

SFB 920



Multifunktionale Filter für die Metallschmelzefiltration –
ein Beitrag zu Zero Defect Materials

NEWSLETTER

11 (2/2016)

DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG
Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.



LIEBE LESERINNEN UND LESER,

Forschung und Wissenschaft finden in einem internationalen Umfeld statt. Weltweite Kooperationen mit Forschungseinrichtungen, gemeinsame Forschungsvorhaben oder auch die gemeinsame Nutzung von Forschungsinfrastruktur werden immer wichtiger.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Sonderforschungsbereichs SFB 920 „Multifunktionale Filter für die Metallschmelzefiltration – ein Beitrag zu Zero Defect Materials“ sind weltweit vernetzt und bringen sich aktiv in einen internationalen Wissens- und Erfahrungsaustausch ein - auf Konferenzen, durch Einbindung von Gastwissenschaftlern, die gezielte Vernetzung mit anderen Forschungseinrichtungen zur Initiierung von Forschungs Kooperationen und zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Außerdem tragen dazu etwa 100 zumeist internationale Publikationen sowie aktuell 15 Patente und Patentanmeldungen bei.

Neuigkeiten dazu und zu vielen weiteren Themen finden Sie in der aktuellen Ausgabe unseres Newsletters. Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Homepage unter <http://sfb920.tu-freiberg.de>.

Viel Freude beim Lesen!

INHALT

Aktuelles aus dem SFB 920

*Internationale Aufmerksamkeit für
exzellente Forschung des SFB 920* 2

Weitere aktuelle Meldungen 3

Aus den Arbeitsgruppen 4

Aus der Forschung

*Effektive Wärmeleitfähigkeit offenzelliger
Schaumstrukturen* 6

*Neue Filtrationstechniken für Metallschmelzen
in Induktionsöfen* 7

Aktuelle Publikationen (Juni bis November 2016) 8

Patente und Patentanmeldungen 9

Termine und Impressum 10

Prof. Dr.-Ing. habil. Christos G. Aneziris
Sprecher des SFB 920

Prof. Dr.-Ing. habil. Horst Biermann
stellv. Sprecher des SFB 920



INTERNATIONALE AUFMERKSAMKEIT FÜR EXZELLENT FÖRDERTE FORSCHUNG DES SFB 920

Der Sonderforschungsbereich 920 stellt erneut seine internationale Sichtbarkeit und Konkurrenzfähigkeit unter Beweis. Die Zusammenarbeit mit international renommierten Forschungseinrichtungen und der Austausch mit Wissenschaftlern weltweit stärken die internationale Wahrnehmung Freiburger Wissenschaftler sowie ihre weltweite Vernetzung.

Forschungsinhalte und Ergebnisse des Sonderforschungsbereichs 920 „Multifunktionale Filter für die Metallschmelzefiltration – ein Beitrag zu Zero Defect Materials“ waren ein zentrales Thema des **7. Internationalen Feuerfestsymposiums ISR 2016 in Xi'an/China**. Der Sprecher des SFB 920, Prof. Christos G. Aneziris, stellte in seinem **Eröffnungsvortrag Forschungsergebnisse unter dem Titel „Saubere Stahltechnologien auf Grundlage der Wechselwirkungen von feuerfesten Filtermaterialien mit Stahlschmelze“** („Clean steel technologies based on interactions of refractory filtering materials with steel melt“) vor. Außerdem stellten Dipl.-Ing. Jens Fruhstorfer und Dr.-Ing. Stefan Schafföner (beide wissenschaftlicher Mitarbeiter am IKGB) Ergebnisse aus der Forschungsarbeit im Schwerpunktprogramm SPP 1418: Feuerfest – Initiative zur Reduzierung von Emissionen - „FIRE“ vor.

Die ISR (International Symposium on Refractories) ist eine alle vier Jahre stattfindende internationale Konferenz, die weltweit Wissenschaftlern, Herstellern, Anwendern und Lieferanten auf dem Gebiet der feuerfesten Werkstoffe Gelegenheit bietet, die Fortschritte und Erfolge vergangener Jahre zu bewerten, neue Entwicklungen in der Feuerfestforschung, -produktion und -anwendung zu beurteilen und den weiteren internationalen Austausch und die Zusammenarbeit zu fördern.

In diesem Jahr tauschten sich die Experten u.a. zu Wirkungsmechanismen an der Grenzfläche Keramik/Metallschmelze aus, aber auch zu sogenannten Filtergeo-

metrien für große Metallschmelzkapazitäten. Dabei lag das Hauptaugenmerk auf dem Einsatz der Nanotechnologie. Im Rahmen einer Podiumsdiskussion setzten sich die Konferenzteilnehmer zudem mit der Anwendung regenerativer Verfahren beim Leichtbau durch eine komplexere Bauteilgeometrie der Metallschmelzefilter auseinander.

Organisatoren der 7. ISR 2016 waren die Chinesische Gesellschaft für Metalle (The Chinese Society for Metals), die Chinesische Keramische Gesellschaft (Chinese Ceramic Society) und das Feuerfestinstitut Sinosteel in Luoyang (Sinosteel Luoyang Institute of Refractories Research Co., Ltd.). China gehört zu den weltweit größten Produzenten und auch größten Nachfragern für Feuerfestzeugnisse hauptsächlich für die Stahlproduktion. Außerdem spielt China als Anbieter von Rohstoffen wie z.B. Magnesit oder Bauxit nach wie vor eine bedeutende Rolle.

Des Weiteren wird der SFB 920 auf der diesjährigen **CELLMAT 2016 in Dresden** eine **eigene Session zum Thema „Multifunctional carbon-bonded filters for metal melt filtration“** gestalten. Die Session wird 13 Vorträge aus dem SFB 920 beinhalten und außerdem Konzepte und Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Sonderforschungsbereichs vorstellen. Die Teilnahme an der CELLMAT 2016 ermöglicht es Wissenschaftlern des SFB 920, Ergebnisse ihrer Forschung in den Teilprojekten einem breiten Fachpublikum zu präsentieren.

Die „**International Autumn School of UFSCar São Carlos and CRC 920**“ lud



Foto (v.l.n.r.): Prof. Christos C. Aneziris (Sprecher des SFB 920), Prof. Victor Carlos Pandolfelli sowie Dr. Vania Regina Salvini, Dr. Ana Paula Luz und Dr. Mariana de Albuquerque Lima Braulio (UFSCar).

am 26. und 27. September 2016 Doktorandinnen und Doktoranden, Teilprojektbearbeiter sowie Mitglieder des SFB 920 zu einer zweitägigen Veranstaltung zu „Functional porous ceramic materials and more in high temperature applications“ ein. Auf Einladung des SFB 920 nahm an dieser Herbstschule eine Gruppe von Wissenschaftlern des Departamento de Engenharia de Materiais der Universidade Federal de São Carlos in Brasilien unter Leitung von Prof. Dr. Victor Carlos Pandolfelli teil. Prof. Pandolfelli ist unter anderem Fachexperte auf dem Gebiet poröser Funktionskeramiken und feuerfesten Werkstoffe und deren Hochtemperatur-Anwendungen.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG unterstützt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Deutschland bei Kooperationen mit Forschungspartnern in Lateinamerika. Von ihrem Büro vor Ort in São Paulo fördert und begleitet die DFG institutionelle Kooperationen mit Partnerorganisationen bis hin zu gemeinsamen und co-finanzierten Forschungsvorhaben in allen Bereichen der Wissenschaft. ■

WEITERE AKTUELLE MELDUNGEN

Auf Initiative von Prof. Rüdiger Schwarze (TP B06N) waren im Sommer 2016 mehrere internationale Wissenschaftler zu Gast an der TU Freiberg, unter ihnen auch **Prof. Kinnor Chattopadhyay von der University of Toronto, Kanada**. Er leitet am "Department of Material Science and Engineering" die Arbeitsgruppe für „Process Metallurgy and Modelling“. Sein dreimonatiger Aufenthalt wurde durch die Sonderforschungsbereiche SFB 799 „TRIP-Matrix-Composite“ und SFB 920 „Multifunktionale Filter für die Metallschmelzefiltration“ finanziert.

Prof. Chattopadhyay beschäftigte sich in dieser Zeit mit Mehrphasenströmungen in metallurgischen Gefäßen, wie zum Beispiel dem Stranggießverteiler. Die Dokumentation und Publikation entsprechender Ergebnisse dienen der Vorbereitung eines DFG-finanzierten deutsch-kanadischen Graduiertenkollegs (International Research Training Group). Als Mitglied der Arbeitsgruppe von Prof. Chattopadhyay hat sich zudem der Doktorand Lei Gao in seinem einmonatigen Forschungsauf-

enthalt im Juni 2016 mit der Simulation von Strömungsprozessen bei der elektromagnetischen Levitation beschäftigt. Das Ziel seiner Arbeit war der Aufbau eines CFD-Modells (computational fluid dynamics), das die Arbeitsgruppe von Prof. Schwarze gemeinsam mit Wissenschaftlern vom Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf im Rahmen gemeinsamer Forschungsprojekte auf dem Gebiet der numerischen Strömungsmechanik künftig kontinuierlich weiterentwickeln wird.

Zudem unterstützen **mehrere Stipendiaten** die Arbeiten im SFB 920. Zu ihnen gehören im TP S03 Maria Raczek, Natalia Mrowka sowie Michal Smolka (Polen), im TP B02 Omar Alomar (Irak) und im TP A03 Mariia Ilatovskaia (Russland). Außerdem forscht Alexander Szwaykowski (USA) als RISE-Stipendiat im TP B03 unter der Betreuung durch Dipl.-Ing. Pitt Götze. **Zwei Stipendiaten im SFB 920 - Dig Vijay (2013) und Omar Alomar (2016)** - haben zudem mittlerweile erfolgreich ihre **Promotionen abgeschlossen**. ■

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat im September **ein zweites Transferprojekt im Sonderforschungsbereich 920** bewilligt. Ab Oktober erforscht die TU Bergakademie Freiberg gemeinsam mit einem Industriepartner die zyklischen Eigenschaften von Stahllegierungen bei sehr hohen Lastspielzahlen. Material- und fertigungsbedingte Einschlüsse, Poren, Mikrolunker oder Sekundärphasen beeinträchtigen die dauerhafte Festigkeit herkömmliche Stahllegierungen. Das Transferprojekt T02 erforscht unter der **Leitung von Prof. Horst Biermann und Dr. Anja Weidner** das Schädigungsverhalten kommerzieller Stähle-

gerungen unter Langzeitermüdung bei erhöhten Temperaturen. Dabei stehen der Einfluss nichtmetallischer Einschlüsse auf die Lebensdauer mit besonderem Blick auf die kritische Defektgröße und die Schadensakkumulation im Fokus. Darüber hinaus spielen Herstellungsbedingungen, chemische Zusammensetzung und Gefüge der Stahllegierungen eine wichtige Rolle. „Das Transferprojekt leistet somit einen entscheidenden Beitrag zur Aufklärung der Schädigungsmechanismen in Stahllegierungen bei erhöhten Temperaturen“, erklärt Prof. Christos Aneziris, Sprecher des SFB 920. ■

GASTWISSENSCHAFTLER & STIPENDIATEN



Foto oben (v.l.n.r.): Prof. Rüdiger Schwarze, Prof. Kinnor Chattopadhyay und Amjad Asad M.Sc.

Foto unten (v.l.n.r.): RISE-Stipendiat Alexander Szwaykowski und Betreuer Dipl.-Ing. Pitt Götze.

WEITERES TRANSFERPROJEKT BEWILLIGT



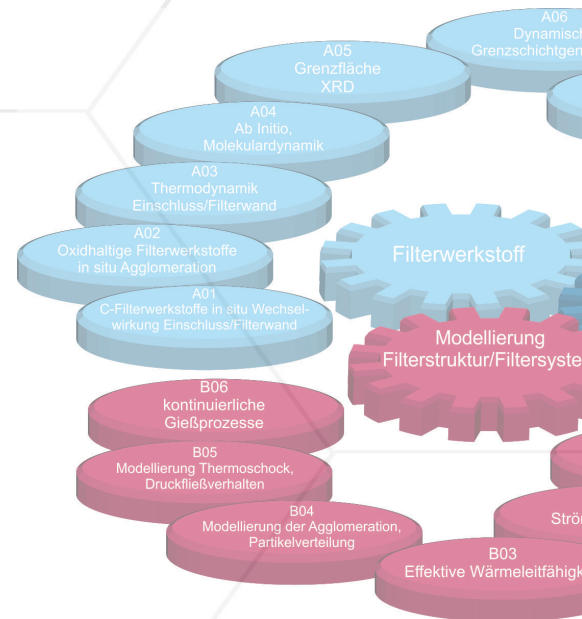
Fotos (v.l.n.r.): Prof. Horst Biermann, Dr. Anja Weidner.

AUS DEN ARBEITSGRUPPEN

Die Forschungsarbeiten im SFB 920 werden von vier Arbeitsgruppen getragen. Sie sichern eine problemorientierte Arbeitsweise, eine enge Vernetzung der Teilprojekte und einen intensiven Austausch zwischen allen Beteiligten. Die Verantwortung zur Koordinierung der Arbeitsgruppen übernehmen Nachwuchswissenschaftler - ein aktiver Beitrag des SFB zur frühzeitigen Förderung junger Wissenschaftler in einer eigenständigen Arbeitsweise sowie von Team- und Führungsfähigkeiten.

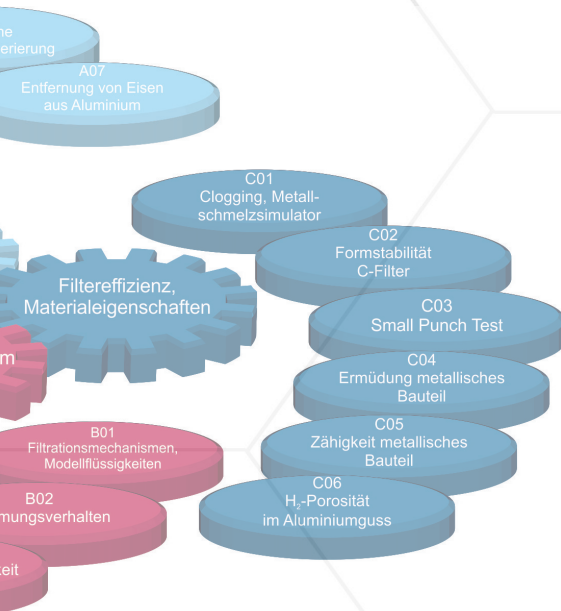
Arbeitsgruppe 1: „Metallschmelze, Einschlüsse, aktiver/reaktiver Filterwerkstoff, Grenzflächendesign“ (Leitung: Dipl.-Ing. Tilo Zienert)

- Untersuchung des Verhaltens von MgO in der Stahlschmelze mit Hilfe des Konfokalen-Laser-Scanning-Mikroskops. Dabei wurde festgestellt, dass die MgO-Partikel von einer Reaktionshülle umgeben sind, welche derzeit näher analysiert wird. Erste Beschichtungsversuche von Al_2O_3 -C Filtern mit Fasern via Elektrosponning (A01),
- Entwicklung eines Modells zur c_p -Vorhersage kristalliner Materialien. Experimentelle Untersuchungen im System ZrO_2 - TiO_2 - Al_2O_3 als Basis zur Entwicklung einer entsprechenden thermodynamischen Datenbank (A03),
- Durchführung von Strukturuntersuchungen an intermediären Aluminiumoxiden zur Aufklärung der kontinuierlichen Übergangsreaktion von Böhmit zu Al_2O_3 mittels XRD. Dreidimensionale Defektnetzwerke in den Oxiden wurden mittels XRD, TEM und Simulationen gefunden (A05),
- Untersuchungen des C-Einflusses auf die Interaktionen zwischen flüssigen Stahl und dem Al_2O_3 -C Filter mittels Experimente und thermodynamischen Berechnungen (A01, A03 und A06),
- Untersuchung der Bildung von sekundärem Korund bei Kontakt gradierter Filterstrukturen auf Basis kohlenstoffgebundenen Korunds mit schmelzflüssigem 42CrMo4-Stahl und Bestimmung des Einflusses des Kohlenstoffgehalts auf die Bildungskinetik. Nachweis der Entstehung von MgTiO_3 bzw. α - Al_2O_3 mit definierten Orientierungsbeziehungen zu TiO_2 (Rutil) beim Kontakt von TiO_2 -beschichteten, korundbasierten Filtern mit AlSi7Mg0.6 bzw. reiner Al-Schmelze (A06),
- gezielte Konditionierung der Al-Schmelzen vor der Schmelzfiltration mittels Zulegierung von Mn und Cr und erste thermodynamische Berechnungen und Experimente. Untersuchung der Ordnungsumwandlungen in Fe_2Al_5 mittels XRD und TEM (A07),
- Untersuchung des TiO_2 Einflusses in entsprechend beschichteten Al_2O_3 -C-Filtern mittels LM, SEM, EBSD, ASP-EX. Untersuchung des Einflusses der Heizrate und Atmosphäre an im Elektrosponningverfahren hergestellten $\text{Mg}_2\text{B}_2\text{O}_5$ -Fasern mittels LM, SEM, XRD and BET (E. Storti),
- Aufbau und Inbetriebnahme des neuen HT-AFM, erste Tests unter Hochvakuum und Temperaturen von 630 °C auf einem Si-Wafer. Herstellung eines geeigneten Al_2O_3 -Substrats für das HT-AFM mittels ALD, Evaluierung im HT-AFM geplant (B01),
- Zur besseren Beurteilung der nichtmetallischen Einschlüsse wurden diese durch Auflösen der Stahlmatrix von dieser separiert, sodass die dreidimensionale Morphologie der Einschlüsse mittels REM untersucht werden konnte (C04),
- Auswertung der Tiegelversuche bestätigen die Reaktion zwischen Spodumen und Wasserstoff ab einer Temperatur von 700 °C. Nachweis der Wasserstoffaufnahme in Spodumen und Spodumenbeschichteten Filtermaterialien mittels SNMS an in H_2 -haltiger Atmosphäre ausgelagerten Proben (C06).



Arbeitsgruppe 3: „Thermomechanische Eigenschaften der Filterwerkstoffe und Filterstrukturen“ (Leitung: M. Sc. Henry Zielke)

- Vergleich von realen und künstlich generierten (virtuellen) Schäumen auf Grundlage von Schaumstruktureigenschaften (B05),
- Ableitung von viskoplastischen Materialeigenschaften aus experimentellen Daten von C02 und Anwendung auf künstlich generierte Schäume zur Modellierung von Hochtemperatur-Schaumdruckversuchen (B05),
- Bruchmechanische Versuche an gekerbten Al_2O_3 -C-Biegestäben im Temperaturbereich bis 1500 °C (C02),
- In situ Bestimmung der Poisson-Konstanten mit REM sowie anhand einer Probe mit 4 DMS (2 längs, 2 quer) (C02),
- Fortführung Akustische Emission sowie Herstellung funktionierender Wellenleiter (C02),
- Auswertung der experimentellen Daten (C03) und Mikrostrukturanalyse (A01) von Kleinstproben für Ball-on-Three-Balls-Test zur Bewertung des Einflusses der Herstellungsmethode,
- Entwicklung und Inbetriebnahme des Testaufbaus für miniaturisierte 4-Punkt-Biegeproben mit Chevron-Kerb (CNB) (C03).



Arbeitsgruppe 2: „Modellierung und Auslegung der Filtergeometrie“ (Leitung: Dipl.-Ing. Eric Werzner)

- Untersuchungen zum Einfluss der Rauheit auf Haftkräfte im Modellsystem an Materialproben der TP A01 und A02 sowie zur Stabilität von Nanobubbles auf glatten und rauen beschichteten Al_2O_3 -Oberflächen mit RT-AFM (B01),
- Messung der Agglomerationskinetik hydrophober Al_2O_3 -Partikel bei Raumtemperatur in wässriger Phase; Verstärkung der interpartikulären Wechselwirkungen durch Nanobubbles auf der Partikeloberfläche, welche durch das Solvent-Exchange-Verfahren erzeugt werden (B04),
- Inbetriebnahme einer halbtechnischen Tiefenfiltrationsanlage auf Wasserbasis sowie Entwicklung einer Abscheidevorrichtung auf Basis eines Filtertuchs zur Ermittlung der Abscheideeffizienz (B01),
- Experimentelle Untersuchung der Infiltration und Durchströmung von Filtern, deren Oberfläche zur Erhöhung des Kontaktwinkels silanisiert wurde (B03, B01),
- Aufbau eines Experiments zur Untersuchung der Strömung und des Verhaltens von nichtmetallischen Einschlüssen im Induktionsofen (B06),
- Verifizierung des TPS Messgeräts zur Bestimmung der effektiven Wärmeleitfähigkeit der Filter bis 25 W/(mK) durch Referenz-

messungen an Feststoffen bis zu einer Temperatur von 750 °C (B03),

- Generierung numerischer Schaum-Modelle und Vergleich mit realen Proben auf Grundlage von Schaumstruktureigenschaften (B05),
- Berücksichtigung der Viskositäts-Temperaturabhängigkeit der flüssigen Schmelze sowie der viskosen Dämpfung beim Partikelaufrall im porenkaligen Filtrationsmodell (B02);
- Berechnung der Agglomerationswahrscheinlichkeit kleiner Partikel innerhalb des Filters bei der Stahlschmelzefiltration auf Basis von Turbulenzstatistiken für eine Kelvin Zelle (B02, B04),
- Erweiterung des Makroskalenmodells zur Berücksichtigung von Koagulation und Agglomeration der nichtmetallischen Einschlüsse (B06, B04),
- In-situ Aufbau einer komprimierten Datenstruktur mit Indexfunktion innerhalb der Porenskalensimulation zur Realisierung datenbankähnlicher Abfragen als Post-Processing-Werkzeug (S02, B02).

Arbeitsgruppe 4: „Mechanische Eigenschaften, metallische Werkstoffe, kritische Einschlüsse“ (Leitung: Dipl.-Ing. Tim Lippmann)

- Untersuchung des Einflusses des Tiegelmaterials auf die mechanischen Eigenschaften des Stahls 18CrNiMo7-6 (Stahlgusssimulator) als Beitrag zur Entwicklung neuer Beschichtungen (C01, C04, C05, S01),
- Untersuchung des Einflusses von Kontaktzeit und Oberflächenchemie in Fingertestversuchen mit Filterstrukturen aus kohlenstoffgebundenen Al_2O_3 am 42CrMo4 (Stahlgusssimulator) als Beitrag zur Aufklärung der Wirkung von Al_2O_3 -C-Filtern auf die mechanischen Eigenschaften des Stahls 42CrMo4 (A01, C01, C04, C05, S01),
- Analyse nichtmetallischer Einschlüsse und ihrer Verteilung in Bezug auf ihre Lage innerhalb der Matrix des Stahls durch Sichtbarmachung des ursprünglichen Gussgefüges (C04, S01),
- direkte Präparation vorhandener rissauslösender Einschlüsse bzw. Einschlusscluster an Ermüdungsproben sowie anschließende Untersuchung und Charakterisierung dieser am Elektronenmikroskop (C04),
- Vorbereitung der Aluminium-Gießversuche bei der Fa. Hydro Aluminium (Bonn): Erste Vorversuche im Dezember 2016 mit Aluminiumschmelzefiltern an einer Filtrationsteststrecke bei Hydro inkl. LiMCA- und PoDFA-Analysen bezüglich der Auswirkungen des Filtermaterials und der Filterrauhigkeit auf die Bildungskinetik nichtmetallischer Einschlüsse (Labormaßstab, metallographische Untersuchungen an Filtern und Probeabgüssen),
- Im Frühjahr 2017 werden unter Verwendung der auf Basis der Vorversuche ausgewählten Filtervarianten größere Mengen zur Probenentnahme für die Ermittlung mechanischer Eigenschaften abgossen (A02, C04, C05, S01, S03),
- Transferprojekt mit Industriepartner Federal Mogul mit dem Ziel der Untersuchung der zyklischen Eigenschaften der 42CrMo4-Stahlgusslegierung bei erhöhten Temperaturen (200 °C bis 500 °C) zur Analyse veränderter Schädigungsmechanismen bei erhöhten Temperaturen.

EFFEKTIVE WÄRMELEITFÄHIGKEIT OFFENZELLIGER SCHAUMSTRUKTUREN

Autoren: Pitt Götze, Rhena Wulf
(Teilprojekt B03)

Teilprojekt B03 beschäftigt sich mit Wärmetransportvorgängen in den Filterstrukturen. Ein Schwerpunkt ist dabei die Messung der effektiven Wärmeleitfähigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur. Im Rahmen des SFB 920 wurde zu diesem Zweck ein Messsystem TPS 2500S beschafft, das dem besonderen strukturellen Aufbau der Keramikfilter gerecht wird.

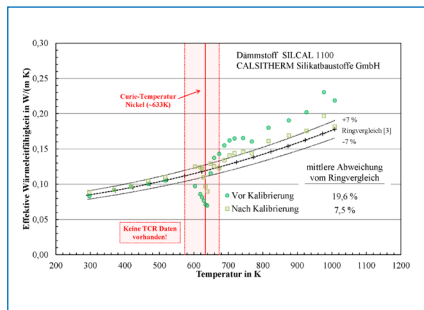


Abb. 1: Effektive Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffs Silcal 1100 der Calsitherm Silikatbaustoffe GmbH vor und nach der Anlagenkalibrierung. Die Referenzkurve ist das Ergebnis eines Ringvergleiches von verschiedenen Labors mit unterschiedlichen Verfahren [3].

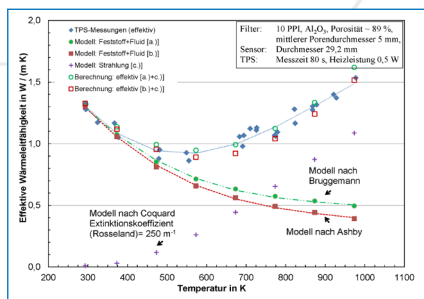


Abb. 2: Temperaturabhängige effektive Wärmeleitfähigkeit eines Al_2O_3 Filters, gemessen mit der Hot Disk TPS 2500s.

Keramische Filter für die Metallschmelzefiltration zeichnen sich durch ein hohe Porosität und große Poren aus. Die Feststoffmatrix ist sehr dünnwandig, spröde und schwer zu bearbeiten. Standardmessverfahren für Bau- und Dämmstoffe wie stationäre Plattenverfahren oder das Heißdrahtverfahren stoßen daher sehr schnell an Grenzen. Eine Alternative stellen instationäre Messverfahren mit flexiblen flächigen Sensoren dar. Das Messsystem TPS 2500s arbeitet nach ISO 22007-2 mit einem kreisförmigen Sensor, der zwischen zwei Probenhälften eingebettet wird. Er besteht aus einer beschichteten doppelten Nickelspirale, die gleichzeitig als Heizelement und als Temperatursensor fungiert. Aus dem Temperaturanstieg am Sensor bei definierter Heizzeit und -leistung können die Wärme- und Temperaturleitfähigkeit sowie die spezifische Wärmekapazität bestimmt werden. Die Spezifikation des Messgerätes (Herstellerangabe) ist in der Tabelle angegeben.

Erste Messungen an Keramikschaumen konzentrierten sich auf die Schaffung reproduzierbarer Messbedingungen und die Festlegung wichtiger Messparameter bei Raumtemperatur (Kapton-Sensoren). Dabei konnte nachgewiesen werden, dass die Probenbearbeitung durch Schleifen ebenso unabdingbar ist wie die Einhaltung geeigneter Relationen zwischen Porengröße, Sensordurchmesser und Probenabmessungen [1]. Im Temperaturbereich oberhalb 250 °C werden Mica-beschichtete Sensoren eingesetzt, die durch ihre Neigung zur Delaminierung einen Ofen mit Schutzgasatmosphäre erfordern. Durch numerische Simulationen konnte nachge-

wiesen werden, dass das sich einstellende inhomogene, aber stationäre Temperaturfeld in der Probe keinen signifikanten Einfluss auf die Messergebnisse hat. Probleme zeigten sich bei Testmessungen an Referenzproben bei hohen Temperaturen. Zum einen durchläuft Nickel im Temperaturbereich 300 °C – 400 °C eine Phasenumwandlung, so dass dort in der Originalsoftware keine Auswertung von Messungen vorgesehen ist. Weiterhin gab es oberhalb 400 °C eine deutliche Abweichung der Messdaten von den Referenzwerten. Nach Rücksprache mit dem Hersteller des Messgerätes wurde eine aufwändige Nachkalibrierung der sogenannten TCR-Werte (Temperaturkoeffizient des Widerstandes von Nickel) vorgenommen. Auf diese Weise konnte eine signifikante Verbesserung und gute Annäherung an die Referenzkurven von Materialien mit sehr unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeit erreicht werden. Auch die bereits erwähnte „Lücke“ im Messbereich konnte dabei deutlich eingegrenzt werden. (Abb.1, [2])

Messungen an reinen und kohlenstoffgebundenen Al_2O_3 -Schaumen zeigen einen deutlichen Einfluss der Feststoffleitfähigkeit auf die effektive Wärmeleitfähigkeit bis ca. 250 °C. Bei hohen Temperaturen dominiert dagegen der Strahlungsanteil an der effektiven Wärmeleitfähigkeit, was an einem starken Anstieg der Werte der effektiven Wärmeleitfähigkeit bis 700 °C erkennbar ist. Nur im oberen Temperaturbereich ist demzufolge ein Einfluss der Porengröße zu verzeichnen, da kleine Poren den Strahlungstransport wirksam unterdrücken (Abb. 2). Mit Hilfe der verbesserten Kalibrierungsdaten sind nun weitere gezielte Messungen zur Untersuchung von Einflussparametern möglich, z. B. für die Validierung von Modellrechnungen im Teilprojekt B02. ■

| Messbereich | von | bis |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Wärmeleitfähigkeit* | 0,005 W/mK | 1800 W/mK |
| Temperaturleitfähigkeit* | 0,1 mm ² /(s) | 1200 mm ² /(s) |
| vol. Wärmekapazität* | | 5 MJ / (m ³ K) |
| Temperatur* | -253 °C | 1000 °C |
| Sensorradius* | 0,5 mm | 29,5 mm |
| Sensorisolation | Kapton (bis 300 °C) | Mica (ab 250 °C) |
| Ofentemperatur | Raumtemperatur (~ 20 °C) | ~ 750 °C |

* Herstellerangaben

Tab. 1: Spezifikationen von Messbereich, Sensoren und Ofen der vorhandenen Hot Disk TPS 2500s.

[1] Götze, P., Wulf, R., Gross, U.: The Effective Thermal Conductivity of Alumina Open-cell Foam Ceramics Measured by the Transient Plane Source Technique, Proc. 8th World Conf. on Exp. Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics (ExHFT-8), June 16-20 (2013), Lisbon, Portugal, P1.31, 1-8.
 [2] P. Götze, S. Hummel, R. Wulf, U. Groß, T. Fieback: Simultane Bestimmung von Wärmeleitfähigkeit, Temperaturleitfähigkeit und Wärmekapazität bei Temperaturen bis 750°C. Thermodynamik-Kolloquium 2016, Kaiserslautern, Deutschland.
 [3] H.P. Ebert et al.: Intercomparison of thermal conductivity measurements on a calcium silicate insulation material. International Journal of Thermal Sciences, 50 (2011) 1834 - 1844.

NEUE FILTRATIONSTECHNIKEN FÜR METALLSCHMELZEN IN INDUKTIONSÖFEN

Teilprojekt B06 untersucht die statische und dynamische Schmelzefiltration bei kontinuierlichen Gießverfahren. Erste Ergebnisse zeigen, dass das Eintauchen des Filters in die Metallschmelze das Geschwindigkeitsfeld unter bestimmten Bedingungen wesentlich ändert. Außerdem hat die Permeabilität des Filters einen ausschlaggebenden Einfluss auf die Filtrationsrate.

Im Rahmen des Teilprojekts B06 ist ein numerisches Modell erstellt worden, um die magnetohydrodynamisch angetriebene Strömung in induktiv geheizten Tiegelöfen zu untersuchen. Bei diesem Modell wird die Strömung der Metallschmelze auf einem Gitter beschrieben. Um die Bewegung der nichtmetallischen Einschlüsse (NME) in der Metallschmelze zu erfassen, wird der Euler-Lagrange Ansatz unter Berücksichtigung der auf die NME einwirkenden Kräfte angewandt. Darüber hinaus wird die Lorentzkraft, welche die Schmelzeströmung im Tiegelofen antreibt, im Modell berücksichtigt. Um den Druckabfall im eingetauchten Filter zu ermitteln, wird das Darcy-Gesetz genutzt. Die Validierung des numerischen Modells erfolgt mit Hilfe eines Referenzexperiments. [1] Dabei zeigt die Simulation eine gute Übereinstimmung mit dem Experiment. [2]

Das zeitgemittelte Geschwindigkeitsfeld in der vertikalen Mittelebene zeigt, dass die Strömung zwei Ringwirbel aufweist (Abb. 1). Zudem sind sekundäre Wirbel in der Horizontalebene zu sehen (Abb. 2). Wie in der Horizontalebene und in der Vertikalebene zu erkennen ist, verursacht das Eintauchen des Filters in die Metallschmelze eine niedrigere Geschwindigkeit der Strömung in diesem Gebiet. Dies ist von der Permeabilität des Filters abhängig. Die Geschwindigkeit der Metallschmelze nimmt ab, wenn die Permeabilität des Filters verringert wird (Abb. 1 und 2). Die Verringerung der Permeabilität führt

dazu, dass der Massenstrom durch den Filter geringer wird. Dies ist eine wahrscheinliche Begründung für eine nachlassende Filtrationseffizienz im Falle niedriger Permeabilität (Abb. 3). In der Simulation wurde angenommen, dass ein NME-Partikel mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % im Filter abgetrennt wird.

Die Abbildung 3 zeigt, dass die Filtrationsrate auch vom Durchmesser der NME abhängig ist. Eine höhere Filtrationsrate wird erreicht, falls die Einschlüsse kleiner sind. Dies kann damit begründet werden, dass die kleineren Einschlüsse der Strömung einfacher folgen können. ■

Autoren: Amjad Asad, Rüdiger Schwarze (Teilprojekt B06)

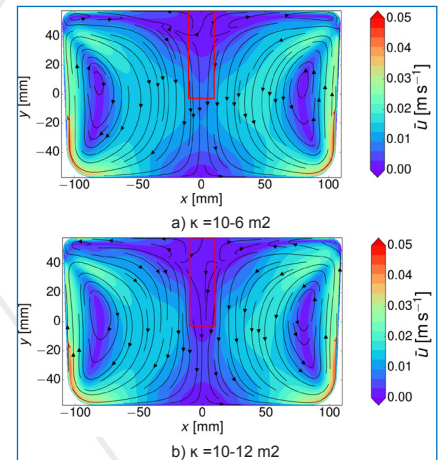


Abb. 1: Gemitteltes Geschwindigkeitsfeld in der vertikalen Mittelebene für zwei unterschiedliche Permeabilitäten κ , das rote Rechteck bezeichnet die Position des Filters.

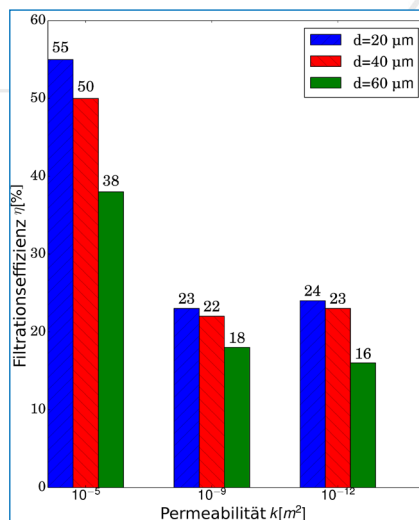


Abb. 3: Abhängigkeit der Filtrationseffizienz von der Permeabilität κ und dem Durchmesser der Einschlüsse d .

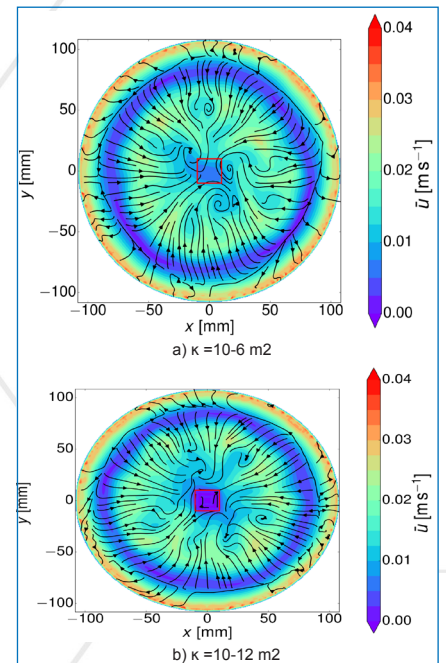


Abb. 2: Momentanes Geschwindigkeitsfeld in der Horizontalebene für zwei unterschiedliche Permeabilitäten κ , das rote Rechteck bezeichnet die Position des Filters.

[1] E. Baake, A. Mühlbauer, A. Jakowitsch, W. Andree, Extension of the $k-\epsilon$ model for the numerical simulation of the melt flow in induction crucible furnaces, Metallurgical and Materials Transactions B 26 (1995), 529–536.

[2] A. Asad, C. Kratzsch, S. Dudczig, C. G. Aneziris, R. Schwarze, Numerical study of particle filtration in an induction crucible furnace, International Journal of Heat and Fluid Flow (2006), DOI: 10.1016/j.ijheatfluidflow.2016.10.002.

AKTUELLE PUBLIKATIONEN (JUNI-NOVEMBER 2016)

Weitere Informationen zu den insgesamt **96 Publikationen** aus der zweiten Förderperiode bis November 2016 sowie über die derzeit **15 Patente und Patentanmeldungen** finden Sie unter <http://tu-freiberg.de/forschung/sfb920>.

Projektbereich A - Filterwerkstoffe

Teilprojekt A01

Aneziris, C. G. (2016): Functionalised carbon bonded foam ceramics for advanced steel melt filtration. ICC6 - 6th International Congress on Ceramics, 21-25 August, 2016, Dresden, Germany, invited talk.

Aneziris, C. G., Storti, E., Dudczig, S., Berek, H., Schmidt, A., Hubalkova, J. (2016): Clean steel technologies based on interactions of refractory filtering materials with steel melt. 7th International Symposium on Refractories - ISR 2016, Xi'an, China on Sept. 20-22, 2016, (plenary lecture speaker), China's Refractories, Vol. 25, No. 3, 2016, pp. 1-10, ISSN 1004-4493 / CN 41-1183/TQ.

Schmidt, A., Gehre, P., Dudczig, S., Aneziris, C. G. (2016): Interaction of the carbon content of carbon-bonded alumina filters in contact with steel melt. ICC6 - 6th International Congress on Ceramics, 21-25 August, 2016, Dresden, Germany.

Schmidt, A., Storti, E., Dudczig, S., Aneziris, C. G. (2016): Experimental evaluation of the kinetics of inclusion deposition from a steel melt on Al_2O_3 -C filters with functional coatings. 59th Internationale Colloquium on Refractories, 28.-29. September 2016, Aachen, Germany.

Storti, E., Dudczig, S., Colombo, P., Aneziris, C. G. (2016): MWCNTs-based coating on carbon-bonded alumina filters for steel melt filtration. ICC6 - 6th International Congress on Ceramics, 21-25 August, 2016, Dresden, Germany.

Storti, E., Dudczig, S., Emmel, M., Colombo, P., Aneziris, C. G. (2016): Functional Coatings on Carbon-Bonded Ceramic Foam Filters for Steel Melt Filtration. steel research international, Vol. 87, August 2016, Iss. 8, pp. 1030-1037, DOI 10.1002/srin.201500446.

Teilprojekt A02

Liang, S., Li, Y., Liu, J., Sang, S., Chen, Y., Li, B., Aneziris, C. G. (2016): Fabrication of SiC reticulated porous ceramics with multi-layered struts for porous media combustion. Ceramics International, Vol. 42, Iss. 11, 15. August 2016, pp. 13091-13097, DOI 10.1016/j.ceramint.2016.05.093.

Voigt, C., Aneziris, C. G. (2016): Influence of the slurry rheology on the preparation of alumina foams via replica technique. ICC6 - 6th International Congress on Ceramics, 21-25 August, 2016, Dresden, Germany.

Teilprojekt A03

Zienert, T., Amirkhanyan, L., Seidel, J., Wirnata, R., Weissbach, T., Gruber, T., Fabrichnaya, O., Kortus, J. (2016): Heat capacity of η -AlFe (Fe_2Al_5). Intermetallics, Vol. 77, October 2016, pp. 14-22, DOI 10.1016/j.intermet.2016.07.002.

Teilprojekt A05

Rudolph, M., Zienert, T., Motylenko, M., Stöcker, H., Rafaja, D. (2016): Thermally Induced Formation of Transition Aluminas from Boehmite. European Powder Diffraction Conference - EP-DIC15, June 12-15, 2016, Bari, Italy, Book of Abstracts, MS09-P10, ISBN 978888080203.7.

Rudolph, M., Zienert, T., Motylenko, M., Voigt, Claudia, Rafaja, D., Aneziris, C. G. (2016): Thermally Induced Formation of Transition Aluminas from Boehmite. ICC6 - 6th International Congress on Ceramics, 21-25 August, 2016, Dresden, Germany.

Teilprojekt A06

Salomon, A., Rafaja, D. (2016): Generating $MgAl_2O_4$ whiskers using carbothermic reactions and SPS/FAST. Proceedings of Electric Field Assisted Sintering and Related Phenomena Far From Equilibrium conference, March 6-11, 2016, Tomar, Portugal, extended abstract.

Salomon, A., Zienert, T., Voigt, C., Dopita, M., Fabrichnaya, O., Aneziris, C. G., Rafaja, D. (2016): Formation of different alumina phases and magnesium aluminate spinel during contact of molten AlSi7Mg alloy with mullite and amorphous silica. Journal of Corrosion Science, accepted: 23.10.2016, DOI 10.1016/j.corsci.2016.10.023.

Salomon, A., Zienert, T., Voigt, C., Aneziris, C. G., Rafaja, D. (2016): Phase formation at the interface between mullite or amorphous silica and molten AlSi7Mg alloy. ICC6 - 6th International Congress on Ceramics, 21-25 August, 2016, Dresden, Germany.

Projektbereich B - Modellierung Filterstruktur/Filtersystem

Teilprojekt B02

Demuth, C., Wertzner, E., Mendes, M.A.A., Trimis, D., Ray, S.: Simulation of aluminium depth filtration. Filtech 2016, 11-13 October 2016, Köln, Germany, Session L12.

Mendes, M., Roessger, P., Gross, U., Wulf, R., Trimis, D., Ray, S., Goetze, P., Talukdar, P., Wertzner, E., Demuth, C. (2016): Measurement and simplified numerical prediction of effective thermal conductivity of open-cell ceramic

foams at high temperature. International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol. 102, November 2016, pp. 396-406, DOI 10.1016/j.ijheatmasstransfer.2016.06.022.

Teilprojekt B04

Fritzsche, J., Peuker, U.A. (2016): Modeling adhesive forces caused by nanobubble capillary bridging. Colloid and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects, Vol. 509 (2016), pp. 457-466, DOI 10.1016/j.colsurfa.2016.09.051.

Teilprojekt B05

Settgast, C., Abendroth, M., Kuna, M. (2016): Fracture mechanical analysis of open cell ceramic foams under thermal shock loading. 15th International Conference on Fracture and Damage Mechanics, 14-16 September, 2016, Alicante, Spain.

Settgast, C., Abendroth, M., Kuna, M.: Fracture Mechanical Analysis of Open Cell Ceramic Foams Under Thermal Shock Loading. Journal of Multiscale Modelling, Vol. 7, No. 4 (2016) 1640006. DOI: 10.1142/S1756973716400060.

Teilprojekt B06

Asad, A., Kratzsch, Ch., Dudczig, S., Schwarze, R., Aneziris, C. G. (2016): Numerical study of particle filtration in an induction crucible furnace. International Journal of heat and fluid flow, accepted: 07.10.2016 DOI: 10.1016/j.ijheatfluidflow.2016.10.002.

Asad, A., Kratzsch, Ch., Schwarze, R. (2016): Influence of drag closures and inlet conditions on bubble dynamics and flow behaviour inside a bubble column. Engineering Applications of Computational Fluid Mechanics, accepted: 17.10.2016, DOI 10.1080/19942060.2016.1249410.

Projektbereich C - Filtereffizienz, Materialeigenschaften

Teilprojekt C02

Solarek, J., Bachmann, J., Klemm, Y., Biermann, H., Aneziris, C. G. (2016): High-temperature compression deformation behaviour of fine-grained carbon bonded alumina. Journal of the American Ceramic Society, Vol. 99, Iss. 4, April 2016, pp. 1390-1397, DOI 10.1111/jace.14070.

Solarek, J., Klemm, Y., Biermann, H., Schmidt, A., Aneziris, C. G., Himcinchi, C. (2016): Mechanical characterisation of fine-grained, carbon-bonded alumina filter structures at temperatures up to 1500. 59th International Colloquium on Refractories, 28.-29. September 2016, Aachen, Germany.



... SOWIE AKTUELLE PATENTE UND PATENTANMELDUNGEN

Teilprojekt C03

Zielke, H., Abendroth, M., Kuna, M. (2016): Determination of fracture mechanical properties of carbon bonded alumina using miniaturized specimens. 15th International Conference on Fracture and Damage Mechanics, 14-16. September, 2016, Alicante, Spain.

Zielke, H., Abendroth, M., Kuna, M. (2016): Determination of fracture and damage mechanical properties of ceramic filter materials using miniaturized specimens. Key Engineering Materials, Vol. 713, 2016, pp. 70-73, DOI 10.4028/www.scientific.net/KEM.713.70.

Zielke, H., Abendroth, M., Kuna, M. (2016): Determining fracture mechanical properties for brittle materials using the ball on three balls test combined with numerical simulations. Theoretical and Applied Fracture Mechanics, Volume 86, Part A, December 2016, Pages 19-24, ISSN 0167-8442, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tafmec.2016.09.001>.

Teilprojekt C04

Lippmann, T., Weidner, A., Biermann, H. (2016): Influence of nitride layer on the fatigue behavior and crack initiation on 42CrMo4 cast steel in the VHCF regime. Materials Science and Engineering Conference - MSE, 27-29 September, 2016, Darmstadt, Germany.

Lippmann, T., Weidner, A., Biermann, H. (2016): Influence of Plasma-Nitriding on the Fatigue Behavior and Crack Initiation of 42CrMo4 Cast Steel in the very high Cycle Regime. International Colloquium on Mechanical Fatigue of Metals, 5-7 September, 2016, Gijon, Spain.

Weidner, A., Krewerth, D., Witschel, B., Emmel, M., Schmidt, A., Gleinig, J., Aneziris, C. G., Biermann, H. (2016): Microstructure of non-metallic inclusions identified in cast steel 42CrMo4 after metal melt filtration by novel foam filters. Steel Research International, Special Issue: 250 Years of TU Bergakademie Freiberg, accepted: 16.03.2016, DOI 10.1002/srin.201500462.

Teilprojekt C05

Henschel, S., Krüger, L. (2016): Crack initiation at high loading rates applying the four-point bending split Hopkins pressure bar technique. International Journal of Fracture, Vol. 201 (October 2016) Iss. 2, pp. 235-248, DOI 10.1007/s10704-016-0127-5.

Henschel, S., Dudczig, S., Krüger, L., Aneziris, C. G. (2016): Effect of non-metallic inclusions and shrinkage cavities on the dynamic fracture

toughness of a high-strength G42CrMo4 cast steel. Procedia Structural Integrity, Vol. 2, 2016, Pages 358-365, 21st European Conference on Fracture, ECF21, 20-24 June 2016, Catania, Italy, DOI 10.1016/j.prostr.2016.06.046.

Henschel, S., Schmidt, A., Krüger, L., Aneziris, C. G. (2016): Low-temperature crack resistance of a high-strength steel with non-metallic inclusions. The Arctic Region - Geo-resources and Economic & Political Developments, Conference, 09-10 June, 2016, TU Bergakademie Freiberg, Poster.

Settgast, C., Abendroth, M., Kuna, M.: Fracture Mechanical Analysis of Open Cell Ceramic Foams Under Thermal Shock Loading. Journal of Multiscale Modelling, Vol. 7, No. 4 (2016) 1640006, DOI: 10.1142/S1756973716400060.

Übergreifende Teilprojekte

Teilprojekt S01

Berek, H., Hubalkova, J., Aneziris, C. G. (2016): Compressive deformation of Al₂O₃-foams as investigated by in situ X-ray computed tomography and thermal emission. ICC6 - 6th International Congress on Ceramics, 21-25 August, 2016, Dresden, Germany.

Teilprojekt S02

Lehmann, H., Werzner, E., Degenkolb, C., Ray, S., Jung, B. (2016): Optimizing In-Situ Data Compression for Large-Scale Scientific Simulations. 24th High Performance Computing Symposium, Spring Simulation Multi-Conference (HPC/Spring Sim 2016), April 3 - 6, 2016, Pasadena, CA, USA. Simulation Series Vol. 48, No. 4, pp. 32-39, ISBN 978-1-5108-2318-1.

Patente und Patentanmeldungen

Teilprojekt A01

Verfahren zur Herstellung kohlenstoffhaltiger und/oder kohlenstoffgebundener keramischer Metallschmelze-Filter. Patentanmeldung Nr. 10 2011 109 682.9 (08.08.2011).

Kohlenstoffhaltige keramische Filter für die Filtration von geschmolzenem Metall und Verfahren zu dessen Herstellung. Patentanmeldung Nr. 10 2012 008 526.5 (02.05.2012).

Verfahren zur Herstellung einer flamm- oder plasmagespritzten thermoschock- und korrosionsbeständigen Keramikschicht auf Basis von Al₂O₃-TiO₂-ZrO₂. Patentanmeldung Nr. 10 2009 006 778.7 (01.02.2009), Patenterteilung 19.08.2014.

Coated Filters and Methods of Production. Patentanmeldung Nr. EP16192346.1 (05.10.2016).

Verfahren zur Herstellung von kohlenstoffhaltigen keramischen Bauteilen. Patentanmeldung Nr. PCT/EP2016/076647 (04.11.2016).

Teilprojekt A02

Silikatische Aluminiumschmelzefilter. Patentanmeldung Nr. 10 2016 011 566.1 (26.09.2016).

Teilprojekte A01 / A02

Keramische Filter für die Metallschmelzefiltration auf der Grundlage gängiger Metallschmelze-Filtergeometrien und Verfahren zu ihrer Herstellung. Patentanmeldung Nr. 10 2011 109 681.0 (08.08.2011), Patenterteilung: 28.03.2014.

Keramische reaktive Filter für die Metallschmelzefiltration. Patentanmeldung Nr. 10 2011 109 684.5 (08.08.2011), Patenterteilung 04.03.2014.

Keramische Filter für die Filtration von geschmolzenem Metall und Verfahren zu seiner Herstellung. Patentanmeldung Nr. 10 2012 008 525.7 (02.05.2012).

Teilprojekte A01 / C01

Verfahren zur Herstellung von kohlenstoffhaltigen keramischen Bauteilen. Patentanmeldung Nr. 10 2015 221 853.8 (06.11.2015).

Feuerfestwerkstoff und dessen Verwendung. Patentanmeldung Nr. 10 2016 100810.9 (20.01.2016).

Thermoschock- und korrosionsbeständiger hochschmelzender Verbundwerkstoff oder refraktärer Verbundwerkstoff und Verfahren zu ihrer Herstellung. Patentanmeldung Nr. 10 2016 013 265.5 (09.11.2016).

Teilprojekte B06 / C01

Verfahren zur Reinigung einer Metallschmelze in einem Induktionsofen. Patentanmeldung Nr. 10 2016 011 152.6 (16.09.2016).

Teilprojekt C02

Verfahren zur Herstellung von Bauteilen mit lokal definierter unterschiedlicher physikalischer Dichte und/oder Porosität. Patentanmeldung Nr. 10 2016 212 474.9 (08.07.2016).

Teilprojekt T01

Keramische Filter und Filtersysteme für die kontinuierliche Metallschmelzefiltration. Patentanmeldung Nr. 10 2016 106 708.3 (12.04.2016).

ERFOLGREICHE PROMOTION

Jörg Fritzsche, Doktorand im SFB 920, hat am 7. Oktober 2016 seine Dissertation zur messtechnischen Erfassung von Haftkräften zwischen rauen Oberflächen mit Auszeichnung verteidigt. Seine Forschungsarbeit ist in das Teilprojekt B04 eingebettet.

Durch Variation von Flüssigkeiten sowie Nutzung beschichteter Oberflächen wurden verschiedene Benetzungseigenschaften eingestellt und untersucht. Zusätzlich wurden neben dem Kontaktwinkel der untersuchten Systeme die freien Ober- und Grenzflächenenergien bestimmt und mit den Kräften korreliert.

Es zeigte sich, dass Haftkräfte auf rauen Oberflächen stets über mehrere Größenordnungen verteilt vorliegen. Die Beschreibung der ermittelten Verteilungen ist dabei entweder durch statistische Funktionen oder zumindest teils auch durch eine im Rahmen der Arbeit entwickelte Modellierung möglich. Weiterhin zeigte sich, dass eine Unterteilung in verschiedene Haftmechanismen (durch Kapillarbrücken oder VAN DER WAALS- sowie polare Wechselwirkungen) vorgenommen werden kann. Kapillarbrücken bilden dabei die größten Kräfte aus. Sie entstehen auf Grund nanoskaliger Blasen (Nanobubbles), welche vor allem auf schlecht benetzenden Oberflächen existieren. ■



Foto (v.l.n.r.): Dr.-Ing. Jörg Fritzsche, Prof. Dr. Urs Peuker.

NEUES FORSCHUNGSGERÄT

Am Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Aufbereitungstechnik konnte für den SFB 920 ein neues Hochtemperatur-Rasterkraftmikroskop High Vacuum 7500 SPM der Firma RHK Technology in Betrieb genommen werden. „Mithilfe des Hochtemperatur-Rasterkraftmikroskops können Messungen unter Hochvakuum und bei Probertemperaturen bis 1800 K mit atomarer Auflösung durchgeführt werden“, so Prof. Urs Peuker, Leiter des Projektbereiches B „Modellierung Filterstruktur/Filtersystem“.



Foto: Das neue Hochtemperatur-Rasterkraftmikroskop.

Das Gerät wird eingesetzt werden, um quantitative Aussagen zu Haftkräften in Vakuum und bei hohen Temperaturen zu erhalten und mögliche Sintereffekte zwischen Partikel und Filtermaterial während der Metallschmelzefiltration nachzuweisen. Außerdem sollen Kapillarkräfte zwischen Partikel und Metallschmelze gemessen werden. Dazu wurden im Vorfeld spezielle temperaturstabile colloidal probe Cantilever, mit welchen die Kraft-Abstands-Kurven gemessen werden, sowie ein erster Kokillen-Prototyp für die Aluminiumschmelze entwickelt. ■

KONFERENZEN UND CALLS FOR PAPERS

4. CellMat 2016 mit „Special Session CRC 920“: 07.-09.12.2016, Dresden, weitere Informationen unter: <http://cellmat.dgm.de/home>.

7. Freiburger Feuerfestforum: 14.12.2016, Freiberg.

92. DKG Jahrestagung mit Symposium Hochleistungskeramik 2017: 19.-22.03.2017, TU Berlin. Weitere Informationen unter www.dkg.de.

19th Conference on Modern Refractory Materials and Key Achievements in High-Temperature Technologies, REFRA 2017: 30.05.-01.06.2017, Prag. Weitere Informationen unter www.siilikaty.cz.

UNITECR 2017: 26.-29.09.2017, Santiago de Chile. Mit „Special Session CRC 920: Multifunctional Filters for Metal Melt Filtration - A Contribution towards Zero Defect Materials.“ Weitere Informationen unter unitecr2017.org.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Prof. Dr.-Ing. habil. Christos G. Aneziris
Sprecher des SFB 920
TU Bergakademie Freiberg
Institut für Keramik, Glas- und Baustofftechnik
Agricolastraße 17, 09599 Freiberg
Telefon: +49 3731 39 2505
Telefax: +49 3731 39 2419
E-Mail: aneziris@ikgb.tu-freiberg.de

Dr.-Ing. Undine Fischer
Geschäftsführung des SFB 920
TU Bergakademie Freiberg
Institut für Keramik, Glas- und Baustofftechnik
Agricolastraße 17, 09599 Freiberg
Telefon: +49 3731 39 3324
Telefax: +49 3731 39 2419
E-Mail: undine.fischer@ikgb.tu-freiberg.de

REDAKTION

Prof. Dr. habil. Anja Geigenmüller
TU Ilmenau
Fakultät Wirtschaftswissenschaften & Medien
Fachgebiet Marketing
Langwiesener Straße 22, 98693 Ilmenau
Telefon: +49 3677 69 4085
Telefax: +49 3677 69 4223
E-Mail: anja.geigenmueller@tu-ilmenau.de

FOTOS

TU Bergakademie Freiberg, SFB 920 „Multifunktionale Filter für die Metallschmelzefiltration - ein Beitrag zu Zero Defect Materials“, Detlev Müller

AUSGABE: Nr. 11, Heft 02/2016

ERSCHEINUNGSWEISE: halbjährlich

