. Über Umsätze und andere wirtschaftliche Zahlen wurde nicht berichtet.

Die Auftragslage ist zurzeit nicht zufriedenstellend, Kurzarbeit wurde angemeldet.

Bei einem gemeinsamen Mittagessen in Wernigerode wurde die Exkursion beendet.

3 Die Zukunft der Exkursionen

Ein Ausblick in die Zukunft der Exkursionen der GDMB-Bezirksgruppe Harz soll an dieser Stelle gegeben und zur Diskussion gestellt werden.

Es ist ein Fakt, dass in den vergangenen Jahren die Teilnehmerzahl der GDMB-Mitglieder der Bezirksgruppe Harz an Exkursionen dieser Art im Großraum Goslar immer weiter gesunken ist.

Die Gründe hierfür mögen vielfältig sein, jedoch ist bei solch geringen Teilnehmerzahlen den Firmen nicht zuzumuten, für diesen kleinen Personenkreis einen oder mehrere Mitarbeiter abzustellen.

Wir wollen damit zwar sagen, dass für die nächste Zeit keine weiteren Firmen-Exkursionen geplant werden, wir wollen aber auch nicht spontane und interessante Ideen vollkommen abblocken. Wenn also jemand von Ihnen spontan Firmenbesuche mit einer entsprechend großen Teilnehmerzahl von mehr als 10 bis 15 Personen planen kann und will, sind wir gerne bereit, diese Angebote aufzugreifen.

Bitte haben Sie Verständnis für unsere Mitteilung.

Glückauf

Ihr Dr. Jürgen Keese