



Geschäftsbericht

2016/17

GESCHÄFTSBERICHT



2016/17



Inhalt

GESCHÄFTSBERICHT



2016/17

Unternehmen

Vorworte der Geschäftsführung	4
Key Facts	6
Mitarbeiter	8
Unternehmensstruktur	10

Internationale Aktivitäten

Mitgliedschaft bei SPIRE	12
H2Future	15
Outgoing research stays	16

Highlights 2016/17

Highlights Area 1	20
Highlights Area 2	22
Highlights Area 3	24
Highlights Area 4	26

Wissensbilanz

Programm- und Auftragsforschung	29
Humankapital	29
Wissenschaftlichkeit	30
F&E-Kommunikation	35
Scientific Exchange Day	36
Kommentar Wilfried Eichseder	37

Bilanz 2016/17

Lagebericht	38
Bilanz	40
Gewinn- und Verlustrechnung	42

Vorworte

DER GESCHÄFTSFÜHRUNG



Wettbewerbsfähigkeit braucht die Begeisterung, Prozesse und Produkte zu entwickeln und dabei den Energie- und Ressourcenverbrauch sowie die CO₂-Emissionen zu senken.

Industrielle Produktionsprozesse sind ein Katalysator für Fortschritt, ökonomisches Wachstum und berufliche Weiterentwicklung. In der europäischen Union hat die Industrie einen Anteil von 20 % an der Beschäftigung. Und über die Hälfte der Exporte kommen aus der Industrieproduktion. Metallische Werkstoffe spielen dabei eine bedeutende Rolle. Die europäische Union ist unter anderem der zweitgrößte Produzent von Stahl in der Welt. Wie die meisten industriellen Produktionsprozesse hat der Stahlsektor einen großen Transformationsprozess durchlaufen, der auch weiterhin andauert. China produziert heute doppelt so viel Stahl wie vor einer Dekade. Globale Überproduktion und unfaire Handelspraktiken sind Herausforderungen, die es zu meistern gilt. Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung ist eine Antwort darauf.

Die Forschung in Österreich als Trendsetter

Nur in einer hochtechnologischen und hochqualitativen Nische können wir uns in der Führungsposition behaupten. Österreich war und ist weltweiter Trendsetter in der Metallurgie und ist bei neuen Verfahren und Prozessen immer federführend dabei. Österreich hat immer wieder Revolutionäres hervorgebracht. Wir hatten bahnbrechende Erfolge wie das LD-Verfahren – um nur einen besonderen Erfolg zu nennen, wo wir Kompetenz aufgebaut haben – und man traut uns diese Vorreiterrolle zu. Das ist für uns eine psychologische Grundhaltung: Wir können das. Unsere Industrie ist deshalb so gut, weil wir die Prozesse verstehen und Forschung betreiben. Es geht darum, sich zu trauen. Trotz der immer weiter fortschreitenden Digitalisierung der industriellen Prozesse dürfen wir auf die Grundlagen und die Ausbildung der jungen Menschen nicht vergessen. Wettbewerbsfähigkeit braucht auch die Begeisterung, Prozesse und Produkte zu entwickeln und dabei den Energie- und Ressourcenverbrauch sowie die CO₂-Emissionen zu senken. Das sind die Fragen, mit denen wir uns bei K1-MET in enger Zusammenarbeit mit den Industrie- und Wissenschaftspartnern auseinandersetzen und Antworten finden.

Innovation und Nachhaltigkeit bei metallurgischen Prozessen

Dieses Selbstverständnis deckt sich mit den europäischen Strategien, die z. B. bei Research Fund für Coal and Steel (RFCS) wie folgt definiert sind:

- Schutz der Ressourcen und Verbesserung der Arbeitsbedingungen
- Neue und verbesserte Herstellungstechnologien
- Erweiterung der Anwendungsmöglichkeiten für metallische Werkstoffe

Die daraus abgeleiteten Prioritäten für Forschungsprojekte finden sich zu einem überwiegenden Teil in den vier Arbeitsgebieten der K1-MET GmbH wieder. Beispielfhaft sind dazu die angewandten industriell ökologischen Lösungen in der Metallurgie für den Einsatz von Nebenprodukten als Rohstoffe, neue oder optimierte Prozesstechnologien zur Erhöhung der Flexibilität bei der Produktion und variablem Rohstoffeinsatz, Energieeffizienz in Hochtemperaturprozessen und Analyse von großen Datenmengen zur Verbesserung der Anlagen- und Prozessverfügbarkeit und Produktqualität. Spezifische Projekte dazu sind in diesem Jahresbericht dargestellt.

Wasserstoff als Hoffnungsschimmer

Kann die Stahlindustrie, auf die gegenwärtig rund ein Drittel der industriellen CO₂-Emissionen entfällt, vollständig CO₂-frei werden? Rein technisch bestünde ja die Möglichkeit, künftig fossile Kohlenstoff eine Absage zu erteilen. Als Alternative wird Wasserstoff ins Spiel gebracht. Anders als beim Kohlenstoff bleibt bei der Eisenerzeugung mit Wasserstoff statt Kohlendioxid nur ein Restprodukt übrig: Wasser. Und der Strom für Wasserstoffherzeugung mittels Elektrolyse kann im Idealfall aus erneuerbaren Energien hergestellt werden. Europas Industrie braucht EU-weit innovative Lösungen, um für diese globale Herausforderung gerüstet zu sein. Die Entwicklung von „Breakthrough“-Technologien, die heute noch nicht wirtschaftlich einsetzbar sind, setzt Förderprogramme und klare politische Vorgaben voraus, um den Status einer industriellen Anwendbarkeit zu erreichen.

Schrittweise Entkarbonisierung als Ziel

Wir kennen heute prinzipiell diese Technologien, mit denen man CO₂-arm Stahl herstellen kann. Aber wenn heute mit Wasserstoff produziert wird, dann erreichen wir – im Vergleich zum Einsatz von Kohlenstoff – beinahe doppelt so hohe Herstellkosten. Und man braucht viel Energie: Wenn die gesamte Stahlindustrie in Österreich auf Wasserstoff umstellen würde, dann würde man elektrische Energie in der Höhe von mindestens 33 Terawattstunden benötigen – also mehr als die Hälfte der gesamten Stromproduktion Österreichs. Diese zusätzlichen Kapazitäten lassen sich heute weder produzieren noch verteilen. In Österreich gibt es seit vielen Jahren eine engagierte Wasserstoff-Forschungsgemeinschaft, als weiterer Partner nun auch die K1-MET GmbH. Konkret brauchen wir in der Metallurgie Brückentechnologien auf dem Weg zum Wasserstoff, wie den Einsatz von Erdgas in den Reduktionsprozessen sowie Pilotprojekte wie das PEM (Proton Exchange Membrane) Elektrolyse-Modul für die Wasserstoffherstellung bzw. den Forschungsreaktor zur Schmelzreduktion von Eisenerz durch Wasserstoffplasma. Voraussetzungen für einen Technologiewechsel sind die Deckung des zusätzlichen Strombedarfes auf Basis erneuerbarer Energien mit den dazugehörigen Speicher- und Verteilsystemen, weil einer diskontinuierlichen Erzeugung ein gleichmäßiger Verbrauch und möglichst gleiche Rahmenbedingungen auf europäischer und globaler Ebene gegenüberstehen. Es ist das Ziel des Forschungszentrums K1-MET, gemeinsam mit den Partnern an der Entwicklung dieser Pilotprojekte und deren Realisierung zu arbeiten. Mit dem COMET-Programm verfügen wir über ein Instrument, diesen Prozess, ausgehend von den Rohstoffen bis hin zum Endprodukt, ganzheitlich zu betrachten.



Mit dem COMET-Programm verfügen wir über ein Instrument, den Forschungsprozess ausgehend von den Rohstoffen bis hin zum Endprodukt zu betrachten.



DI Thomas Bürgler
CEO



Univ.-Prof. DI Dr. techn. Johannes Schenk
CSO

Key Facts

Gemeinsam mit Industrie- und Wissenschaftspartnern stellt sich das Unternehmen den technologischen Herausforderungen in der Metallurgie. Basis dafür sind die Anerkennung sowie Umsetzung zukunftsweisender Innovationen. Zur Halbzeit der ersten Förderperiode kann die K1-MET GmbH folgende Ergebnisse und Erfolge aufzeigen:

2 Standorte

Linz
Leoben



20 Partner

12 Industriepartner

8 Universitäten
Hochschulen
Forschungseinrichtungen
verteilt in  

150 erfahrene Mitarbeiter im Forschungsbereich der Metallurgie



16 Dissertanten 13% ♀ 87% ♂

127 Wissenschaftliche Publikationen

11 Dissertationen beendet

12 Masterarbeiten beendet

15 Bakkalaureatsarbeiten beendet

4 Areas



Rohstoffe & Recycling



Hochtemperaturmetallurgie



Prozess- & Energieoptimierung



Modellierung & Simulation

16 Projekte

4 Projekte



Volumen: € 6,11 Mio.

4 Projekte



Volumen: € 4,25 Mio.

3 Projekte



Volumen: € 4,17 Mio.

5 Projekte



Volumen: € 4,22 Mio.



Projektvolumen gesamt

40%	<input type="checkbox"/> Öffentlich gefördert	€ 7,50 Mio.
	davon Bundesförderung	€ 5,00 Mio.
	davon Landesförderung	€ 2,50 Mio.
55%	<input type="checkbox"/> Investment der Industriepartner	€ 10,31 Mio.
5%	<input type="checkbox"/> Inkind-Förderung Universitäten	€ 0,94 Mio.

Projektlaufzeit: 4 Jahre von 2015–2019 (1. Phase)

Unternehmen

MITARBEITER

Geschäftsleitung



Thomas Bürgler
CEO



Johannes Schenk
CSO



Gerold Huemer
Prokurist



Axel Sormann
Senior-Expert

Administration



Anja Lehninger
Administration Linz



Silvia Freudenthaler
Administration Linz



Carmen Grandl
Administration Leoben

AREA 1



Johannes Rieger
Leitung AREA 1

AREA 2



Irmela Kofler
Leitung AREA 2 & 3

AREA 3



Bernhard König
Leitung AREA 4

AREA 4



Im Zentrum der K1-MET GmbH stehen Forscher, die mit ihrem Talent, ihrem Wissen und ihrem Können einen Mehrwert für das Kompetenzzentrum, für Österreich und für die Gesellschaft im Allgemeinen schaffen.



Birgit Kain-Bückner
Projekt 1.1



Vanessa Reithner
Projekt 1.1



Stefan Tjaden
Projekt 1.2



Valentin Mally
Projekt 1.3



Ludwig Birkbauer
Projekt 1.3



Alexander Rimser
SuSteel



Amaia Sasiain Conde
H2Future



Franz Edler
Projekt 1.4



Bernhard Geier
Projekt 1.4



Wolfgang Reiter
Projekt 1.4



Daniel Grobner
Projekt 1.5



Julia Messics
Projekt 1.7



Elizaveta Cheremisina
MgO-Auflösung



Rainer Ammer
Projekt 2.2



Florian Penz
Projekt 2.2



Manuel Molnar
Projekt 2.3



Thomas Plattner
Projekt 2.3



Stefan Schroft
Projekt 2.3



Christoph Leitold
Projekt 2.4



Martin Stückelschweiger
Projekt 2.4



Irmtraud Marschall
Projekt 3.1



Hadi Barati
Projekt 3.1



Christian Schober
Projekt 3.1



Thomas Höfler
Projekt 3.3



Lukas Preuler
Projekt 3.3



Werner Pollhammer
Projekt 3.4



Thomas Keplinger
Projekt 3.4



Dorothea Ploder
Projekt 3.5



Alija Vila
Projekt 4.1



Markus Bösenhofer
Projekt 4.2



Gerhard Holzinger
Projekt 4.4



Maria Thumfart
Projekt 4.5



Andreas Spanlang
Projekt 4.6



Magdalena Schatzl
Projekt 4.7



Damir Kahrmanovic
Projekte Area 4

Unternehmen STRUKTUR

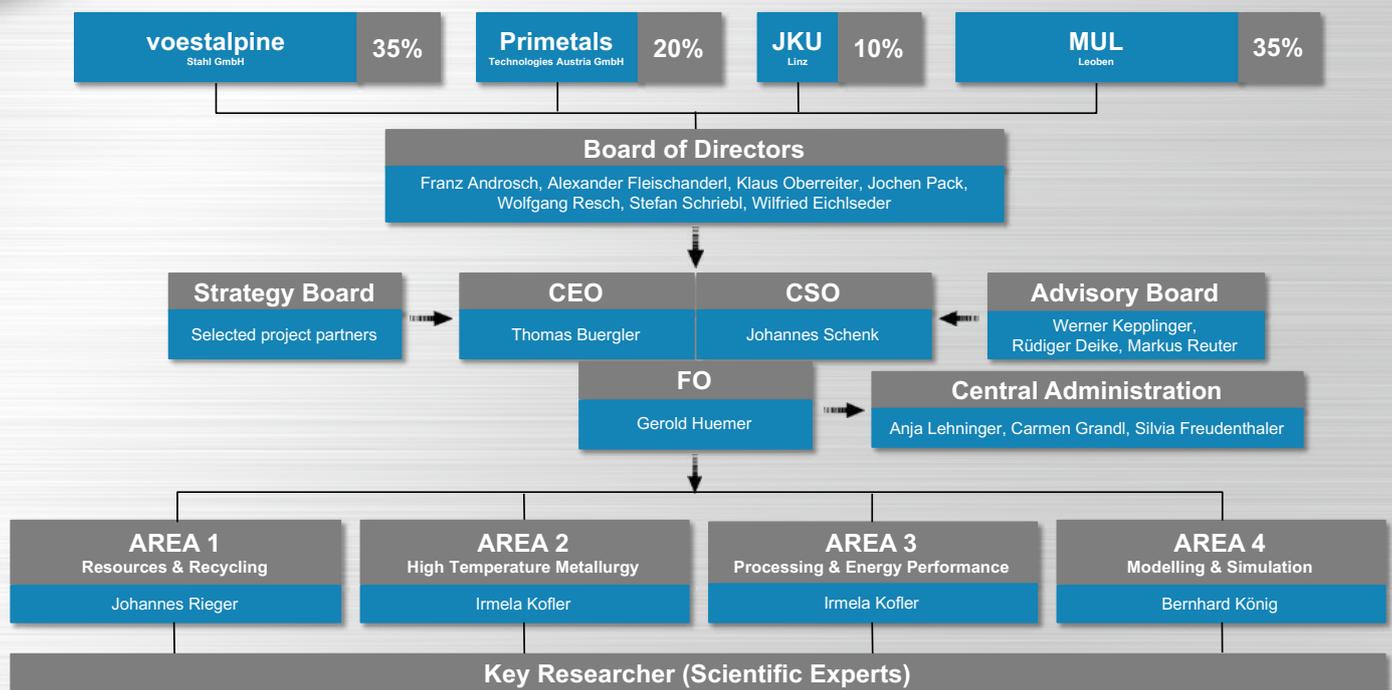


Abb. 1: Organigramm K1-MET GmbH

Durch exzellente Forschung und industrielle Entwicklung will die K1-MET GmbH die Zukunft in der metallurgischen Industrie mitgestalten. Damit kann sie einen Forschungsbeitrag zu den großen gesellschaftlichen Herausforderungen (z. B. Klimawandel, Globalisierung, Urbanisierung & demografischer Wandel) liefern. Das Forschungsprogramm der K1-MET GmbH in Verbindung mit Industrie und Wissenschaft trägt zur Attraktivität von Österreich als Standort für die Werkstoffindustrie bei.

Geschäftsführung

DI **Thomas Bürgler**
Technischer Geschäftsführer
CEO

Univ.-Prof. DI Dr. techn.
Johannes Schenk
Wissenschaftlicher
Geschäftsführer
CSO

Gesellschafter

voestalpine Stahl GmbH
(Vertreter: DI Dr. Franz Michael Androsch)

Montanuniversität Leoben
(Vertreter: Magn. Univ.-Prof. DI Dr. techn.
Dr. h.c. Wilfried Eichlseder)

Primetals Technologies Austria GmbH
(Vertreter: Dr. Alexander Fleischanderl)

Johannes-Kepler-Universität Linz
(Vertreter: Mag. Wolfgang Resch)

Ein herzliches Dankeschön an unsere Fördergeber, Gesellschafter und Partner für die gute Zusammenarbeit und Unterstützung!



Fördergeber

BMVIT
(Bundesministerium für Verkehr,
Innovation und Technologie)

BMWFW
(Bundesministerium für
Wissenschaft, Forschung und
Wirtschaft)

Land Oberösterreich
Land Steiermark
Land Tirol

Förderstellen

FFG
(Österreichische
Forschungsförderungsgesellschaft)

UAR
(Upper Austrian Research GmbH)

SFG
(Steirische Wirtschaftsförderungs-
gesellschaft mbH)

Standortagentur Tirol

Aufsichtsrat

DI Dr. **Franz Michael Androsch**
(voestalpine Stahl GmbH)

Magn. Univ.-Prof. DI Dr.techn.
Dr. h.c. **Wilfried Eichlseder**
(Montanuniversität Leoben)

Dr. Alexander Fleischanderl
(Primetals Technologies Austria GmbH)

Mag. Wolfgang Resch
(Johannes-Kepler-Universität Linz)

DI Klaus Oberreiter, MBA
(Upper Austrian Research GmbH)

Jochen Pack, BA
(pantarhei advisors Graz
Unternehmensberatung GmbH
in Vertretung der Steirischen
Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH)

DI Stefan Schriebl
(RHI AG)

Wissenschaftlicher Beirat

Em. O. Univ.-Prof. DI Dr. mont.
Werner Kepplinger

Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Deike
(Universität Duisburg-Essen)

Prof. Dr. Dr. h.c. Markus Reuter
(Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf)

Mitgliedschaften

SPIRE
(Sustainable Process Industry
through Resource and Energy Efficiency)



Internationale AKTIVITÄTEN



Im Geschäftsjahr 2016/17 konnte die K1-MET GmbH zahlreiche Aktivitäten auf internationaler Ebene vorweisen, um die Vernetzung auch über die Grenzen Österreichs hinaus zu stärken.

Mitgliedschaft bei A.SPIRE

K1-MET GmbH ist seit 2016 ein Forschungspartner der internationalen non-profit Vereinigung A.SPIRE (A steht für Association). Diese wurde 2012 als Teil des Horizon2020 Programms ins Leben gerufen, um die Sektoren der Privatwirtschaft in der public private partnership (PPP) Sustainable Process Industry through Resource and Energy Efficiency (SPIRE) zu vertreten. Aufgabe von A.SPIRE ist es, die Entwicklung, Demonstration und Bewertung von Technologien entlang der gesamten industriellen Wertschöpfungskette (Rohstoffe–Produktionsprozesse–Produktmärkte–Abfallwirtschaft) zu ermöglichen und zu forcieren, um eine nachhaltige und ressourceneffiziente Industrie zu etablieren.

A.SPIRE entwickelte eine strategische Roadmap, welche einerseits Aktivitäten in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Innovation adressiert, andererseits politisch relevante Themen ansprechen soll, um folgende bis 2030 gesteckte Ziele zu erreichen (Quelle SPIRE Roadmap):

- Reduktion fossiler Energieträger um bis zu 30 %, basierend auf dem Niveau 2008–2011 durch eine Kombination von z. B. innovativen Energiesparprozessen (inklusive Optimierungs- und Monitoringtools), Energierückgewinnung, nachhaltiger Wasserwirtschaft, Kraft-Wärme-Kopplung sowie durch progressiven Einsatz erneuerbarer Energiequellen.

- Eine bis zu 20%ige Reduktion an nicht erneuerbaren, primären Rohstoffen basierend auf dem Niveau 2008–2011 durch eine gesteigerte stoffliche Umsetzung (chemisch und physikalisch) im Prozess und / oder durch Einsatz von Sekundärrohstoffen (durch optimierte Recyclingprozesse) sowie durch Verwendung erneuerbarer Rohstoffe.

Beide Ziele benötigen eine umfassende Lebenszyklusanalyse, um die Auswirkungen auf die Wertschöpfungskette zu betrachten und die Nachhaltigkeit zu demonstrieren. Darüber hinaus sollen beide genannten Ziele zu einer Erhöhung der CO₂-Effizienz (CO₂-Äquivalent-Fußabdruck) von bis zu 40 % beitragen.

Die übergeordnete Ausrichtung von SPIRE ist darauf fokussiert, innovative Technologien und Lösungen zu fördern, um eine langfristige Nachhaltigkeit für Europa und deren Industrieprozesse im Hinblick auf die globale Wettbewerbsfähigkeit zu erreichen. Dies soll durch eine Kooperation aller Industriesektoren erfolgen (cross-sectorial partnership). Ein sektorübergreifender Ansatz fördert einen systematischen innovations- und marktorientierten Ansatz entlang der gesamten Entwicklungskette d.h. beginnend bei der Forschung bis hin zur Bewertung und Demonstration der Umsetzung. SPIRE kombiniert Sektoren aus der Rohstoff- bis hin zur Konsumgüterindustrie und ist fokussiert auf eine gesamteuropäische Umsetzung für kleine und große Unternehmen.

Im Rahmen von A.SPIRE sind mehr als 130 Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Verbände aus mehr als einem Dutzend europäischer Länder in acht Sektoren vereint (siehe Abbildung 2).



Abb. 2: Involvierte Industriesektoren (Quelle: SPIRE)

Das technische Programm von SPIRE umfasst sechs Felder (Key Components KC, siehe Abb. 3) mit folgenden Schwerpunkten (Unterteilung jeweils in mehrere Key Actions):

- FEED (KC 1): Erhöhte Energie- und Ressourceneffizienz durch optimierte Wertschöpfung und smarte Verwendung und Management bestehender, alternativer und erneuerbarer Rohstoffquellen.
- PROCESS (KC 2): Effiziente Lösungen für Prozesse und Energiesysteme innerhalb einzelner Industriesektoren und sektorübergreifend („industrial symbiosis“).
- APPLICATIONS (KC 3): Neue Prozesse zur Produktion von Materialien für Marktanwendungen, welche die Energie- und Ressourceneffizienz entlang der Wertschöpfungskette ankurbeln.

- WASTE2RESOURCE (KC 4): Vermeidung, Wertsteigerung und Verwertung von Abfällen innerhalb einzelner Industriesektoren und sektorübergreifend inklusive des Recyclings von „post-consumer“ Abfällen und Betrachtung ökoinnovativer Geschäftsmodelle.
- HORIZONTAL (KC 5): Unterstützung bei der rascheren Bereitstellung von Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsmöglichkeiten innerhalb SPIRE durch Tools zur Nachhaltigkeitsbewertung; daneben Etablierung von Bildungsprogrammen und sektorübergreifender Austausch von Know-how und best practice Technologien.
- OUTREACH (KC 6): Sensibilisierung der Unternehmen aus der Prozessindustrie, der Gesetzgeber und der Bevölkerung zur Unterstützung bei der Umsetzung nachhaltiger und effizienter Technologien; Dissemination und Bewusstseinssteigerung in Bezug auf ein gesellschaftlich verantwortungsvolles Verhalten.

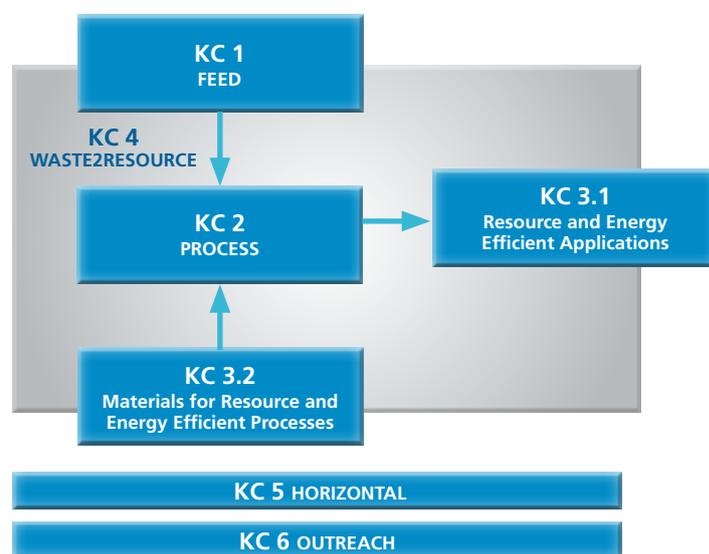


Abb. 3: Integrierte Ansicht der SPIRE Themenfelder (Quelle: SPIRE Roadmap)

Internationale AKTIVITÄTEN



Aktivitäten der K1-MET im Rahmen von SPIRE

K1-MET GmbH ist bei SPIRE Mitglied in der Arbeitsgruppe „FEED“ und wird vor allem durch DI Dr. mont. Axel Sormann, Senior Expert for Iron & Steelmaking, vertreten. Wir stehen in regem Kontakt mit EUROFER, dem Wirtschaftsverband der europäischen Eisen- und Stahlindustrie. EUROFER ist innerhalb SPIRE für den Industriesektor Stahl zuständig. Dr. Sormann nimmt regelmäßig an Sitzungen der Arbeitsgruppe FEED teil (diese finden hauptsächlich in Brüssel statt). Dabei werden über strategische Schwerpunkte bei der Forschung und über künftige Förderprogramme für den Zeitraum nach 2020 (Ende des 8th Framework Programme Horizon2020) diskutiert.

Disseminationsaktivitäten

In Vorträgen auf diversen Workshops und Seminaren, die von der Europäischen Kommission organisiert werden, nahm K1-MET aktiv teil, wenn es darum geht, Herausforderungen sowie notwendige Voraussetzungen aufzuzeigen, um die von der UN ausgegebenen Klimaziele wie z. B. die Begrenzung des Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur auf unter 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu erreichen. Eine Folge davon bedeutet die Reduktion der Treibhausgasemissionen wie CO₂ in Industrieländern von 80 % bis 95 % bis zum Jahr 2050.

Beispielsweise fand am 8. März 2017 in Brüssel das Seminar „The Future of European Steel Industry - Innovation and sustainability in a competitive world and EU circular economy“ statt. In diesem Seminar, bestehend aus mehreren Fachvorträgen, wurden die Themen Forschung und Innovation, energie- und umweltrelevante Aspekte, Stahlanwendungen in der Bauwirtschaft und im Automotivebereich sowie ein Ausblick auf die Stahlindustrie in den Jahren nach 2050 gegeben. Dr. Sormann präsentierte dort auf Einladung der Europäischen Kommission gemeinsam mit EUROFER einen Vortrag zum Thema „European steel in the global competition“. Dabei wurden zukünftige Forschungsschwerpunkte bei K1-MET vorgestellt und es wurde darauf eingegangen, in welchem Ausmaß diese geplanten Aktivitäten die für die Stahlindustrie

relevanten Herausforderungen wie z. B. die Reduktion von Treibhausgasen, der nachhaltige Umgang mit Ressourcen (Rohstoffe und Energie) sowie die Entwicklung neuer Hochleistungswerkstoffe unterstützen, um im globalen Wettkampf erfolgreich bestehen zu können. In diesem Zusammenhang spielt die Forschung und die Arbeit von Kompetenzzentren eine tragende Rolle, wenn es darum geht, potentielle „break-through technologies“ zu erforschen, die eine nachhaltige, ressourcenschonende Stahlproduktion mit geringerem CO₂-Ausstoß ermöglichen können.

Neben dem Kontakt zu EUROFER erfolgt auch ein permanenter Austausch mit der Europäischen Stahltechnologieplattform ESTEP. Ähnlich wie bei EUROFER, sind auch bei ESTEP europäische Stahlproduzenten und Forschungseinrichtungen Mitglieder. Zusätzlich ist auch die Europäische Kommission ein weiterer Partner. ESTEP zielt darauf ab, Kooperationen und Projekte zwischen den Stahlunternehmen auf EU-Ebene zur Prozessoptimierung und zur Erforschung von Technologien auf den Gebieten der erneuerbaren Energien, low carbon Stahlproduktion und Kreislaufwirtschaft (circular economy) zu forcieren. ESTEP trägt dabei zur Dissemination von Forschungsergebnissen bei und stellt eine unterstützende Plattform bei der Realisierung von kooperativen Forschungsprojekten dar.

Forschungsaktivitäten

Im dritten Geschäftsjahr ist geplant, einen Antrag für ein Forschungsprojekt im Rahmen des Research Fund for Coal and Steel (RFCs) einzureichen, bei dem die K1-MET GmbH als Konsortialpartner fungieren wird. Weitere Partner werden in diesem ausschließlich aus Forschungseinrichtungen bestehendem Konsortium das VDEh Betriebsforschungsinstitut BFI (Konsortialführer) aus Deutschland, das Centre de Recherches Métallurgiques (CRM) aus Belgien, Rina Consulting Centro Sviluppo Materialie (CSM) aus Italien und Swerea MEFOS aus Schweden sein. Im Projekt sollen aktuell laufende Forschungsarbeiten zum Thema nachhaltige und „low carbon“ Stahlproduktion (d. h. Stahlerzeugung mit geringem oder keinem CO₂-Ausstoß) evaluiert werden. Basierend darauf sollen Vorbereitungen für ein Update der von der EUROFER herausgegebenen „Steel roadmap for a low carbon Europe 2050“ getroffen werden.

H2Future – Ein europäisches Projekt im Rahmen von Horizon 2020

Mit 1. Jänner 2017 startete ein europäisches Forschungsprojekt mit dem Namen H2Future – „Hydrogen meeting future needs of low carbon manufacturing value chains“. Mit dem Hintergrund, dass die Eisen- und Stahlindustrie weltweit rund 6,7 % der anthropogenen und 31 % der industriellen CO₂-Emissionen produziert, soll im Projekt der Aspekt „grüner Wasserstoff für die Stahlproduktion“ betrachtet werden. H2Future wird im Rahmen des Horizon2020 (H2020) gefördert, hat eine Laufzeit von 4 ½ Jahren und ein Gesamtvolumen von 17,8 Mio. €, wovon 70 % (12,0 Mio. €) gefördert werden. Förderstelle ist die Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking (FCH JU), welche Forschungsarbeiten auf den Gebieten Brennstoffzelle und wasserstoffbasierten Energietechnologien unterstützt. Das Konsortium von H2Future setzt sich aus den folgenden Unternehmen und Forschungseinrichtungen zusammen (siehe Abbildung 4):

- Verbund Solutions GmbH (Wien, AUT)
- voestalpine Stahl GmbH (Linz, AUT)
- Siemens AG (München, GER)
- Austrian Power Grid AG (APG, Wien, AUT)
- Stichting Energieonderzoek Centrum (ECN, Petten, NED)
- K1-MET GmbH (Linz, AUT)

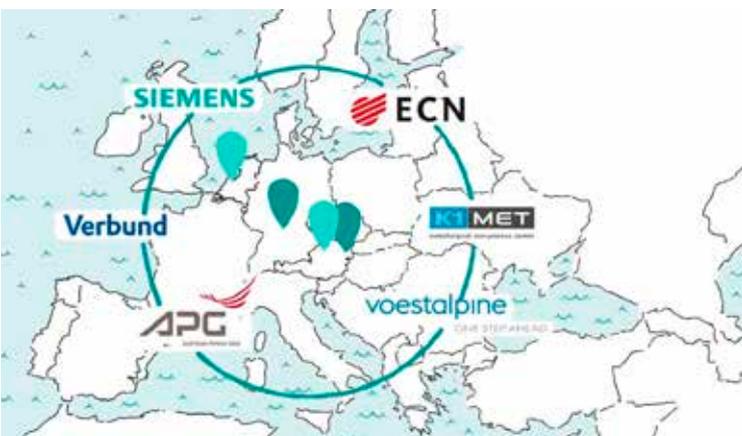


Abb. 4: Projektkonsortium H2Future (Quelle: H2Future EU project).

Derzeit wird beim Projektpartner Siemens AG eine Elektrolyse-Demoanlage mit einer Leistung von 6 MW konzipiert (siehe Abbildung 5), um damit aus Wasser mittels elektrischem Strom Wasserstoff (H₂) herzustellen.



Abb. 5: PEM-Elektrolysezellen (Quelle: Siemens AG).

Das System arbeitet nach dem PEM-Prinzip (Proton Exchange Membrane) mit einer Polymermembran als Elektrolyt für die Protonenleitung mit folgenden Kenndaten:

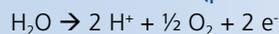
- Elektrolyseur aus insgesamt 600 Einzelzellen (12 x 50) zusammengefasst auf 6 Blöcke
- 6 MW Leistung
- H₂-Produktion 1.200 Nm³/h
- Fläche der Polymermembran 0,5 m² pro Zelle
- Spannung 2 V pro Zelle
- Stromdichte 10 kA/m²

Internationale AKTIVITÄTEN



Diese Anlage wird eine der weltweit größten dieser Art sein und soll am Standort der voestalpine Stahl GmbH in Linz betrieben werden. Während des Elektrolyseprozesses laufen an den beiden Elektroden folgende Reaktionen ab:

Anodenreaktion (positive Elektrode):



Kathodenreaktion (negative Elektrode):



Wie aus der Anodenreaktion ersichtlich ist, fällt bei der Wasserelektrolyse Sauerstoff (O_2) als Nebenprodukt an, das im Hüttenwerk verwendet werden kann.

Die Idee hinter dem EU-Projekt H2Future ist die Integration von erneuerbarer H_2 -Produktion in das Umfeld eines Stahlwerks. Während eines 26-monatigen Demoanlagenbetriebs (geplanter Start: Beginn des Jahres 2019) werden Stresstests unter variierenden Betriebsbedingungen sowie eine umfassende technologische, ökonomische und umwelttechnische Bewertung von Leistungsindikatoren (Key Performance Indicators, KPI) durchgeführt. Die Auswirkungen auf das Energienetz am Standort der voestalpine Stahl GmbH (grid balancing) beim Einsatz des PEM-Elektrolyseurs stehen dabei ebenso im Fokus der Projektarbeit. Der produzierte Wasserstoff wird während des Demobetriebs in das bestehende Kokereigasnetz eingespeist. Kokereigas enthält rund 60 Vol.-% H_2 , somit wird es durch diese Einspeisung zu keinen betrieblichen Änderungen bei der Gasversorgung kommen.

Um sich dem von der Europäischen Union definierten Ziel einer „low carbon steel industry“ anzunähern, sind für die Umstellung einer kohlenstoffbasierten auf eine CO_2 -reduzierte wasserstoffbasierte Stahlindustrie riesige Mengen an Wasserstoff nötig. Damit dieser Transfer gelingen kann, ist ausreichend erneuerbare Energie für die H_2 -Produktion nötig.

Beispielsweise würde die voestalpine an den Standorten Linz und Donawitz für einen Transfer auf eine wasserstoffbasierte Stahlproduktion einen zusätzlichen elektrischen Energiebedarf von rund 33 TWh pro Jahr benötigen. Dies entspricht rund 50 % der österreichischen elektrischen Energieproduktion. Für eine vernünftige Abschätzung, welcher Aufwand für eine Umstellung der Stahlindustrie auf erneuerbaren H_2 betrieben werden muss, müssen diverse Fakten berücksichtigt werden: H_2 steht in direkter Konkurrenz zu Kohlenstoff und Erdgas als Reduktionsmittel für die Eisen- und Stahlproduktion (d. h. die preisliche Situation auf den Rohstoff- und Energiemärkten sind bestimmende Faktoren, ob die Produktion von „grünem H_2 “ rentabel ist.)

Ein kompletter Umstieg von einer kohlenstoffbasierten auf eine wasserstoffbasierte Stahlproduktion wäre mit einem immensen Kostenanstieg verbunden (~ 80 % höhere Produktionskosten für ein System aus PEM / Direktreduktion / Elektrolichtbogenofen verglichen zur konventionellen Route Hochofen – LD-Konverter).

Outgoing research stays

Eine der Zielgrößen („target values“), welche die K1-MET GmbH während der aktuell laufenden Förderperiode (2015 bis 2019) zu erfüllen hat, sind 12 outgoing research stays. Damit sind Forschungsaufenthalte von mindestens drei Monaten gemeint, in denen die zu den laufenden Projekten bei Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen durchgeführt werden.

Im Geschäftsjahr 2016/17 konnten zwei unserer Mitarbeiter einen outgoing research stay absolvieren. Neben der Möglichkeit, das Netzwerk und den Bekanntheitsgrad der K1-MET GmbH zu vergrößern, waren die Forschungsaufenthalte für die betreffenden Mitarbeiter eine wertvolle Chance zur fachlichen Weiterbildung sowie zum Kennenlernen anderer Kulturen und Lebensgewohnheiten.

Forschungsaufenthalt an der RWTH Aachen (GER)

Frau DI Maria Thumfart, Mitarbeiterin im Projekt 4.4 („Schmelzmodelle“) und Leiterin des Projektes 4.5 („Qualitätsbeurteilung in Echtzeit“) absolvierte ihren Forschungsaufenthalt in Deutschland an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen am Institut für Industrieofenbau (IOB). Dort ist eine Forschungsgruppe zum Thema „Strömungen in metallurgischen Schmelzen“ erfolgreich tätig und verfügt über umfassende Erfahrungen sowohl bei der Strömungssimulation im Bereich der Metallurgie, als auch bei der Auslegung und der Durchführung von Labor- und Pilotanlagenversuchen. Diese Themen sind für die oben genannten Projekte 4.4 und 4.5 von immenser Relevanz.

Zielsetzung der Forschungsarbeiten

Im Fokus der Arbeit von Frau DI Thumfart während ihres Forschungsaufenthaltes lag die Modellierung von Gas-Flüssigkeitsströmungen im Stahlerzeugungsprozess mithilfe experimenteller Untersuchungen und algebraischer Modelle. Die wichtigste Fragestellung dabei war, wie sich ein Spülbalken in einem Verteilergefäß beim Stranggießprozess auf die Strömung im gesamten Verteiler auswirkt. Dies sollte an einem Wassermodell des Verteilers (Größenverhältnis 1:3) untersucht werden.

Wissenschaftlicher Inhalt

Beide Projekte, in denen Maria Thumfart beschäftigt ist (Projekte 4.4 und 4.5), sind im Bereich der Sekundärmetallurgie angesiedelt. Im Projekt 4.4 wird unter anderem die Strömung im Verteiler der Stranggussanlage untersucht. Hier geht es um eine Verbesserung der Abscheideeigenschaften des Verteilers d. h. nichtmetallische Partikel, die sich im Stahl befinden, sollen möglichst vollständig aus der Schmelze entfernt werden. Eine Möglichkeit, diese Abscheidung zu verbessern, ist das Einbringen von Blasen, an denen die Partikel haften bleiben und mit diesen im Verteiler aufsteigen.

In Simulationen, die im Laufe des Projektes 4.4 durchgeführt wurden, zeigte sich, dass die Blasen die globale Strömung im Verteiler deutlich verändern könnten. Im Rahmen des Forschungsaufenthaltes sollte untersucht werden, ob sich dieser Effekt auch in einem Wassermodell nachweisen lässt. Dazu wurde in der Mitte des vorhin erwähnten Verteiler-Wassermodells eine Spüleiste eingebaut und mit Druckluft begast. Die Geschwindigkeitsverteilung in der Ebene normal zur Spüleiste wurde mithilfe der laseroptischen Methode PIV (Particle Image Velocimetry) bestimmt (siehe Abbildung 6).

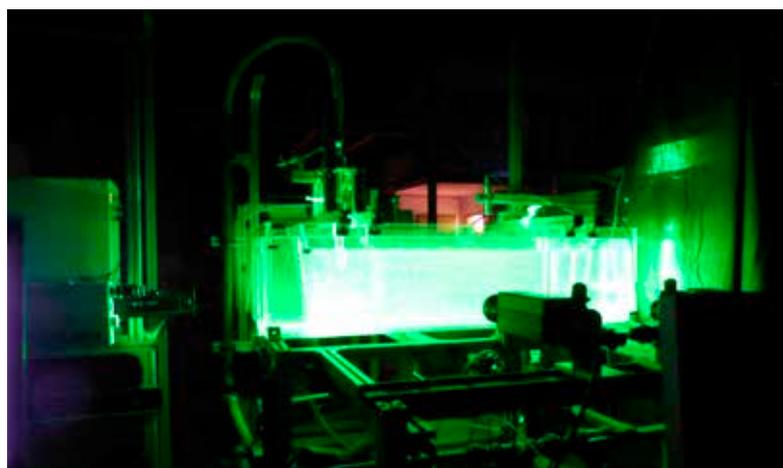


Abb. 6: Particle Image Velocimetry am Verteiler-Wassermodell an der RWTH Aachen, Institut für Industrieofenbau.

Die Versuchsserien wurden bei verschiedensten Wasserdurchsätzen und Spülraten wiederholt. Dadurch ergab sich eine umfangreiche Datenbasis an Geschwindigkeitsfeldern. Aus diesen Feldern ließ sich die Ablenkung des einströmenden

Internationale AKTIVITÄTEN

Wassers automatisiert detektieren. Die Daten wurden anschließend dazu verwendet, eine dimensionslose Darstellung der Messdaten zu generieren, die alle Messkurven zu einer einzigen Ergebniskurve zusammenführten (siehe Abbildung 7).

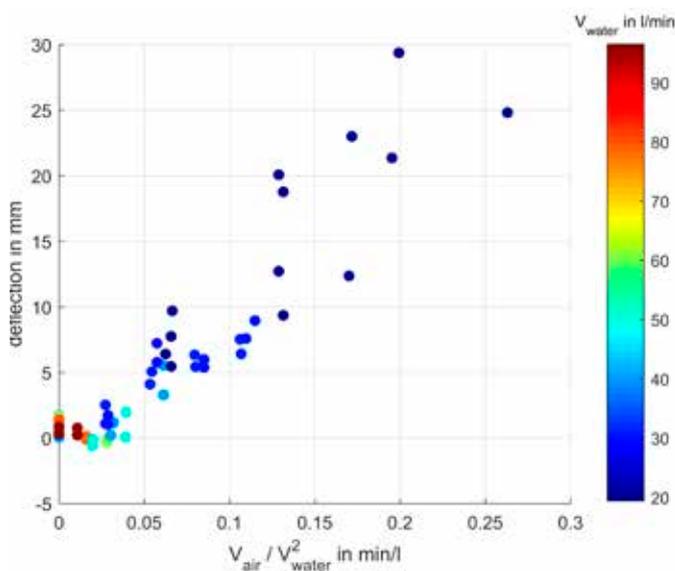


Abb. 7: Ermittelte Ablenkung der Wasserströmung im Verteilergefäß in Grad.

Durch die dimensionslose Ergebnisdarstellung konnte die Basis für eine Validierung von Simulationsmodellen für Verteilerströmungen mit Begasung gelegt werden. Andererseits wurde dadurch ein einfaches analytisches Modell hergeleitet, das den Einfluss der Blasen auf die globale Strömung quantifiziert.

Forschungsaufenthalt bei voestalpine Texas LLC (USA)

Der zweite Forschungsaufenthalt im Geschäftsjahr 2016/17 führte DI Dr. mont. Bernhard Geier, Senior Researcher der Areas 1 (Rohstoffe & Recycling) und 3 (Prozess- & Energieoptimierung) nach Corpus Christi (Texas, USA). Dort steht eine MIDREX® Direktreduktionsanlage der voestalpine Texas LLC (siehe Abbildung 8). Mit einer jährlichen Produktionsmenge von ca. 2 Millionen Tonnen ist sie zurzeit die weltweit größte Anlage zur Erzeugung von heißbrikettiertem Eisenschwamm (HBI = Hot Briquetted Iron).

Wissenschaftlicher Inhalt

Die Arbeit von Dr. Geier konzentrierte sich auf die Brikettierung und das Material-Handling. Das Thema Brikettierung ist im K1-MET Forschungsprogramm in das laufende Projekt 1.4 („Dust treatment“) eingebettet. Dabei geht es darum, feinkörnige Reststoffe aus dem MIDREX® Prozess zu agglomerieren und wieder im Produktionsprozess einzusetzen, um Stoffkreisläufe zu schließen und eine erhöhte Nachhaltigkeit und Wertschöpfung zu erzielen. Weitere wissenschaftliche Partner im Projekt 1.4 neben der Montanuniversität Leoben sind die Fachhochschule Oberösterreich (Campus Wels für Technik und Angewandte Naturwissenschaften) sowie die Technische Universität Bergakademie Freiberg (Institut für Thermische Verfahrenstechnik, Umwelt- und Naturstoffverfahrenstechnik). Im Zuge der Projektaktivitäten wurde an optimalen Bindemitteln und Brikettierparametern geforscht.

Zielsetzung der Forschungsarbeiten

Beim MIDREX® Prozess entsteht als Produkt Eisenschwamm (reduziertes Eisenerz), welches in einem Aufbereitungsschritt unter hohen Temperaturen (Heißbrikettierung) agglomeriert wird (Produktion von HBI). Eine Heißbrikettierung sorgt für eine entsprechende Transportstabilität des Produktes.



Abb. 8: Direktreduktionsanlage der voest Alpine Texas LLC.

Zur Agglomeration der feinkörnigen Nebenprodukte aus dieser Heißbrikettierung sowie anderer Reststoffe, welche unbehandelt für eine Rückführung in den Prozess nicht geeignet sind, wurde in Texas eine umfangreiche Recyclingstrategie umgesetzt. Das „Hot Fines Recycling“ führt Rückstände aus der vorhin erwähnten Heißbrikettierung des im Schachtofens produzierten Eisenschwamms in den Brikettierprozess zurück. Die Feinanteile der eingesetzten Erze sowie der Schlamm des Abgaswäschers und die Feinanteile, welche sich an der Kühlstrecke der Brikettierung anlagern, stellen die Einsatzstoffe für die Kaltbrikettierung in der „Fines Recycling Plant“ dar. Dr. Geier beschäftigte sich damit, diese Brikettieranlage, welche zum damaligen Zeitpunkt im Probetrieb lief, in den Hauptprozess zu integrieren. Ziel war es, die individuellen Stoffströme und Zuschlagsstoffe (Bindemittel) miteinander zu kombinieren und die Brikettierparameter anzupassen, um recyclingtaugliche Briketts zu erzeugen. Eine weitere Aufgabe war es, die Förderbarkeit

dieser feinkörnigen und kohäsiven Reststoffe näher zu betrachten und Maßnahmen zur Verbesserung der Förderbarkeit zu generieren.

Daneben war Dr. Geier mit den vor Ort stationierten Ingenieuren mit der Überwachung aller Anlagenspezifikationen sowie der Rohstoff- und Betriebsmittelverbräuche beschäftigt. Eine umfassende Datenaufbereitung und -analyse waren essentiell, um ein besseres Anlagenverständnis zu erhalten, um in möglichst kurzer Zeit ausreichend Betriebserfahrungen dieser erst seit 1. April 2017 in Vollbetrieb befindlichen Anlage zu sammeln.

Highlights

FORSCHUNG

2016/17



Brikettierung von Kokskohlenmischungen für den Einsatz in der Kokerei

(Arbeitspaket im Projekt „Staubaufbereitung“)

Die Brikettierung von Kokskohlenmischungen für den Einsatz in der Kokerei wurde in Zusammenarbeit zwischen der voestalpine Stahl GmbH und der Technischen Universität Bergakademie Freiberg im Rahmen des Projektes 1.4 („Staubaufbereitung“) untersucht. Die Ergebnisse der durchgeführten Laborversuche stellten die Basis für eine Studie zur Umsetzung der Teilbrikettierung in einer bestehenden Kokerei dar. Durch die großtechnische Realisierung könnte zukünftig eine gesteigerte Produktivität der Kokerei erreicht werden bei gleichzeitig höherer Flexibilität hinsichtlich der einsetzbaren Kohlesorten.

Motivation

Üblicherweise wird in Kokereien eine gemahlene Kokskohlenmischung für die Herstellung von metallurgischem Koks eingesetzt. Eine Möglichkeit, die Schüttdichte in der Koksofenkammer und damit die Produktivität in einem bestehenden Koksofen zu erhöhen, bietet die sogenannte Teilbrikettierung (siehe Abbildung 9).

Bei der Teilbrikettierung wird ein Teil (ca. 30 Gew.-%) der konventionell eingesetzten gemahlene Kohlemischung mit einem Bindemittel vermischt und anschließend zu Formkörpern verpresst (sog. Briketts).

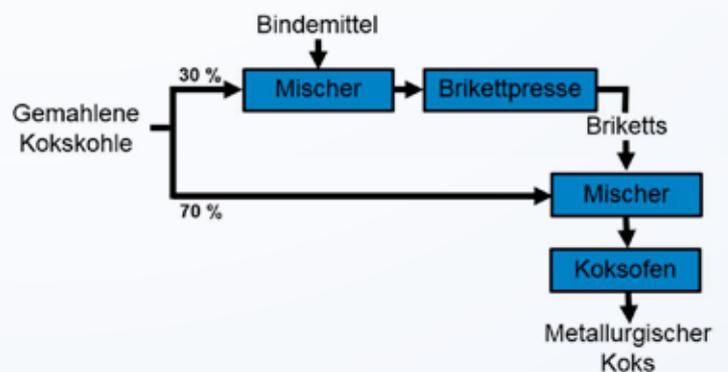


Abb. 9: Schematische Darstellung der Teilbrikettierung.

Die Briketts werden anschließend mit der restlichen gemahlene Kohle (ca. 70 Gew.-%) vermischt und im Koksofen verkocht. Durch den Briketteinsatz steigt die Schüttdichte in der Koksofenkammer, wodurch die Produktivität erhöht werden kann. Außerdem sind eine verbesserte Koksqualität sowie ein erweitertes Spektrum einsetzbarer Kohlesorten zur Koksproduktion möglich. Damit ergeben sich wirtschaftliche Vorteile gegenüber der konventionellen Methode.

AREA 1

HIGHLIGHT



Laboruntersuchungen und Ergebnisse

Für die Herstellung von Briketts aus Koks- und Kohle mit ausreichender Festigkeit sind Bindemittel erforderlich. Da diese einen wichtigen wirtschaftlichen Faktor darstellen, ist ein effektiver Einsatz notwendig. Ziel der Laboruntersuchungen war es, ein geeignetes Bindemittel zu finden in Hinblick auf die benötigte Menge und hinsichtlich der Eignung für die Verkokung. Um Bindemittel effizient einsetzen zu können, ist eine geeignete Vorbehandlung von wesentlicher Bedeutung (insbesondere die Aufmahlung und Trocknung der Kohle sowie geeignete Bedingungen beim Mischen von Kohle und Bindemittel). Bei den durchgeführten Laborversuchen mit einer hydraulischen Stempelpresse (siehe Abbildung 10) werden die Rohstoff- und Brikettierparameter gezielt variiert und deren Einfluss auf die Brikettfestigkeit (u. a. Abrieb- und Druckfestigkeit der Briketts) beurteilt.

Die hergestellten Briketts wurden mit gemahlener Koks- und Kohle vermischt und in einer Laborretorte unter Koksofenbedingungen verkokt. Der Koks wurde anschließend auf seine Heißfestigkeit und Reaktivität untersucht hinsichtlich seiner Eignung für den Einsatz im Hochofen.

Als Bindemittel zur Brikettierung der Koks- und Kohle haben sich Rohteer (= Nebenprodukt aus der Kokerei), kaltquellende Stärke sowie die insbesondere für die Steinkohlenbrikettierung angewendete Kombination aus Löschkalk und Melasse (Melasse = Nebenprodukt der Zuckerherstellung) als geeignet erwiesen. Bei der Wahl des Bindemittels muss der Wassergehalt der Kohle in einem bestimmten Bereich liegen, um ausreichende Festigkeiten zu erreichen. So darf die Kohle bei Einsatz von Rohteer als Bindemittel nur einen Wassergehalt von 2 Gew.-% aufweisen, während der Wassergehalt bei Verwendung von kaltquellender Stärke oder Melasse in Verbindung mit Löschkalk ca. 5 Gew.-% betragen sollte. Bei den Verkokungsversuchen zeigte der Koks mit rohteergebundenen Briketts eine höhere Qualität als bei der Verwendung von Melasse in Verbindung mit Löschkalk als Bindemittel.

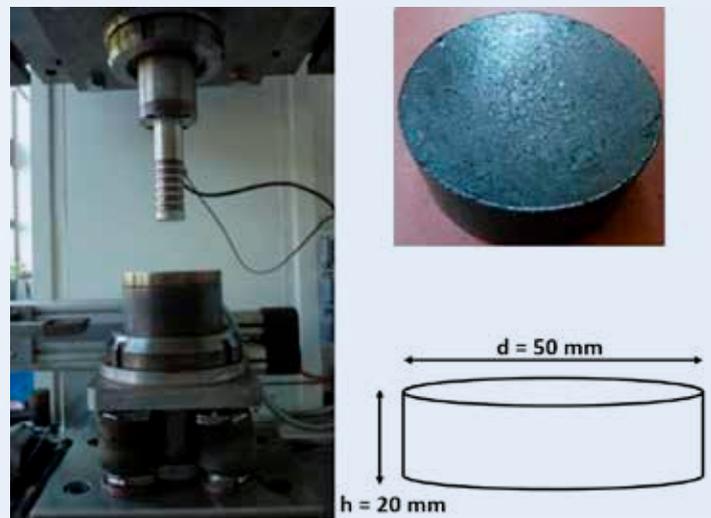


Abb. 10: Hydraulische Laborstempelpresse (links) und Brikett mit Abmessungen (rechts).

Wirkungen und Effekte

Wie vorhin erwähnt, bildeten die Erkenntnisse aus den Laborversuchen die Grundlage für eine Projektstudie zur großtechnischen Umsetzung der Teilbrikettierung in einer bestehenden Kokerei und es erfolgte die Auslegung einer großtechnischen Kohlebrikettieranlage mit einer Abschätzung der Dimensionen für Trockner, Mischer und Brecher.

Highlights

FORSCHUNG

2016/17

Neue Strategien zur Windformenüberwachung im Hochofen

(Arbeitspaket im Projekt „Prozessoptimierung der Reduktionstechnologien von Metallen“)

Zusätzliche Reduktionsmittel wie pulverisierte Kohle können den Koksverbrauch und die Kosten pro Tonne Roheisen im Hochofen signifikant senken. Allerdings führen hohe Kohleraten auch zu erhöhten Anforderungen an das Prozessleitsystem. Im Falle von Blockaden der Wirbelschichtzone im Hochofen (Raceway) müssen die entsprechenden Kohlelanzen zuverlässig abgeschaltet werden, da eine weitere Eindüsung zu unvollständiger Verbrennung und unerwünschten Temperaturänderungen führen würde. Im Rahmen des Projektes 2.1 („Prozessoptimierung der Reduktionstechnologien von Metallen“) werden verschiedene Ansätze getestet, um Blockaden zuverlässig erkennen zu können und so die Prozessüberwachung am Hochofen zu verbessern.

Optische Erkennung von Raceway-Blockaden

Die Raceway stellt einen Bereich im Hochofen dar, der durch den Impuls des eingeblasenen Heißwindes nahezu freigeblasen wird und in dem sich Kokspartikel relativ frei bewegen können. Das Eisenerz ist in dieser Zone schon zum größten Teil aufgeschmolzen. Der Hochofen stellt aber einen Gegenstromreaktor dar, dessen Bettbewegung nach unten durch das Aufschmelzen von Koks und Eisenerz einen enormen Druck auf diese Wirbelzone ausübt. Gelegentlich brechen brückenartige

Strukturen oberhalb der Raceway zusammen und führen zu ruckartigen Bettbewegungen und Blockaden der Wirbelzonen bzw. Windformen. In diesen Fällen muss die entsprechende Lanze der Kohlenstoffeindüsung abgeschaltet werden, da es sonst zu unerwünschten Betriebszuständen kommen kann. Die Beispiele in Abbildung 11 zeigen, wie die Raceway im Normalfall aussehen sollte bzw. wie eine komplette Blockade in Erscheinung tritt. Die Bilder wurden mit einer sogenannten Windformenkamera aufgezeichnet.

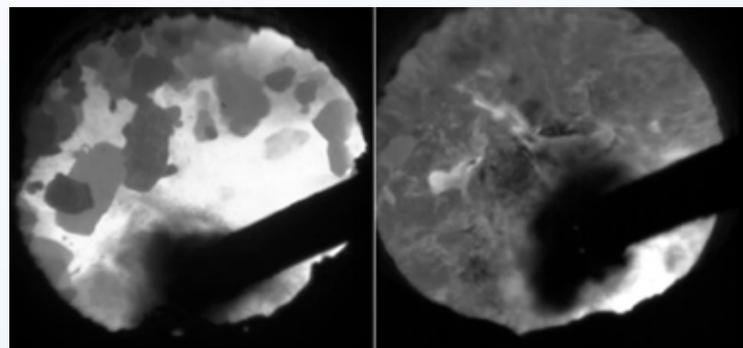


Abb. 11: Aufnahmen mit der Windformenkamera an einem Hochofen: Störungsfreies Wirbelschichtverhalten (links), blockierte Wirbelzone (rechts).

AREA 2

HIGHLIGHT



Die Fragestellung ist nun, ob man mittels digitaler Bildverarbeitung automatisiert solche Blockaden erkennen kann. Die zwei Beispiele in der vorherigen Abbildung legen dies zwar nahe, jedoch sind die aktuellen Betriebszustände leider nicht immer so einfach zuzuordnen. Die meisten getesteten Bildauswertelgorithmen haben Probleme damit, sämtliche Arten an Wirbelzonenblockaden mit gleichbleibender Zuverlässigkeit zu erkennen. Eine Blockadenerkennung, welche nur auf Bild-daten von Windformenkameras basiert, kann daher nicht zu einer optimalen Lösung führen.

Blockadenerkennung mittels Signalverarbeitung von Heißwinddaten

Ein zweiter Ansatz basiert darauf, bereits existierende Messdaten des Hochofens zu verwenden und daraus mittels Signalverarbeitung Rückschlüsse auf den Zustand der Wirbelzonen zu berechnen. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für den Druckverlauf an der Heißwindleitung einer Windform.

Der Druckverlauf stellt gleichzeitig eine Information über den Winddurchsatz an dieser Windform dar (blaue Kurve). Als Vergleich dazu zeigt die Kurve des Ofendruckes (schwarze Kurve) den globalen Heißwinddruck und in periodischen Abständen den Wechsel des Winderhitzers (negative Spitzen im Signal). Die markierten Bereiche in der blauen Kurve kennzeichnen zwei massive Blockaden (2 und 3) sowie zwei weniger schwerwiegende Ereignisse (1 und 4). Ein einfacher Schwellwert-detektor kann aber keine zuverlässige Blockadenerkennung liefern, da der Mittelwert des Drucksignales doch erheblich schwankt. Die getesteten Signalverarbeitungs-algorithmen basieren daher auf Ansätzen mittels Signalkorrelation, Filterung bzw. Wavelet-Transformation. Praktisch alle drei Varianten sind in der Lage, bessere Ergebnisse zu liefern, als die Bildverarbeitung der Windformenkameras.

Wirkungen und Effekte

Die Arbeiten im Rahmen dieses Projektes 2.1 haben gezeigt, dass eine Blockadenerkennung auf Basis optischer Aufnahmen mittels Windformenkameras nicht in der erhofften Zuverlässigkeit funktioniert. Mittels Signalverarbeitung von bereits existierenden Anlagendaten lässt sich allerdings ein kombinierter Ansatz realisieren. Da die Verarbeitung von Drucksignalen sehr recheneffizient ist, kann damit problemlos ein gesamter Hochofen überwacht werden. Bei Erkennen von Blockaden können vorhandene Windformenkameras aktiviert werden, um am Leitstand zusätzliche Informationen bereitzustellen bzw. Bild-daten zu speichern. Somit kann ein besseres Verständnis des Verhaltens der Wirbelzonen erreicht werden und das Prozess-leitsystem des Hochofens mit einer treffsicheren Abschaltung der Kohlelanzen versehen werden.

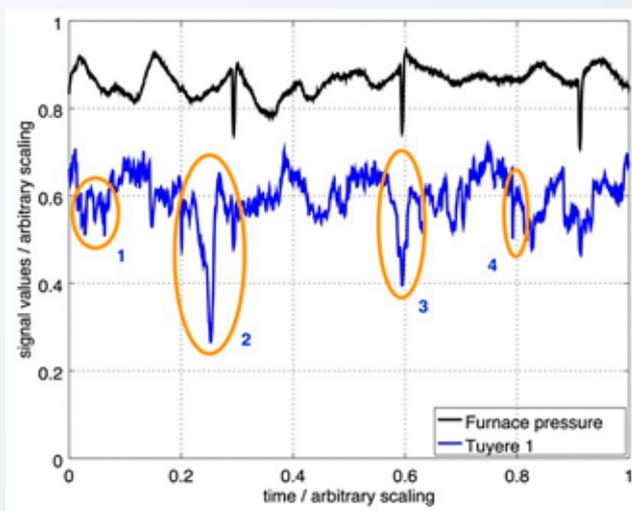


Abb. 12: Beispiel für den Druckverlauf an der Heißwindleitung einer Windform über einen Zeitraum von ca. 2h 45m; die markierten Bereiche kennzeichnen Phasen mit reduziertem Heißwinddurchsatz.

Highlights

FORSCHUNG

2016/17

Optimierung der Sekundärkühlzone beim Stranggießprozess

(Arbeitspaket im Projekt „Oberflächenoxidation beim Stranggussprozess und der Stahlverarbeitung“)

In der Sekundärkühlzone einer Stranggießanlage werden durch den Einsatz von Wasser/Luft Düsen etwa 30 % bis 40 % der im Material enthaltenen Wärme entzogen. Diese Kühlung muss ausreichend hoch sein, um eine gewisse Schalenstärke und schlussendlich die Durcherstarrung des Stahls sicherzustellen. Außerdem sollte die Kühlung möglichst gleichmäßig und kontrolliert ablaufen, damit eine Minimierung von Defekten im vergossenen Material erreicht werden kann. Um die Kühlcharakteristik der eingesetzten Düsen in Abhängigkeit verschiedener Parameter zu bestimmen, werden diese am Düsenmessstand der Montanuniversität Leoben eingehend untersucht.

Düsenmessstand der Montanuniversität Leoben

Mit dem Düsenmessstand wird die Charakteristik von Kühldüsen untersucht, wie sie in der Sekundärkühlung beim Stranggießen eingesetzt werden. Der Aufbau und die Abmessungen des Messstandes erlauben es, bis zu zwei Düsen im industriellen Maßstab zu untersuchen. Diese können in der Messkammer mit flexiblen Abständen zueinander bzw. zur Messoberfläche montiert werden. Zwei getrennte Wasser- sowie Luftkreisläufe, ausgestattet mit Pumpen bzw. einem Kompressor, stellen die kontrollierte Versorgung der Düsen mit dem Kühlmedium sicher. Das Wasser wird aus einem

großen Tank entnommen und zusätzlich steht ein kleinerer Behälter zur Verfügung mit der Möglichkeit, die Wassertemperatur zu variieren. Im oberen Teil der Anlage befindet sich die Heiz- und Verschiebeeinheit. Damit wird ein zylindrischer Prüfkörper induktiv auf die gewünschte Temperatur erwärmt und durch den Sprühkegel der Düsen bewegt. Am Boden der Messkammer kann ein Messraster zur Ermittlung der Wasserverteilung positioniert werden.

Der Düsenmessstand ermöglicht, die Eigenschaften von Düsen unter Variation von Durchfluss und Druck des Wassers und der Luft, den Düsenabständen, der Wasser- und Oberflächentemperatur und der Geschwindigkeit der Prüfkörperbewegung zu bestimmen. Im Moment besteht der eingesetzte Prüfkörper aus hochlegiertem, verzunderungsbeständigem Stahl. In Zukunft soll jedoch auch der Einfluss einer Zunderschicht auf die Kühleigenschaften näher untersucht werden.

Charakterisierung von Düsen in zwei Schritten

Die Vermessung von Düsen setzt sich aus zwei Experimenten zusammen. Die Bestimmung der Wasserverteilung und die Messung des Wärmeübergangskoeffizienten, kurz HTC (Heat Transfer Coefficient). Die Wasserverteilung gibt Information über die Wassermenge, welche auf einer bestimmten Position der Oberfläche auftritt. Sie wird mit Hilfe eines Messrasters



AREA 3

HIGHLIGHT



am Boden der Messkammer bestimmt. Dazu werden die Düsen mit den gewünschten Parametern betrieben und auf das Raster gerichtet. Die einzelnen Rasterabschnitte werden fotografiert und mit digitaler Bildverarbeitung ausgewertet. In der Abbildung 13 ist exemplarisch eine Wasserverteilung dargestellt.

Der zweite Teil des Experiments besteht aus der Messung des HTC. Er ist ein wichtiger Parameter bei der Kühlung von festen Oberflächen mit flüssigen oder gasförmigen Kühlmedien. Je größer der HTC ist, desto stärker ist die Kühlleistung. Zur Messung wird die Düse auf den Prüfkörper im oberen Teil der Messkammer gerichtet und durch den Wasser- / Luftstrahl wird dieser abgekühlt. Die Kerntemperatur des Zylinders wird an mehreren Stellen mit Hilfe von Thermoelementen aufgezeichnet. Aus den Temperaturverläufen kann der HTC durch die Methode der inversen Wärmeleitung errechnet werden. Ist die Wasserverteilung bekannt, können HTC-Messungen an interessanten Punkten im Sprühkegel, etwa im Bereich lokaler Maxima, durchgeführt werden. Abbildung 14 zeigt das Ergebnis einer HTC-Messung.

Wirkungen und Effekte

Eine kontrollierte und gleichmäßige Kühlung des Strangs während des Gießprozesses kann positive Auswirkungen auf die Qualität des vergossenen Materials haben. Durch diese Qualitätsverbesserung können anschließende Prozesse der Nachbehandlung reduziert und somit Produktionszeit und -kosten eingespart werden.

Des Weiteren werden für die Sekundärkühlung große Mengen an Wasser und Druckluft verbraucht. Ein durchdachter Kühlprozess mit optimierten Düsen und Betriebsparametern kann den Verbrauch drastisch senken (Ressourcen- und Kostenersparnis).

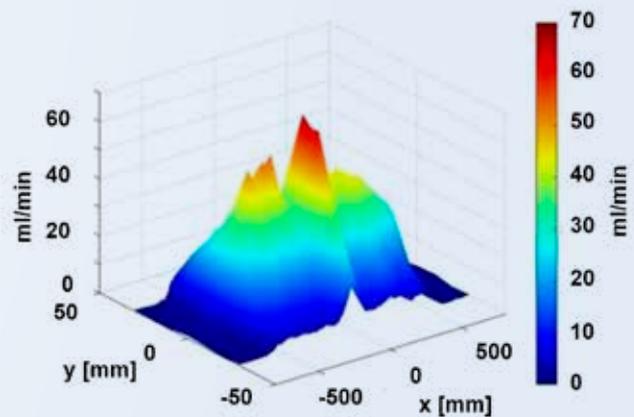


Abb. 13: Typische Wasserverteilung des Düsenmessstandes der Montanuniversität Leoben.

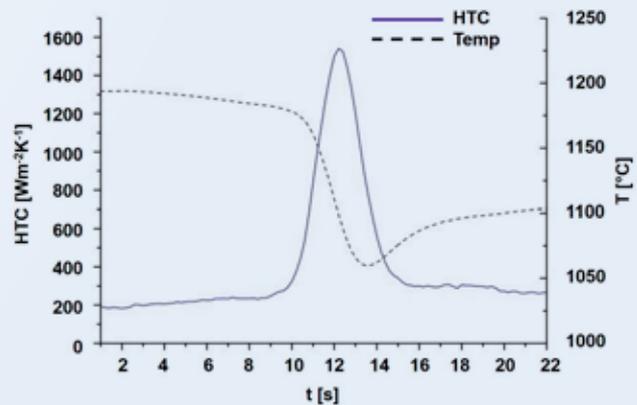


Abb. 14: Ergebnis einer HTC-Messung (HTC = Heat Transfer Coefficient).

Highlights

FORSCHUNG

2016/17

Recurrence CFD – Simulationen der nächsten Generation

(Arbeitspaket im Projekt „Diskrete Partikelmodelle“)

Mit der ständig wachsenden Rechenleistung moderner Computer(cluster) sind Simulationen diverser Industrieprozesse, etwa komplexer Mehrphasenströmungen im metallurgischen Bereich, eine Möglichkeit, wertvolle Erkenntnisse zu generieren. Sie ermöglichen numerische Experimente, die im Gegensatz zu herkömmlichen Messungen kostengünstig sind, eine Vielzahl an leicht zugänglichen Informationen liefern und die gefahrlose Untersuchung kritischer Zustände erlauben.

Simulationen als Support für das Verständnis industrieller Prozesse

Während state-of-the-art Simulationen Experimente im Labormaßstab ausreichend genau abbilden können, sind für die Anwendung auf Prozesse industrieller Größenskalen zumindest zwei Hürden zu überwinden. Erst seit wenigen Jahren beginnt sich eine Modellierungsmethodik namens „coarse graining“ abzuzeichnen, die es erlaubt, lokale Phänomene auf kleinen räumlichen Abmessungen wie z. B. das Verhalten einzelner Kokspartikel im Hochofen, mit den riesigen Skalen der ganzen Anlage zu verbinden. Die zweite Schwierigkeit liegt in der zeitlichen Dimension. Während die zugrundeliegende Dynamik mancher Strömungen sehr rasch vonstattengeht, z.B. Kollisionen in Wirbelschichten, dauern andere Vorgänge wie Wärmeübertragung oder eine chemische Umwandlung oftmals viel länger. Bisher gab es keine Strategie,

um die schnellen Abläufe erfassen und gleichzeitig die nötigen langen Zeitspannen für die Untersuchung der langsamen Prozesse erreichen zu können. Die Nutzbarkeit für viele industrielle Anwendungen war deshalb stark eingeschränkt.

Simulationstechniken der nächsten Generation

Um dieses Problem zu lösen, ist es notwendig, langsame sich ändernde Freiheitsgrade von den schnellen zu entkoppeln. Mithilfe detaillierter Simulationen wird die Dynamik einer Strömung für eine kurze Zeitspanne ermittelt und anschließend analysiert. Sogenannte recurrence plots, wie in Abbildung 15 dargestellt, geben Aufschluss über das Wiederauftreten charakteristischer Muster und deren Entwicklung wie z. B. Blasen in Wirbelschichten.

Recurrence plots ermöglichen es, das angenäherte Verhalten der eben erwähnten charakteristischen Strukturen und Muster ohne zusätzlichen Rechenaufwand für beliebige Zeiten vorherzusagen und langsame, lang andauernde Prozesse zu berechnen.

Im Rahmen einer Kooperation des Department of Particulate Flow Modelling mit dem Linz Institute of Technology (beide Johannes-Kepler-Universität) sowie der Technischen Universität Eindhoven und der K1-MET GmbH wurde recurrence CFD an einer Wirbelschicht erprobt, in der erwärmte Partikel mit kühler Luft fluidisiert und langsam abgekühlt werden.

AREA 4

HIGHLIGHT



Wie aus der Abbildung 16 hervorgeht, stimmen die mittels recurrence CFD berechneten Werte der Partikeltemperatur sowohl mit experimentellen Messungen als auch mit detaillierten Rechnungen überein, allerdings bei einem 1/300 deren Laufzeit!

Wirkungen und Effekte

Dass bereits erste Tests von recurrence CFD Beschleunigungen konventioneller Simulationen um mehr als zwei Größenordnungen bei annähernd gleichbleibendem Genauigkeitsgrad lieferten, lässt auf das Potential dieses völlig neuen Zugangs für dynamischen Strömungen mit wiederkehrenden Mustern schließen. Bei konsequenter Weiterentwicklung der Methode

werden lang andauernde Prozesse in Wirbelschichten, Blasen-säulen, Kokillen von Stranggussanlagen etc., die bisher überhaupt nicht oder nur sehr mühsam abgebildet werden konnten, sich rasch simulieren lassen und neue Einblicke offenbaren. Blickt man einen Schritt weiter, ließe sich beispielsweise auf kritische Signale einer Messanlage mit quasi „einem Blick in die Zukunft“ reagieren und eine fundierte Entscheidung für das weitere Vorgehen treffen.

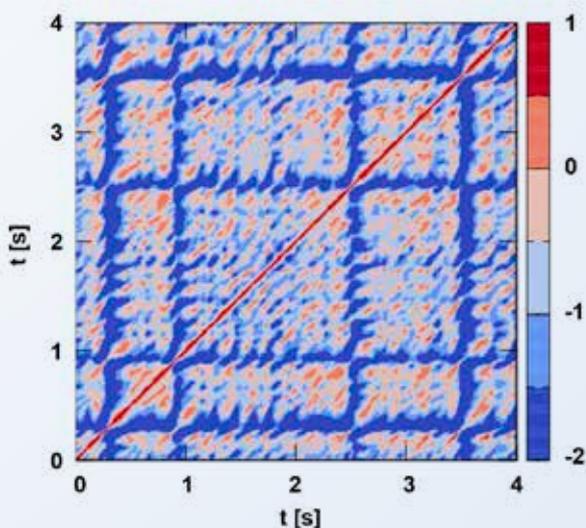


Abb. 15: Recurrence plot einer Wirbelschicht für eine Zeitspanne von vier Sekunden; die Koordinaten jedes Punktes entsprechen den Zeiten, die miteinander verglichen werden; rot bedeutet „sehr ähnliche Zustände“, blau hingegen „sehr unterschiedliche“.

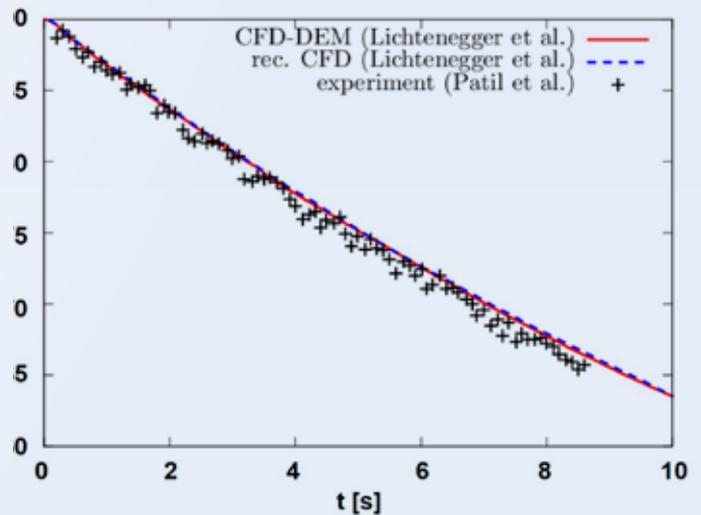
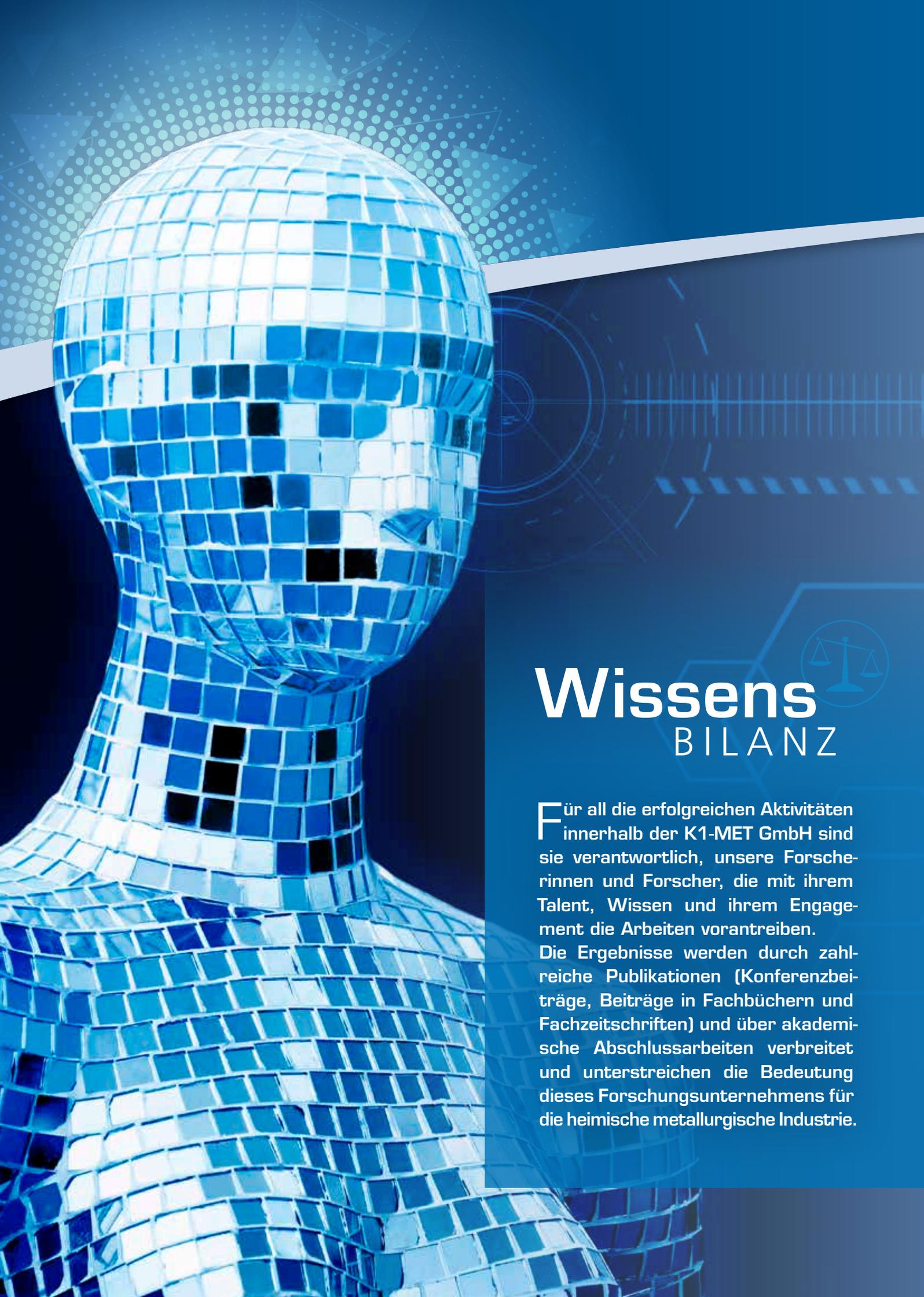


Abb. 16: Mittlere Partikeltemperatur über Fluidisierungszeit; sowohl die herkömmliche CFD-DEM Simulation als auch recurrence CFD (aus Lichtenegger et al., Chem. Eng. Sci. 2017) stimmen hervorragend mit Experimenten (aus Patil et al., Chem. Eng. J. 2015) überein.

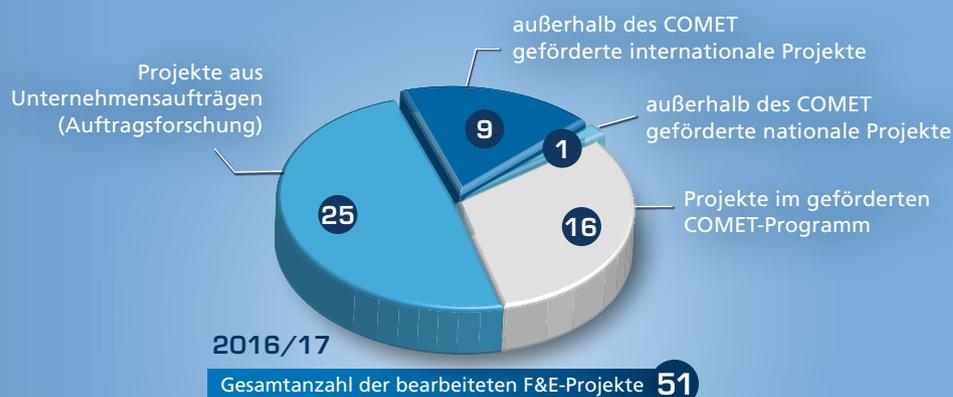


Wissens BILANZ

Für all die erfolgreichen Aktivitäten innerhalb der K1-MET GmbH sind sie verantwortlich, unsere Forscherinnen und Forscher, die mit ihrem Talent, Wissen und ihrem Engagement die Arbeiten vorantreiben. Die Ergebnisse werden durch zahlreiche Publikationen (Konferenzbeiträge, Beiträge in Fachbüchern und Fachzeitschriften) und über akademische Abschlussarbeiten verbreitet und unterstreichen die Bedeutung dieses Forschungsunternehmens für die heimische metallurgische Industrie.

Programm- und Auftragsforschung

Im Geschäftsjahr 2016/17 wurde in insgesamt 51 F&E-Projekten (single-firm und multi-firm) geforscht. Außerhalb des geförderten COMET-Programms wurden im zweiten Geschäftsjahr insgesamt neun Projekte aus anderen Förderschienen der FFG realisiert. Die K1-MET GmbH konnte mit der Teilnahme am Projekt H2Future eine internationale F&E-Tätigkeit starten. Zusätzlich wurden aus Unternehmensaufträgen 25 Projekte bearbeitet. Auf nationaler Ebene konnte sich die K1-MET GmbH durch Projektforschung im Bereich der Metallurgie national etablieren. Das Team arbeitet mit großem Einsatz daran, durch weitere Teilnahmen an EU-geförderten Projekten den Bekanntheitsgrad des Forschungsunternehmens weiter zu steigern.



Humankapital

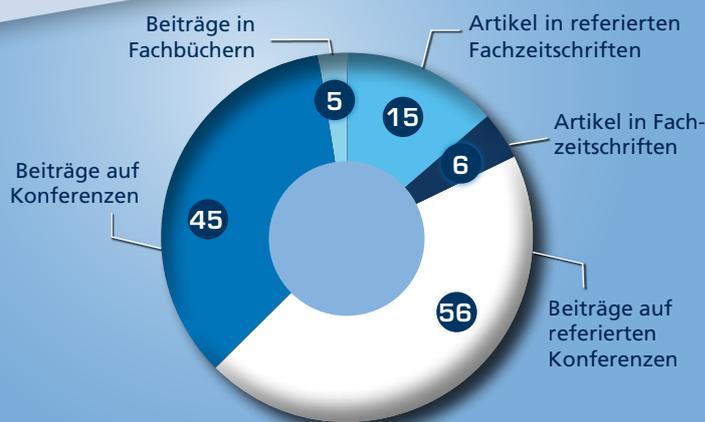
Am Ende des Geschäftsjahres 2016/17 (Stichtag 30.06.2017) zählte die Belegschaft der K1-MET GmbH 49 Personen (38,78 Personenjahre). Der Forschungsanteil beträgt 82,65 % (40 Köpfe mit 32,05 Personenjahren, davon 12 weibliche und 28 männliche Forscher) und umfasst folgende akademische Bereiche: Metallurgie, Verfahrenstechnik, Chemie, Physik, Informatik (Computational Engineering mit Schwerpunkten Netzwerktechnik und Simulation) und Mechatronik. Der Akademikeranteil beträgt 76,69 %.

	Personenjahre	Köpfe	Anteil [%]
TOTAL	38,78 / 25,41*	49 / 34*	100,00 / 100,00*
■ davon weiblich	12,54 / 5,30	16 / 9	32,34 / 20,86
■ davon männlich	26,24 / 20,11	33 / 25	67,66 / 79,14
Administration	6,73 / 6,08	9 / 8	17,35 / 23,94
■ davon weiblich	2,83 / 2,18	4 / 3	42,05 / 35,86
■ davon männlich	3,90 / 3,90	5 / 5	57,95 / 64,14
Wissenschaftliche Belegschaft	32,05 / 19,33	40 / 26	82,65 / 76,07
■ davon weiblich	9,71 / 3,12	12 / 6	30,30 / 16,13
■ davon männlich	22,34 / 16,21	28 / 20	69,70 / 83,87

* Vorjahreszahlen

Wissenschaftlichkeit

„Excellent Technologies“ – dieser Ausdruck steht für die Etablierung effizienter Prozesse und Technologien im Umfeld der Eisen- und Nichteisenmetallurgie innerhalb der K1-MET GmbH. Das Streben nach exzellenten Ergebnissen prägt die Arbeit unserer Forscherinnen und Forscher und spiegelt sich in deren Publikationen mit internationaler Sichtbarkeit und hoher wissenschaftlicher Qualität wider. Im Geschäftsjahr 2016/17 konnte mit insgesamt 127 Publikationen (Journalartikel, Konferenzen) sowie mit einer Reihe von akademischen Arbeiten die wissenschaftliche Exzellenz unterstrichen werden.



Gesamtanzahl der Publikationen in der FP 1 **127**

Wissenschaftlichkeit	2016/17	2015/16
Anzahl der erteilten Patente	3	1
Abgeschlossene Dissertationen	6	5
Abgeschlossene Masterarbeiten	8	4
Abgeschlossene Bakkalaureatsarbeiten	10	5

Artikel in referierten Fachzeitschriften

Autoren	Titel	Zeitschrift	Ausgabe / Jahr / Seiten
Spanlang, A., Weiss, B., Wukovits, W.	Development of a blast furnace model with thermodynamic process depiction by means of the RIST operating diagram	Chemical Engineering Transactions	52 / 2016 / 973–978
Lichtenegger, T., Pirker, S.	Recurrence CFD – a novel approach to simulate multiphase flows with strongly separated time scales	Chemical Engineering Science	153 / 2016 / 394–410
Schneiderbauer, S., Haider, M. F., Hauzenberger, F., Pirker, S.	A Lagrangian-Eulerian hybrid model for the simulation of industrial-scale gas-solid cyclones	Powder Technology	304 / 2016 / 229–240
Podlozhnyuk, A., Pirker, S., Kloss, C.	Efficient implementation of superquadric particles in Discrete Element Method within an open-source framework	Computational Particle Mechanics	4 / 2017 / 101–118
Cheremisina, E., Schenk, J., Nocke, L., Paul, A., Wimmer, G.	Influence of magnesium oxide content on kinetics of lime dissolution in steelmaking slags	ISIJ International	57 / 2017 / 304–313
Jin, S., Harmuth, H., Gruber, D.	Thermal and thermomechanical evaluations of channel induction furnace applying strong insulation containing lightweight aggregates	Ironmaking & Steelmaking	online Artikel / 2017
Krobath, R., Bernhard, C., Ilie, S., Six, J., Hahn, S.	A new method for the experimental simulation of surface crack formation in continuous casting	La Metallurgia Italiana	4 / 2017 / 5–13
Farzad, R., Puttinger, S., Pirker, S., Schneiderbauer, S.	Investigation of droplet size distribution for liquid-liquid emulsions in Taylor-Couette flows	Journal of Dispersion Science and Technology	online Artikel / 2017
Farzad, R., Puttinger, S., Pirker, S., Schneiderbauer, S.	Experimental investigation of liquid-liquid system drop size distribution in Taylor-Couette flow and its application in the CFD simulation	European Physical Journal (EPJ) Web of Conferences	143 / 2017
Saeedipour, M., Schneiderbauer, S., Plohl, G., Brenn, G., Pirker, S.	Multiscale simulations and experiments on water jet atomization	International Journal of Multiphase Flow	95 / 2017 / 71–83
Lanzerstorfer, C.	Potential of air classification for zinc management in ironmaking	ISIJ International	57 / 2017 / 304–313

Artikel in Fachzeitschriften

Autoren	Titel	Zeitschrift	Ausgabe / Jahr / Seiten
Brunner, C., Schwelberger, J., Fleischanderl, A., Röpke, A.	Recycling von eisenhaltigen Nebenprodukten aus DRI-Anlagen	Stahl und Eisen	136 / 2016 / 29–34
Bürgler, T., Kofler, I.	Direct reduction technology as a flexible tool to reduce the CO ₂ intensity of iron and steelmaking	Berg- und Hüttenmännische Monatshefte	162 / 2017 / 14–19
Tappeiner, T., Poppenwimmer, M., Fritz, B., Ammer, R.	Einfluss der Kalkqualität (MgO-Gehalt) auf die Produktion im Stahlwerk Linz - Vom Abbau am Berg bis zum Einsatz im Tiegel	Berg- und Hüttenmännische Monatshefte	162 / 2017 / 289–296

Beiträge auf referierten Konferenzen

Autoren	Titel	Konferenztitel / Ort / Jahr
Lichtenegger, T.	Recurrence CFD: a novel approach to simulate recurrent multiphase flows	12 th World Congress on Computational Mechanics (WCCM) / Seoul (Korea) / 2016
Lichtenegger, T., Pirker, S., Seil, P.	Resolved fluid-particle simulation of pattern formation in flow of suspensions in square channels	13 th International Conference for Mesoscopic Methods in Engineering and Science (ICMMES) / Hamburg (Deutschland) / 2016
Pollhammer, W., Spijker, C., Raupenstrauch, H.	Development of a dust dispersion system for investigations on reduced pressure conditions in the 20 liter SIWEK apparatus using OpenFOAM	11 th International Symposium on Hazards, Prevention, and Mitigation of Industrial Explosion (ISHPMIE) / Dalian (China) / 2016
Pollhammer, W., Spijker, C., Raupenstrauch, H.	Numerical investigations on minimum ignition energy and flame propagation in dust/air-mixtures by using a Lagrangian-model in OpenFOAM	11 th International Symposium on Hazards, Prevention, and Mitigation of Industrial Explosion (ISHPMIE) / Dalian (China) / 2016
Lichtenegger, T., Pirker, S., Queteschiner, D., Schneiderbauer, S.	Adaptive resolutions in coupled CFD-DEM simulations	7 th International Conference on Discrete Element Methods (DEM) / Dalian (China) / 2016
Pirker, S., Seil, P.	LBDEMCoupling: Open-source power for fluid-particle systems	7 th International Conference on Discrete Element Methods (DEM) / Dalian (China) / 2016
Spanlang, A., Weiss, B., Wukovits, W.	Development of a blast furnace model with thermodynamic process depiction by means of the RIST operating diagram	19 th Conference on Process Integration, Modelling and Optimisation for Energy Saving and Pollution Reduction (PRES) / Prag (Tschechische Republik) / 2016
Tsioutsios, N., Weiß, C., Rieger, J., Schadler, S.	Integration of material recycling with emission control in the iron ore sintering process	11 th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems (SDEWES) / Lissabon (Portugal) / 2016
Böhm, A., Niranen, K., Alden, E.	2D versus 3D liberation analysis to characterize intergrowth in LD slags	28 th International Mineral Processing Congress (IMPC) / Quebec (Kanada) / 2016
Puttinger, S., Schuster, E., Stocker, H., Lunglmayer, M., Lang, O., Kofler, I., Pirker, S.	Advanced signal processing of tuyere pressure data to detect reduced hot wind throughput and raceway blockages	7 th European Coke and Ironmaking Congress (ECIC) / Linz (Österreich) / 2016
Holzinger, G., Pirker, S., Petzold, L.	Simulation of the flotation process in a hybrid cell with the OpenFOAM CFD framework	12 th International Mineral Processing Conference (PROCEMIN) / Santiago (Chile) / 2016
Krobath, R., Bernhard, C., Ilie, S., Six, J., Hahn, S.	A new method for the experimental simulation of surface crack formation in continuous casting	International Workshop for Surface Quality of Continuously Cast Products (IWSQ) / Bergamo (Italien) / 2016
Pirker, S., Puttinger, S., Schneiderbauer, S.	Hybrid Eulerian/Lagrangian simulation of agglomeration in gas-solid cyclones	2 nd International Conference and Exhibition on Powder, Granule and Bulk Solids: Innovations and Applications (PGBSIA) / Jaipur (Indien) / 2016
Queteschiner, D., Lichtenegger, T., Schneiderbauer, S., Pirker, S.	Coupling resolved and coarse grain DEM models	2 nd International Conference and Exhibition on Powder, Granule and Bulk Solids: Innovations and Applications (PGBSIA) / Jaipur (Indien) / 2016
Pirker, S.	Hybrid Eulerian/Lagrangian simulation of agglomeration in gas-solid cyclones	2 nd International Conference and Exhibition on Powder, Granule and Bulk Solids: Innovations and Applications (PGBSIA) / Jaipur (Indien) / 2016
Pirker, S., Lichtenegger, T.	Recurrence CFD - A novel technique to speed-up multiphase simulations	2 nd International Conference and Exhibition on Powder, Granule and Bulk Solids: Innovations and Applications (PGBSIA) / Jaipur (Indien) / 2016
Edler, F., Geier, B., Reiter, W., Rieger, J., Spijker, C., Raupenstrauch, H.	Development of an atmosphere particle kinetic model for particle reactions in a combustion flash-reactor using CFD-methods	11 th European Conference on Industrial Furnaces and Boilers (INFUB) / Albufeira (Portugal) / 2017
Pollhammer, W., Spijker, C., Raupenstrauch, H.	Modeling of a walking beam furnace using CFD-methods	11 th European Conference on Industrial Furnaces and Boilers (INFUB) / Albufeira (Portugal) / 2017
Dorner, P., Michelic, S., Reiter, J., Klösch, G., Paul, A., Bernhard, C.	Study of clogging deposit build-up in Al-killed and Ca-treated high sulfur steels with focus on the steel / refractory interface	Association for Iron & Steel Technology Conference and Exposition (AISTech) / Nashville (USA) / 2017
Krobath, R., Bernhard, C.	Association for Iron & Steel Technology Conference and Exposition (AISTech) / Nashville (USA) / 2017	Association for Iron & Steel Technology Conference and Exposition (AISTech) / Nashville (USA) / 2017
Bösenhofer, M., Harasek, M., Jordan, C., Feilmayr, C., Hauzenberger, F.	The relevance of reaction mechanisms in the CFD modelling of blast furnaces	Association for Iron & Steel Technology Conference and Exposition (AISTech) / Nashville (USA) / 2017
Schneiderbauer, S.	Validation study on spatially averaged two-fluid model for dense gas-solid flows	12 th International Conference on Fluidized Bed Technology (CFB 12) / Krakau (Polen) / 2017
Neumayer, M., Flatscher, M., Bretterklieber, T., Puttinger, S.	Optimal design of ECT sensors using prior knowledge	9 th International Conference on Inverse Problems in Engineering (ICIPE) / Waterloo (Kanada) / 2017
Lichtenegger T., Pirker S.	Extremely fast simulations of heat transfer in fluidized beds	12 th International Conference on Computational Fluid Dynamics in the Oil & Gas, Metallurgical and Process Industries / Trondheim (Norwegen) / 2017
Queteschiner, D., Lichtenegger, T., Schneiderbauer, S., Pirker, S.	Adaptive coarse-graining for large-scale DEM simulations	12 th International Conference on Computational Fluid Dynamics in the Oil & Gas, Metallurgical and Process Industries / Trondheim (Norwegen) / 2017

Beiträge auf referierten Konferenzen – Fortsetzung

Autoren	Titel	Konferenztitel / Ort / Jahr
Schneiderbauer, S., Kinaci, M., Hauzenberger, F., Pirker S.	A Lagrangian-Eulerian hybrid model for the simulation of direct reduction of iron ore in fluidized beds	12 th International Conference on Computational Fluid Dynamics in the Oil & Gas, Metallurgical and Process Industries / Trondheim (Norwegen) / 2017
Pirker, S., Lichtenegger T.	Recurrence CFD (rCFD) – Why don't run scale resolved simulations in realtime?	12 th International Conference on Computational Fluid Dynamics in the Oil & Gas, Metallurgical and Process Industries / Trondheim (Norwegen) / 2017
Kinaci, M., Lichtenegger, T., Schneiderbauer, S.	Modelling of chemical reactions in metallurgical processes	12 th International Conference on Computational Fluid Dynamics in the Oil & Gas, Metallurgical and Process Industries / Trondheim (Norwegen) / 2017
Vangö, M., Pirker, S., Lichtenegger, T.	CFD-DEM modelling of blast furnace tapping	12 th International Conference on Computational Fluid Dynamics in the Oil & Gas, Metallurgical and Process Industries / Trondheim (Norwegen) / 2017
Saeedipour, M., Puttinger, S., Pirker, S.	LES-VOF simulation of turbulent interfacial flow in the continuous casting mold	12 th International Conference on Computational Fluid Dynamics in the Oil & Gas, Metallurgical and Process Industries / Trondheim (Norwegen) / 2017
Lanzerstorfer, C., Angerbauer, A., Gaßlbauer, M., Neuhold, R.	Feasibility of air classification of dusts from off-gas de-dusting in the iron and steel industry for increased recycling	3 rd World Congress on Mechanical, Chemical and Material Engineering (MCM) / Rom (Italien) / 2017
Benigni, C., Pichler, C., Antrekowitsch, J.	Zinc oxide from steel mill dust – a wide range of opportunities	3 rd European Steel Technology and Application Days (ESTAD) / Wien (Österreich)
Marschall, I., Xia, G., Harmuth, H.	Slag rim formation of two mold powders used for casting of construction steel	9 th European Continuous Casting Conference (ECCC) / Wien (Österreich) / 2017
Krobath, R., Bernhard, C., Ilie, S., Six, J., Hahn, S., Pennerstorfer, P.	Study on transversal crack formation in Al-killed medium carbon steel by in-situ bending tests	9 th European Continuous Casting Conference (ECCC) / Wien (Österreich) / 2017
Bhattacharyya, A., Schenk, J., Schaffer, C., Schadler, S., Schuster, E.	Investigation of the specific surface area and pore structure of blast furnace sinters	3 rd European Steel Technology and Application Days (ESTAD) / Wien (Österreich)
Puttinger, S., Stocker, H., Kofler, I., Pirker, S.	A combined data processing approach to improve blast furnace raceway blockage detection	3 rd European Steel Technology and Application Days (ESTAD) / Wien (Österreich)
Penz, F. M., Schenk, J., Bundschuh, P., Pastucha, K., Paul A., Panhofer, H.	Impact of carbon, silicon and manganese contents on the dissolution and melting behaviour of scrap in a dynamic BOF model	3 rd European Steel Technology and Application Days (ESTAD) / Wien (Österreich)

Beiträge auf Konferenzen

Autoren	Titel	Konferenztitel / Ort / Jahr
Kain-Bückner, B., Mali, H., Schadler, S., Schuster, E.	Quantification of sinter mineral phases with image processing	7 th European Coke and Ironmaking Congress (ECIC) / Linz (Österreich) / 2016
Böberl, M., Fehringer, E.	Efficient sinter cooling with optimized energy recovery, energy saving and emission reduction	7 th European Coke and Ironmaking Congress (ECIC) / Linz (Österreich) / 2016
Weiss, B., Spanlang, A., Wukovits, W.	Flow sheet modelling of steel making routes in a process integration platform	7 th European Coke and Ironmaking Congress (ECIC) / Linz (Österreich) / 2016
Harmuth, H., Kircher, V., Kölbl, N.	Main wear mechanisms of SEN slag band materials	7 th International Symposium on Refractories (ISR) / Xi'an (China) / 2016
Schneider, R., Molnar, M., Schüller, C., Gelder, S., Reiter, G., Martinez, C.	Effect of different process parameters on the electro-slag-remelting behaviour of a hot-work tool steel	10 th International Tooling Conference (TOOL) / Bratislava (Slowakei) / 2016
Schmid, H., Cattini, L., Martinelli, M., Rieger, J.	Aktueller Entwicklungsstand der Metallrückgewinnung und Chromabtrennung aus LD-Schlacken	Schlacken-Symposium – Kreislaufwirtschaft stabil weiterentwickeln / Meitingen (Deutschland) / 2016
Doschek, K., Raupenstrauch, H., Krenn, J., Rauter, M., Mally, V., Geier, B.	Sekundärrohstoff- und Wärmerückgewinnung aus Eisenhüttenschlacken	Schlacken-Symposium – Kreislaufwirtschaft stabil weiterentwickeln / Meitingen (Deutschland) / 2016
Penz, F. M., Bundschuh, P., Griessacher, T., Schenk, J.	Thermodynamische Modellierung der Schlackenfahweise in der Sekundärmetallurgie	Schlacken-Symposium – Kreislaufwirtschaft stabil weiterentwickeln / Meitingen (Deutschland) / 2016
Reiter, W., Geier, B., Edler, F., Raupenstrauch, H., Pilz, K.	Gewinnung von Wertkomponenten aus Stahlwerksreststoffen mit Hilfe des RecoDust-Prozess	Recy & DepoTech / Leoben (Österreich) / 2016

Beiträge auf Konferenzen – Fortsetzung

Autoren	Titel	Konferenztitel / Ort / Jahr
Schneiderbauer, S.	Cluster induced turbulence (CIT) - A spatially averaged two-fluid model (SA-TFM) for dense gas-solid flows	24 th ERCOFTAC ADA Pilot Centre Meeting / Linz (Österreich) / 2016
Lichtenegger, T.	A recurrence CFD study of heat transfer in a fluidized bed	24 th ERCOFTAC ADA Pilot Centre Meeting / Linz (Österreich) / 2016
Saeedipour, M.	Multiscale simulation of liquid jet primary atomization	24 th ERCOFTAC ADA Pilot Centre Meeting / Linz (Österreich) / 2016
Bösenhofer, M., Jordan, C., Harasek, M.	Turbulent combustion and developments in OpenFOAM®	Palaver OpenFoam® Users Austria – the Austrian User Group (PFAU XIII) / Wien (Österreich) / 2016
Böhm, A.	Recent research activities of the Chair of Mineral Processing in the field of processing primary and secondary metal resources	Opportunities in Processing of Metal Resources (OPMR) / Budapest (Ungarn) / 2016
Kamali-Moaveni, A., Böhm, A.	Assessment of the LD-Slag separability	Opportunities in Processing of Metal Resources (OPMR) / Budapest (Ungarn) / 2016
Poppenwimmer, M., Tappeiner, T., Fritz, B., Ammer, R.	Einfluss der Kalkqualität auf die Produktion der Hütte Linz der voestalpine Stahl GmbH	Aufbereitungstechnisches Seminar des Bergmännischen Verbands Österreich / Leoben (Österreich) / 2017
Petzold, L.	Einsatz der Hybrid-Flotation bei der Aufbereitung von Eisenerzen	Aufbereitungstechnisches Seminar des Bergmännischen Verbands Österreich / Leoben (Österreich) / 2017
Muche, L., Schröder, H.-W., Pilz, K., Repke, J., U.	Einfluss ausgewählter Brikettierparameter auf Brikett- und Verkokungseigenschaften einer Kokskohlenmischung	ProcessNet Jahrestreffen Fachgruppe Agglomerations- und Schüttguttechnik / Weimar (Deutschland) / 2017
Sormann, A.	European steel in the global competition	The future of European Steel – Innovation and sustainability in a competitive world and EU circular economy / Brüssel (Belgien) / 2017
Reiter, W., Geier, B., Edler, F., Döschek, K., Raupenstrauch, H., Pilz, K.	Schließung des Stoffkreislaufes „Staub“ in integrierten Hüttenwerken mit maximierter Produktwertschöpfung	Jahrestreffen Frankfurt II – Jahrestreffen der ProcessNet-Fachgruppen Abfallbehandlung und Wertstoffrückgewinnung, Energieverfahrenstechnik, Gasreinigung, Hochtemperaturtechnik, Rohstoffe und Kreislaufwirtschaft / Frankfurt (Deutschland) / 2017
Edler, F., Geier, B., Reiter, W., Rieger, J., Spijker, C., Raupenstrauch, H., Pilz, K.	Development of an atmosphere particle kinetic model for particle reactions, in a combustion Flash-Reactor using CFD-methods	Jahrestreffen Frankfurt II – Jahrestreffen der ProcessNet-Fachgruppen Abfallbehandlung und Wertstoffrückgewinnung, Energieverfahrenstechnik, Gasreinigung, Hochtemperaturtechnik, Rohstoffe und Kreislaufwirtschaft / Frankfurt (Deutschland) / 2017
Spanlang, A., Weiss, B., Wukovits, W.	Modelling of waste heat recovery and water-steam power generation systems of integrated metallurgical plants in gPROMS®	Advanced Process Modelling Forum (APM) / London (England) / 2017
Bösenhofer, M., Jordan, C., Harasek, M.	A flame D modelling study employing Eddy Dissipation Concept modifications	8 th European Combustion Meeting (ECM) / Dubrovnik (Kroatien) / 2017
Molnar, M., Schneider, R., Klösch, G., Schüller, C.	Einfluss der Schutzgasatmosphäre auf das Elektro-Schlacke-Umschmelzen des Vergütungsstahls 50CrMo4	International Student's Day of Metallurgy (ISDM) / Leoben (Österreich) / 2017
Edler, F., Geier, B., Reiter, W., Rieger, J., Spijker, C., Raupenstrauch, H., Pilz, K.	Development of an atmosphere particle kinetic model for particle reactions, in a combustion Flash-Reactor using CFD-methods	ProcessNet Jahrestreffen Fachgruppe Reaktionskinetik / Würzburg (Deutschland) / 2017
Bernhard, M., Bernhard, C., Presoly, P., Ilie, S., Six, J.	On the relevance of microsegregation for process control in continuous casting of steel	26 th International Conference on Metallurgy and Materials (METAL) / Brünn (Tschechische Republik) / 2017
Preuler, L., Bernhard, C., Ilie, S., Six, J.	Influence of operation parameters on the cooling performance of water/air nozzles	26 th International Conference on Metallurgy and Materials (METAL) / Brünn (Tschechische Republik) / 2017
Penz, F., Schenk, J., Bundschuh, P., Pastucha, K., Paul, A., Panhofer, H.	Effect of scrap composition on the thermodynamics and kinetic modelling of BOF converter	2 nd ISU - VDEh - Jernkontoret Joint Symposium on Metallurgy / Stockholm (Schweden) / 2017
Preuler, L., Bernhard, C., Ilie, S., Six, J.	Experimental investigations on spray characteristics of water/air nozzles	9 th European Continuous Casting Conference (ECCC) / Wien (Österreich) / 2017
Weiss, B., Spanlang, A., Wukovits, W.	Integrated steel plant optimization in a flow sheeting process integration platform	3 rd European Steel Technology and Application Days (ESTAD) / Wien (Österreich) / 2017

Beiträge in Fachbüchern

Autoren	Titel	Buch
Marschall, I., Yang, X., Harmuth, H.	Fundamental investigations for the design of fluorine free mold powder compositions	Advances in Molten Slags, Fluxes, and Salts: Proceedings of the 10 th International Conference on Molten Slags, Fluxes and Salts / 2016
Sormann, A.	European Steel in the global competition	The Future of European Steel. Innovation and sustainability in a competitive world and EU circular economy. D. Rossetti/2017



Patente

Geschäftsjahr 2016/17

3 Patente von Primetals Technologies Austria GmbH, voestalpine Stahl GmbH und Scholz Austria GmbH im Geschäftsjahr 2016/17 angemeldet.

Dissertationen / Masterarbeiten / Bakkalaureatsarbeiten

Verfasser	Titel	Institution / Abschlussjahr
Seil, P. (Dissertation)	LBDEMcoupling: Implementation, validation, and applications of a coupled open-source solver for fluid-particle systems	Johannes-Kepler-Universität Linz / 2016
Cheremisina, E. (Dissertation)	Characterization of the dissolution behavior of additives in the converter steelmaking process	Montanuniversität Leoben / 2016
Geier, B. (Dissertation)	Wissenschaftliche Untersuchung der thermochemischen Vorgänge im Flash-Reaktor	Montanuniversität Leoben / 2016
Holzinger, G. (Dissertation)	Eulerian two-phase simulation of the flotation process with OpenFOAM	Johannes-Kepler-Universität Linz / 2017
Saeedipour, M. (Dissertation)	Multiscale modelling of the primary breakup of liquid jets	Johannes-Kepler-Universität Linz / 2017
Bundschuh, P. (Dissertation)	Thermodynamic and kinetic modelling of basic oxygen furnace (BOF) process	Montanuniversität Leoben / 2017
Gaßlbauer, M. (Masterarbeit)	Feasibility einer Anlage zur Korngrößenklassierung von Reststoffen aus der Entstaubung von Stahlwerken	Fachhochschule Oberösterreich, Campus Wels / 2016
Griesser, A. S. (Masterarbeit)	Einfluss der Mischgutfuchte, der Korngrößenverteilung und weiteren agglomerationsrelevanten Korneigenschaften von Sintereinsatzmischungen auf den Druckverlust über die Schüttungen und die Sinterleistung	Montanuniversität Leoben / 2016
Bernhard, M. (Masterarbeit)	Anpassung von Mikroseigerungsmodellen durch Heißrissuntersuchungen an erstarrendem Stahl	Montanuniversität Leoben / 2016
Klesse, L. (Masterarbeit)	Investigation of elimination of tin from blister copper	Technische Universität Bergakademie Freiberg / 2017
Schönhofer, M. (Masterarbeit)	Entstehung gasförmiger Schadstoffe beim Sintern von karbonatischen Eisenerzen	Montanuniversität Leoben / 2017
Wöckinger, D. (Masterarbeit)	Eisengehaltsbestimmung von DRI/HBI-Material	Johannes-Kepler-Universität Linz / 2017
Zarl, M. A. (Masterarbeit)	Development and evaluation of a BOF pre-processor model	Montanuniversität Leoben / 2017
Knebel, P. (Masterarbeit)	Verbesserung der Entschwefelungsschlackenaufbereitung zur Herstellung von Feineisenbriketts für den Einsatz im Hochofen	Technische Universität Bergakademie Freiberg / 2017
Fraberger, A. (Bakkalaureatsarbeit)	Untersuchungen zur Korngrößenklassierung von Reststoffen aus der Abgaseinigung von Stahlwerken mittels Hydrozyklonen	Fachhochschule Oberösterreich, Campus Wels / 2016
Gaisberger, L. (Bakkalaureatsarbeit)	Energetische Bilanzierung der Abgasreinigung einer Sinteranlage mit nachgeschalteter SCR Anlage zur Ermittlung der erforderlichen Umsetzung von CO für die Substitution des Gasbrenners	Fachhochschule Oberösterreich, Campus Wels / 2016
Mayr, P. (Bakkalaureatsarbeit)	Bewertung von empirischen Bulging-Formeln zur Berechnung auftretender Dehnungen in der Strangschale beim Stranggießprozess	Montanuniversität Leoben / 2016
Demel, J. (Bakkalaureatsarbeit)	Recherche zu Agglomerationsverfahren von eisenhaltigen Hüttenreststoffen für den Einsatz im Direktreduktionsprozess	Technische Universität Bergakademie Freiberg / 2016
Gruber, C. (Bakkalaureatsarbeit)	Development of a standardized testing procedure for B.E.T measurement	Montanuniversität Leoben / 2017
Saalbach, P. (Bakkalaureatsarbeit)	Einfluss verschiedener Bindemittel auf die mechanischen Eigenschaften und Verkockungseigenschaften von Steinkohlebriketts	Technische Universität Bergakademie Freiberg / 2017
Colic, J. (Bakkalaureatsarbeit)	Characterization of the performance of the hydrocyclone U1GMax	Fachhochschule Oberösterreich, Campus Wels / 2017
Bachtrog, K. (Bakkalaureatsarbeit)	Untersuchung der Zinkkonzentration in Korngrößenfraktionen von Schlamm aus der Abgasreinigung von Stahlwerken nach Klassierung mittels eines Hydrozyklons	Fachhochschule Oberösterreich, Campus Wels / 2017
Sax, F. (Bakkalaureatsarbeit)	Erstellung eines EXCEL-Tools für die verfahrenstechnische Auslegung von SCR-DeNOX-Rauchgasanlagen mit CO-Katalysator	Fachhochschule Oberösterreich, Campus Wels / 2017
Schroft, S. (Bakkalaureatsarbeit)	Einfluss einer CaO-freien Schlacke auf das Elektro-Schlacke-Umschmelzen eines korrosionsbeständigen Kunststoffformenstahles	Fachhochschule Oberösterreich, Campus Wels / 2017

F&E-Kommunikation

Damit die vorangetriebene Forschungs- & Entwicklungsarbeit im Bereich der metallurgischen Prozesstechnik effizient kommuniziert wird, bedient sich K1-MET zahlreicher Möglichkeiten. Dazu zählen Pressekonferenzen in Linz und Graz, zahlreiche Artikel in Printmedien, Auftritte bei diversen Veranstaltungen und Messen sowie unsere Homepage (<http://k1-met.com/news>). Somit werden diverse Zielgruppen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Öffentlichkeit über den Verlauf der Forschungsprojekte informiert.



Abb. 16: K1-MET GmbH beim 7th European Coke and Ironmaking Congress 2016 (kurz ECiC, 12.–14.09.2016) als Co-Organisator mit der Austrian Society for Metallurgy and Materials (kurz ASMET).

Öffentliche Auftritte	2016/17	2015/16
Anzahl der Medienberichte	27	33
Teilnahme an Fachveranstaltungen (u. a. Konferenzen, Messeauftritte)	24	5



Abb. 17: K1-MET GmbH auf der Hannover Messe Industrie 2017 (kurz HMI, 24.–28.04.2017) am Gemeinschaftsstand der Oberösterreichischen Forschungsgesellschaft.



Fotos: © UAR / Iris Klöpfer



Ein Tag im Zeichen von Forschung und Networking

Der 8. Scientific Exchange Day des K1-MET Programmes fand am 1. Februar 2017 an der Fachhochschule Oberösterreich am Campus für Technik und Angewandte Naturwissenschaften in Wels statt. Der Scientific Exchange Day (SED) ist ein jährliches Treffen, wo Forscher und Industriepartner des K1-MET Programms zusammenkommen. An dieser 8. Ausgabe nahmen insgesamt 111 Personen teil.

Das Programm des SED beinhaltet eine Zusammenfassung der aktuellsten Forschungshighlights unserer vier Forschungsareas (je 1 Erfolgsgeschichte pro Area) mit folgenden Fachvorträgen:

- L. Muche: „Briquetting of a coking coal mixture for utilization in a coking plant“, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Beitrag der Forschungsarea 1.
- S. Puttinger: „Process optimization of metals reduction technologies – Data analysis and monitoring“, Johannes-Kepler-Universität Linz, Beitrag der Forschungsarea 2.
- L. Preuler: „Heat transfer in the secondary cooling zone of the continuous casting process“, K1-MET GmbH, Beitrag der Forschungsarea 3.
- T. Lichtenegger: „Recurrence CFD - a new approach to simulate the long-term evolution in highly dynamic flows“, Johannes-Kepler-Universität Linz, Beitrag der Forschungsarea 4.

Ausrichtung in der 2. Förderperiode

Der zweite Teil des 8. SED galt dem Thema „Modelling - Simulation - Data measurement“ und wurde in Form eines Workshops abgehalten. Das Vortragsprogramm dieser SED-Session umfasste folgende key note lectures:

- C. Weiß: „Transport phenomena and material parameters in reactive metallurgical melts“, Montanuniversität Leoben.
- H. Harmuth: „Mass transfer at moving boundaries“, Montanuniversität Leoben.
- S. Pirker: „Modelling and Simulation 2019+“, Johannes-Kepler-Universität-Linz.
- E. Kozeschnik: „Modeling hot ductility during continuous casting of steel“, Technische Universität Wien.
- P. Presoly: „In thermodynamic databases we trust“, Montanuniversität Leoben.

Nach der Präsentation wurden inhaltliche Themen und Fragestellungen von den Programmpartnern definiert, die im Zuge der 2. Förderperiode des COMET K1-MET Programms (2019 bis 2023) behandelt werden sollen. Die Administration ist bereits beschäftigt, die Weichen zur Fortsetzung des COMET-Programms zu stellen.



Abb. 27: v. l.n. r.:
Prof. Christian Weiß
 (Montanuniversität Leoben)
Prof. Harald Harmuth
 (Montanuniversität Leoben)
Prof. Stefan Pirker
 (Joh.-Kepler-Universität Linz)
Prof. Ernst Kozeschnik
 (Technische Universität Wien)
Dr. Peter Presoly
 (Montanuniversität Leoben)

Wilfried Eichlseder

REKTOR DER MONTAN-
UNIVERSITÄT LEOBEN



Aus der Historie betrachtet spielte die Entwicklung der Metallurgie für die österreichische Industrielandschaft eine bedeutende Rolle. Ausgangspunkt dieser Entwicklung war der Steirische Erzberg, von wo aus Eisenerz in den nördlichen und südlichen Raum geliefert wurde. Entlang dieser Transportwege siedelte sich die metallverarbeitende Industrie an und entwickelte innovative Verfahren.

Neben den Produktionsstätten wurden auch spezifische Bildungseinrichtungen gegründet.



So gesehen ist es eine logische Entwicklung, dass sich das COMET-Zentrum K1-MET als Zentrum für die Forschung an den Standorten Linz und Leoben etablierte und die Tradition der Entwicklung neuer Prozesse und Werkstoffe fortsetzt. In der Kooperation mit der Industrie werden die vier Forschungsschwerpunkte Rohstoffe und Recycling, Hochtemperaturmetallurgie, Prozess- und Energieoptimierung sowie Modellierung und Simulation behandelt. Dabei liegt der Fokus auf einer ressourcen- und CO₂-effizienten Produktion sowie auf Analysen, Modellierungen und der energetischen Weiterentwicklung bestehender metallurgischer Prozesse.

Kommtar



Bilanz

LAGEBERICHT

Finanz- und Ergebnissituation, Arbeitsschwerpunkte

Offenlegung

Der Abschlussprüfer bestätigt den Jahresabschluss 2016/17 uneingeschränkt. Die Offenlegung erfolgt im Firmenbuch des Landesgerichtes Linz unter FN 436281 s.

Geschäftsergebnis

Das Unternehmen erzielte ein positives Betriebsergebnis in Höhe von EUR 388.525,54 (VJ: TEUR 274) und ein Finanzergebnis in Höhe von EUR 0,00 (VJ: TEUR 0). Nach Berücksichtigung des Steueraufwandes in Höhe von EUR 19.538,00 (VJ: TEUR 27) und der Hinzurechnung des Gewinnvortrags aus dem Vorjahr in Höhe von EUR 249.087,75 (VJ: TEUR 0) ergibt sich ein positiver Bilanzgewinn in Höhe von EUR 618.075,29 (VJ: TEUR 249).

Vermögenslage

Zum 30.06.2017 liegen die Anschaffungs- und Herstellungskosten des Anlagevermögens bei EUR 1.057.355,71 (VJ: TEUR 73). Die Investitionen ins Anlagevermögen betragen im Geschäftsjahr 2016/17 EUR 997.202,33 (VJ: TEUR 77). Davon betragen die Investitionen in immaterielle Vermögensgegenstände EUR 0,00 (VJ: TEUR 4); in das Sachanlagevermögen EUR 945.460,08 (VJ: TEUR 68) und geleistete Anzahlungen bzw. Anlagen in Bau EUR 51.742,25 (VJ: TEUR 5). Die geringwertigen Wirtschaftsgüter werden in Summe mit EUR 8.069,33 (VJ: TEUR 4) beziffert. Die noch nicht abrechenbaren Leistungen werden mit EUR 151.946,00 (VJ: TEUR 30) ausgewiesen und umfassen alle Lieferungen und Leistungen, die zum Bilanzstichtag noch nicht abgerechnet waren. Zu diesen noch nicht abrechenbaren Leistungen sind zum Bilanzstichtag Anzahlungen im Ausmaß von EUR 93.586,66 (VJ: TEUR 5) eingegangen, welche offen aktivseitig

von den noch nicht abrechenbaren Leistungen abgesetzt werden. Die Forderungen und die sonstigen Vermögensgegenstände belaufen sich zum Bilanzstichtag auf EUR 331.285,27 (VJ: TEUR 689). Die Gesellschaft weist zum 30.06.2017 ein Guthaben bei Kreditinstituten in Höhe von EUR 1.647.075,83 (VJ: TEUR 1.472) aus.

Finanzlage

Die Bilanzsumme der Gesellschaft beträgt per 30.06.2017 EUR 3.301.843,25 (VJ: 2.265). Das Eigenkapital beträgt EUR 653.075,29 (VJ: TEUR 284). Die Eigenmittelquote im Sinne des Unternehmensreorganisationsgesetzes (URG) beläuft sich auf 19,78% (VJ: 12,54%). Die Rückstellungen belaufen sich im Geschäftsjahr 2016/17 auf EUR 161.859,15 (VJ: TEUR 112). Die Verbindlichkeiten betragen EUR 1.258.613,07 (VJ: TEUR 854).

Ertragslage

Die Betriebsleistung im Geschäftsjahr 2016/17 in Höhe von EUR 6.840.870,20 (VJ: TEUR 5.131) setzt sich aus den Umsatzerlösen in Höhe von EUR 4.565.213,94 (VJ: TEUR 3.662), den Zuschüssen aus öffentlicher Hand in Höhe von EUR 1.843.207,26 (VJ: TEUR 1.274), der Bestandsveränderung in Höhe von EUR 122.084,00 (VJ: TEUR 30) und den sonstigen betrieblichen Erträgen in Höhe von EUR 310.365,00 (VJ: TEUR 166) zusammen. Die sonstigen betrieblichen Erträge enthalten Sachbezüge von EUR 406,86 (VJ: TEUR 1) sowie die Forschungsprämie von EUR 309.958,14 (VJ: TEUR 164). Die Aufwendungen in Höhe von EUR 6.452.344,66 (VJ: TEUR 4.857) setzen sich aus Aufwendungen für Material und sonstige bezogene Leistungen in Höhe von EUR 3.765.213,37 (VJ: TEUR 3.196), Personalaufwand in Höhe von EUR 1.910.631,78 (VJ: TEUR 1.238), Abschreibungen in Höhe von EUR 202.817,37 (VJ: TEUR 12), sowie den sonstigen betrieblichen Aufwendungen in Höhe von EUR 573.682,14 (VJ: TEUR 412) zusammen.

Ergebnisentwicklung

Die Gesellschaft erwirtschaftete im Berichtsjahr einen Jahresgewinn in Höhe von EUR 368.987,54 (VJ: TEUR 249), wodurch sich ein kumulierter Bilanzgewinn in Höhe von EUR 618.075,29 ergibt. Dieser Gewinn wird in das Geschäftsjahr 2017/18 vorgetragen.

Cash-Flow

Im Geschäftsjahr 2016/17 wurde ein Netto-Geldfluss aus der laufenden Geschäftstätigkeit von TEUR 1.167 (VJ: TEUR 1.511) erzielt.

Personalentwicklung

Im Geschäftsjahr 2016/17 liegt die durchschnittliche Zahl der Mitarbeiter nach Köpfen bei 40 Personen.

Vorgänge von besonderer Bedeutung, die nach dem Schluss des Geschäftsjahres eingetreten sind

Berichtspflichtige Vorgänge von besonderer Bedeutung nach dem Schluss des Geschäftsjahres sind nicht eingetreten.

Forschung und Entwicklung

Die K1-MET GmbH ist in folgenden Schwerpunkten tätig:

- Prozessentwicklungen und Rohstoffcharakterisierung in der Aufbereitungstechnologie
- Wertstoffabtrennung und Wiederverwendung von metallurgischen Reststoffen
- Entwicklung von Gasreinigungssystemen für die Roheisen- und Stahlproduktion
- Reduktionstechnologie in der Eisen- und Nichteisenmetallurgie
- Thermodynamische und kinetische Modellierung des LD-Prozesses
- Stahlveredelungsprozesse für Spezialstähle
- Verhalten und Charakterisierung von Feuerfestmaterialien im Hochtemperaturbereich
- Erstarrungsvorgänge und Werkstoffeigenschaften im Strangguss
- Experimentelle und numerische Simulation in der Bildung von Oberflächeneinschlüssen beim Stranggussprozess
- Energetische Integration von Wärme- und Produktionsprozessen
- Strömungsmodelle für Mehrphasenprozesse
- CFD, DEM und gekoppelte CFD-DEM Codes
- Konsistente und konsolidierte Modelle auf der Simulationsplattform

Zweigniederlassungen

Eine Zweigniederlassung der Gesellschaft befindet sich an der Montanuniversität Leoben, Franz-Josef-Str. 18, 8700 Leoben.

Risikomanagement

Da die Gesellschaft keine Fremdfinanzierung benötigt, keine spekulativen Anlagenformen verwendet und über eine ausreichende Liquidität verfügt, sind finanzielle Risiken kaum vorhanden. Die beteiligten Unternehmenspartner haben Interesse an einer stabilen Kooperation mit K1-MET GmbH, weshalb aus jetziger Sicht davon ausgegangen werden kann, dass von dieser Seite keine grundsätzlichen Ausfälle zu erwarten sind, wenngleich Einzelfälle nie ausgeschlossen werden können. Die öffentlichen Fördergeber bekennen sich mit ihren Programmen wie dem COMET-Programm und kooperativen Ausschreibungen (FFG) zur Forschungsförderung. Die Gesellschaft ist aus diesem Blickwinkel keinem höheren Risiko als die übrige außeruniversitäre Forschung ausgesetzt. Aufgrund eines aktiven Debitorenmanagements ist das Risiko von Zahlungsausfällen gering.

Perspektive 2017/18

Das Projektprogramm im Rahmen von COMET soll weiter gemäß Projektplänen realisiert werden. Vor allem das Thema der Vorbereitung zur Zwischenevaluierung (Erarbeitung des Projektprogrammes gemeinsam mit den Key-Researchern, dem Advisory Board und den Unternehmens- sowie Wissenschaftspartner) wird im kommenden Geschäftsjahr eine wesentliche Aufgabenstellung für die Geschäftsführung der K1-MET GmbH sein. Die Akquise von Personal in der K1-MET GmbH ist weitestgehend abgeschlossen. Es ist allerdings nötig, die derzeitigen Dissertanten (später Post-Docs) im Unternehmen als Forschungsmitarbeiter für fortfolgende Projektaktivitäten zu halten. Weiters soll Fokus auf die Akquise und Durchführung der im COMET K1 Bereich geförderten „Internationalen Projekte“ bzw. „Projekte mit internationalen Fördermitteln“ gelegt werden. Hier wird K1-MET GmbH vor allem die für die Akquise von EU Projekten erforderlichen Gremien entsprechend kontaktieren bzw. Mitgliedschaft beantragen.

Die Öffentlichkeitsarbeiten in Form von Vorträgen an Konferenzen, Teilnahme an internationalen Messen (z. B. HMI) sowie Auslegung des „Scientific Exchange Day“ wird fortgesetzt.

Linz, im September 2017

Bilanz

PER 30.06.2017

Aktiva

	2016/17		2015/16	
	in EUR	in EUR	in TSD EUR	in TSD EUR
A. ANLAGEVERMÖGEN				
I. Immaterielle Vermögensgegenstände				
1. gewerbliche Schutzrechte und ähnliche Rechte und Vorteile		2.000		3
II. Sachanlagen				
1. andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung	800.695		57	
2. geleistete Anzahlungen und Anlagen in Bau	51.742	852.437	5	62
B. UMLAUFVERMÖGEN				
I. Vorräte				
1. noch nicht abrechenbare Leistungen davon erhaltene Anzahlungen -93.586,66 / Vj. -5.471,00		58.359		24
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände				
1. Forderungen aus Lieferungen und Leistungen davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr 0,00 / Vj. 0,00	176.572		87	
2. Forderungen gegenüber Unternehmen, mit denen ein Beteiligungsverhältnis besteht davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr 0,00 / Vj. 0,00	199.798		436	
3. sonstige Forderungen und Vermögensgegenstände davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr 0,00 / Vj. 0,00	331.285		167	
		707.655		689
III. Kassenbestand, Guthaben bei Kreditinstituten		1.647.076		1.472
C. RECHNUNGSABGRENZUNGSPOSTEN				
1. Transitorische Posten		34.316		14
SUMME AKTIVA		3.301.843		2.265

Passiva

	2016/17		2015/16	
	in EUR	in EUR	in TSD EUR	in TSD EUR
A. EIGENKAPITAL				
I. eingefordertes Stammkapital				
1. Stammkapital		35.000		35
davon eingezahlt 35.000,00 / Vj. 35.000,00				
II. Bilanzgewinn		618.075		249
davon Gewinnvortrag/Verlustvortrag				
249.087,75 / Vj. 0,00				
Summe Eigenkapital		653.075		284
B. RÜCKSTELLUNGEN				
1. Steuerrückstellungen	46.239		27	
2. sonstige Rückstellungen	115.620	161.859	85	112
C. VERBINDLICHKEITEN				
1. erhaltene Anzahlungen auf Bestellungen	0		32	
davon mit einer Restlaufzeit bis zu einem Jahr				
0,00 / Vj. 32.029,00				
2. Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	530.494		250	
davon mit einer Restlaufzeit bis zu einem Jahr				
530.496,57 / Vj. 250.078,54				
davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr				
0,00 / Vj. 0,00				
3. Verbindlichkeiten gegenüber Unternehmen,				
mit denen ein Beteiligungsverhältnis besteht	432.843		375	
davon mit einer Restlaufzeit bis zu einem Jahr				
432.842,67 / Vj. 375.266,79				
davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr				
0,00 / Vj. 0,00				
4. sonstige Verbindlichkeiten	295.277		196	
davon gegenüber Abgabenbehörden				
177.592,54 / Vj. 131.703,97				
davon im Rahmen der sozialen Sicherheit				
90.748,85 / Vj. 61.366,28				
davon mit einer Restlaufzeit bis zu einem Jahr				
295.276,83 / Vj. 196.415,13				
davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr				
0,00 / Vj. 0,00		1.258.613		854
davon mit einer Restlaufzeit bis zu einem Jahr				
1.258.613,07 / Vj. 853.789,46				
davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr				
0,00 / Vj. 0,00				
D. RECHNUNGSABGRENZUNGSPOSTEN				
		1.228.296		1.015
SUMME PASSIVA		3.301.843		2.265

GuV Rechnung

	2016/17		2015/16	
	in EUR	in EUR	in TSD EUR	in TSD EUR
1. Einnahmen				
a. Umsatzerlöse	4.565.214		3.661	
b. Zuschüsse aus öffentlicher Hand	1.843.207	6.408.421	1.274	4.935
2. Veränderung des Bestandes an fertigen und unfertigen Erzeugnissen sowie an noch nicht abrechenbaren Leistungen		122.084		30
3. sonstige betriebliche Erträge				
übrige		310.365		166
4. Betriebsleistung		6.840.870		5.131
5. Aufwendungen für Material und sonstige bezogene Herstellungsleistungen				
a. Materialaufwand	82.850		16	
b. Aufwendungen für bezogene Leistungen	3.682.363	3.765.213	3.180	3.196
6. Personalaufwand				
a. Löhne	2.398		0	
b. Gehälter	1.468.488		962	
c. soziale Aufwendungen				
cab. Aufwendungen f. Abfertigungen u. Leist. an betr. Mitarbeitervorsorgekassen	21.548		12	
cb. Aufwendungen für gesetzlich vorgeschriebene Sozialabgaben sowie vom Entgelt abhängige Abgaben und Pflichtbeiträge	404.691		254	
cc. sonstige Sozialaufwendungen	13.507	1.910.632	9	1.238
Übertrag		1.165.025		698

	2016/17		2015/16	
	in EUR	in EUR	in TSD EUR	in TSD EUR
Übertrag		1.165.025		698
7. Abschreibungen				
a. Planmäßige Abschreibungen		202.817		12
8. sonstige betriebliche Aufwendungen				
a. Steuern, soweit sie nicht unter Z 11 fallen	9.044		7	
b. übrige	564.638	573.682	405	412
9. Zwischensumme aus Z 1 bis 8 (Betriebsergebnis)		388.526		274
10. Ergebnis vor Steuern Zwischensumme aus Z 9 und Z 9		388.526		274
11. Steuern vom Einkommen und vom Ertrag		19.538		27
12. Ergebnis nach Steuern		368.988		246
13. Jahresüberschuss		368.988		246
14. Auflösung von Kapitalrücklagen				
a. Nicht gebundene Kapitalrücklagen		0		3
15. Jahresgewinn		368.988		249
16. Gewinnvortrag / Verlustvortrag aus dem Vorjahr		249.088		0
15. Bilanzgewinn		618.076		249

Impressum

Medieninhaber, Herausgeber, Verleger:

K1-MET GmbH, Stahlstraße 14,
Betriebsgebäude (BG) 88, 4020 Linz/Austria
Phone: +43 732 6989 75607
E-mail: office@k1-met.com
www.k1-met.com

Rechtsform:

Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Firmenbuch FN 436281 s, Gericht Landesgericht Linz
Zahlbar und klagbar: Linz, UID-Nummer: ATU69758103

Für den Inhalt verantwortlich:

DI Thomas Bürgler, Geschäftsführer (CEO)
Univ.-Prof. DI Dr. Johannes Schenk, Geschäftsführer (CSO)

Grafik/Layout:

ah!graphics (Mag.art. Christina Ahner-Hold, Aschach/Steyr)
in Kooperation mit Sabrina Öllinger

Bildnachweise:

Böhler Edelstahl GmbH & CO KG, FH OÖ Campus Wels,
Montanuniversität Leoben, Primetals Technologies Austria GmbH,
Upper Austrian Research GmbH, voestalpine Stahl GmbH;

Cover-Grafik:

Temperaturabschattungseffekt im Partikelschwarm
,Raceway-Modellierung'

Folgende Fotos von www.shutterstock.com:

S. 2: Sergey Nivens, S. 8–11 (Hintergrund): siro46,
S. 12: Malosee Dolo, S. 20: naihei, S. 28: Chatchai-Rombix,
sumkinn, S. 38: bleakstar, S. 38–43 (Hintergrund): Aepsilon;

Area-Icons von Freepik, Yannik und Google über
www.flaticon.com sind lizenziert unter CC BY 3.0.

Druck:

druck.at, Leobersdorf

Hinweis:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde bei Personen
nicht durchgängig die männliche und die weibliche Form angeführt.
Gemeint sind selbstverständlich immer beide Geschlechter.



Competence Centers for
Excellent Technologies

Unterstützer



Partner

