



LIEBE LESERINNEN UND LESER,

die Arbeit des Sonderforschungsbereichs 920 „Multifunktionale Filter für die Metallschmelzefiltration – ein Beitrag zu Zero Defect Materials“ findet national und international große Beachtung. In den vergangenen Monaten sind wiederum zahlreiche Publikationen in hochrangigen nationalen und internationalen Zeitschriften entstanden. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben ihre Forschungsprojekte auf zahlreichen Konferenzen und Workshops im In- und Ausland präsentiert. Mehrere Forscher haben Auszeichnungen für ihre Arbeit im Sonderforschungsbereich bzw. für ihre Verdienste um die Erforschung neuer Materialien und Werkstoffe erhalten. Außerdem gratulieren wir weiteren wissenschaftlichen Mitarbeitern zum erfolgreichen Abschluss ihrer Promotion im Rahmen des Sonderforschungsbereichs.

Über den aktuellen Stand an Publikationen und Patenten, neue Forschungsergebnisse und unsere Preisträger informiert Sie die neue Ausgabe unseres Newsletters. Weitere Informationen finden Sie auf unserer Homepage unter <http://sfb920.tu-freiberg.de>.

Viel Freude beim Lesen!

INHALT

Aktuelles aus dem SFB 920

<i>International präsent: SFB 920 engagiert in länderübergreifendem Forschungsdialog</i>	2
<i>Weitere aktuelle Meldungen</i>	3
<i>Aus den Arbeitsgruppen</i>	4

Aus der Forschung

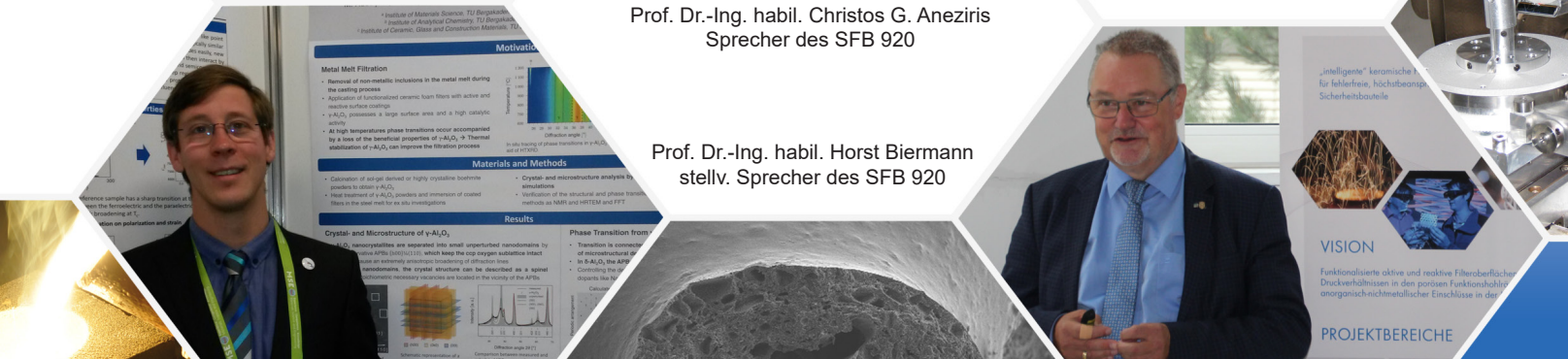
<i>Bestimmung des Strömungswiderstandes von Filterschäumen im Forchheimer-Regime</i>	6
<i>Nicht-metallische Einschlüsse und das Ermüdungsverhalten von Legierungen</i>	7

Aktuelle Publikationen

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



„Intelligente“ keramische Filter für fehlerfreie, höchstbeanspruchte Sicherheitsteile

VISION

Funktionalisierte aktive und reaktive Filteroberflächen unter Druckverhältnissen in den porösen Funktionschichten anorganisch-metallischer Einschlüsse in der

PROJEKTBEREICHE

INTERNATIONAL PRÄSENT: SFB 920 ENGAGIERT IN LÄNDERÜBERGREIFENDEM FORSCHUNGSDIALOG

Der Sonderforschungsbereich präsentierte aktuelle Ergebnisse seiner Forschung auf internationalen Konferenzen und Workshops in Italien, Brasilien und Polen sowie in Deutschland. Projektleiter und Nachwuchswissenschaftler stellten ihre Erkenntnisse einem internationalen Fachpublikum vor. Besondere Aufmerksamkeit erhielten Sessions, die von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des SFB 920 gestaltet wurden, wie beispielsweise auf dem World Foundry Congress in Krakau oder auf der CellMAT 2018.

Im Juni 2018 präsentierten **Dr.-Ing. Enrico Storti, Jens Fruhstorfer, Henry Zielke, Bruno Luchini und Tony Wetzig** auf dem **7th International Congress on Ceramics** in Foz do Iguaçu, Brasilien einem internationalen Fachpublikum, bestehend aus zahlreichen Vertretern aus Forschung und Industrie, neueste Erkenntnisse aus der Forschung des SFB 920 „Multifunktionale Filter für die Metallschmelzefiltration - ein Beitrag zu Zero Defect Materials“. Außerdem nahmen sie auf Einladung von **Prof. Dr. Victor Carlos Pandolfelli** vom Departamento de Engenharia de Materiais der Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) an dem **zweiten gemeinsamen Internationalen Workshop der UFSCar und des SFB 920** in São Carlos teil.

Ebenfalls im Juni fand in Italien die „**International Conference on Modern Materials and Technologies CIMTEC**“ statt. Dort wurde der SFB 920 von **Dr. Patrick Gehre, Dr. Enrico Storti und Bruno Luchini** sowie dem Sprecher des SFB 920, **Prof. Dr. Christos G. Aneziris** präsentiert. Im Rahmen dieser Konferenz erhielt Prof. Dr. Christos G. Aneziris eine besondere Ehrung: Für seine Verdienste in der Forschung auf dem Gebiet der Nano- und Mikrofunktionalisierung von Hochtemperaturwerkstoffen wurde **Prof. Aneziris als neues Mitglied der World Academy of Ceramics WAC** aufgenommen.

Vom 23. bis 27. September 2018 fand im polnischen Krakau der **73. World Foundry Congress (WFC)** „Creative Foundry“ statt, auf dem sich der **Sonderforschungsbereich 920 mit einer eigenen Session** in der Kategorie „Technology“ sowie weiteren Vorträgen und Postern präsentierte. Die Session des Sonderforschungsbereichs leitete sein Sprecher, Prof. Christos G. Aneziris.



Foto: Teilnehmer des SFB 920 am 73. World Foundry Congress in Krakau, Polen.



Foto (v. l. n. r.): Dr.-Ing. Tobias Fey (Co-Chair CellMAT 2018), Vortragende zur „Special Session CRC 920“.



Foto (v. l. n. r.): Hanka Becker und Eric Wertzner vom SFB 920 am Gemeinschaftsstand deutscher Universitäten der BMBF-Initiative „Research in Germany“ auf der MSE 2018.

Der World Foundry Congress (WFC) ist der führende Kongress des internationalen Weltverbandes der Gießereifachleute (WFO). Zweijährlich versammelt der Kongress sowohl Vertreter von Wissenschaft und Forschung als auch Industrievertreter aus aller Welt zu einem Austausch über aktuelle Entwicklungen und Forschungsergebnisse. An der diesjährigen Veranstaltung nahmen mehr als 700 Vertreter aus 41 Ländern teil.

Der Sonderforschungsbereich gestaltete eine weitere Session auf der **5. CellMAT 2018 – Cellular Materials**, die vom 24. bis 26. Oktober 2018 in Bad Staffelstein stattfand. Forscher des SFB 920 präsentierten sich mit insgesamt elf Vorträgen. **Dr. Patrick Gehre, Leiter des Teilprojektes A01, hielt die Keynote** zur Session des SFB 920 mit dem Titel „Functionalising of cellular filtering materials for steel melt: A contribution to clean steel technologies.“ Die CellMAT-Konferenzreihe widmet sich seit 2010 Aktivitäten in der Herstellung, Anwendung sowie Forschung und Entwicklung zellulärer Materialien und ist damit eine wichtige Plattform für den SFB 920 zur Präsentation seiner Forschung zu multifunktionalen Filtern für die Filtration von Metallschmelzen.

Dr. Patrick Gehre war zudem **Chairman der Session „Refractory Protection“ des 61. Internationalen Feuerfestkolloquiums** in Aachen, das am 26. und 27. September 2018 stattfand. Parallel dazu präsentierte sich der SFB 920 auf dem **Materials Science Engineering Congress MSE in Darmstadt** im Rahmen der Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF „**Research in Germany**“. **Dipl.-Ing. Martin Rudolph**, wissenschaftlicher Mitarbeiter im Teilprojekt A05 erhielt für seine Posterpräsentation eine **Auszeichnung für die beste Posterpräsentation** in der Kategorie Funktionelle Materialien, Oberflächen und Bauelemente. Dem Aufruf der DFG folgend, beteiligten sich Nachwuchswissenschaftler des SFB 920 auch an der Betreuung eines Gemeinschaftsstandes deutscher Universitäten sowie am „**Research in Germany Science Breakfast**“, einer Informationsmöglichkeit für Nachwuchswissenschaftler zur Forschungsdisziplin sowie zu Karriereoptionen, Fördermöglichkeiten und Kooperationspartnern in Deutschland. ■

WEITERE AKTUELLE MELDUNGEN

Weitere vier Promovenden des SFB 920 haben ihre Dissertation erfolgreich abgeschlossen: **Dr.-Ing. Tilo Zienert** verteidigte seine Dissertation mit dem Titel „Predicting heat capacity and experimental investigations in the Al-Fe and Al-Fe-Si systems as part of the CALPHAD-type assessment of the Al-Fe-Mg-Si system“. **Dr.-Ing. Henry Lehmann** schloss seine Dissertation zum Thema „Temporal Lossy In-Situ Compression for Computational Fluid Dynamics Simulations“ mit Auszeichnung ab. **Dr.-Ing. Stefan Soltysiak** erhielt den Grad des Dr.-Ing. für seine Dissertation zu dem Thema „Untersuchung des Deformations- und Versagensverhaltens kohlenstoffgebundener keramischer Werkstoffe mittels miniatur-

risierter Prüfverfahren“. Und schließlich wurde **Dr.-Ing. Sebastian Henschel** nach erfolgreicher Verteidigung der Dissertation mit dem Titel „Einfluss von Temperatur und Beanspruchungsrate auf das Festigkeits-, Verformungs- und Zähigkeitsverhalten des Stahls G42CrMo4 mit unterschiedlicher Einschlusscharakteristik“ promoviert.

Bereits zum zweiten Mal wurde der **Publikationspreis des SFB 920** vergeben. **Dipl.-Ing. Johannes Solarek** und **Dipl.-Wirt.-Ing. Yvonne Ranglack-Klemm** wurden damit für ihre Publikation „Ductile behaviour of fine-grained, carbon-bonded materials at elevated temperature“ ausgezeichnet. ■

Im Juli war auf Einladung des SFB **Univ.-Prof. Dr. Robert Danzer** vom Institut für Struktur- und Funktionskeramik der **Montanuniversität Leoben in Österreich** Gast an der TU Bergakademie Freiberg. Für Doktorandinnen und Doktoranden, Teilprojektbearbeiter sowie Mitglieder des SFB 920 hielt er einen Vortrag zur „Festigkeit und Zuverlässigkeit von Keramiken“.

Die Gastvorlesung von **PhD Ondřej Jankovský** fand zum Thema „Use of carbon-based nanomaterials as coatings of ceramic foam filters“ statt. Ondřej Jankovský von der Universität für Chemie und Technologie in Prag (VŠCHT Praha) war im Rahmen eines Humboldt-Stipendiums bis September 2018 als Gast-

wissenschaftler am Institut für Keramik, Glas- und Baustofftechnik der TU Bergakademie Freiberg tätig. Dr. Jankovský ist ein ausgewiesener Experte für die Kohlenstoffverbindungen Graphen und Graphenoxid und unterstützte die Forschung zu kohlenstoffhaltigen Feuerfestwerkstoffen als Schlüsselbauteile für die Metallurgie von Prof. Christos G. Aneziris, Professur für Keramik.

Als **RISE-Stipendiat** war **Mathew Bolan von der University of Guelph, Kanada** im TP A07 (Prof. Andreas Leineweber, Dipl.-Ing. Hanka Becker) vom 15.05.-15.08.2018, tätig. Er forschte dort zum Thema „Formation of iron-containing, intermetallic precipitates in Al-Si-alloys with Fe impurity.“ ■

Wissenschaftliche Mitarbeiter des SFB 920 betreuten erneut mehrere Aktionen zur Nachwuchsgewinnung in der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik. **Schülerinnen und Schüler** der Klassenstufe 11 des **Lößnitzgymnasiums Radebeul** waren im Juni 2018 am Institut für Keramik, Glas- und Baustofftechnik zu Gast, um die Welt der keramischen Werkstoffe und ihre vielseitigen Anwendungsgebiete zu entdecken. Bei verschiedenen Praktika in den Laboren und an Versuchsanlagen des Instituts konnten sie

selbst erleben, wie man Keramik herstellt und deren Eigenschaften prüft. Ebenfalls im Juni 2018 lud ein **Begegnungstag des Geschwister-Scholl-Gymnasiums Freiberg** Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen 8, 9 und 11 zum Thema „Keramik in allen Lebenslagen – Was haben ein tropfender Wasserhahn und ein Auto mit Keramik zu tun?“ ein. ■

PROMOTIONEN UND AUSZEICHNUNGEN



Foto (v. l. n. r.): Prof. Dr. Lutz Krüger und Dr.-Ing. Sebastian Henschel.

INTERNATIONALE GASTWISSENSCHAFTLER

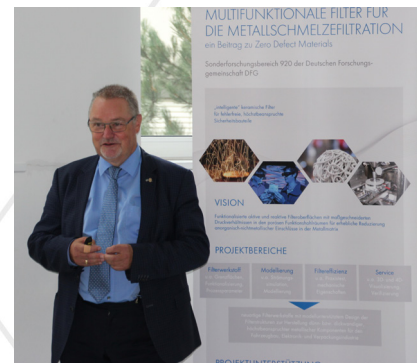


Foto: Univ.-Prof. Dr. Robert Danzer von der Montanuniversität Leoben, Österreich.

NACHWUCHSTALENTE



Foto (v. r. n. l.): Dr.-Ing. Nora Brachhold und Dr.-Ing. Nora Gerlach erklären den Teilnehmern vom Lößnitzgymnasium aus Radebeul das Druckschlickergussverfahren für keramische Bauteile.

AUS DEN ARBEITSGRUPPEN

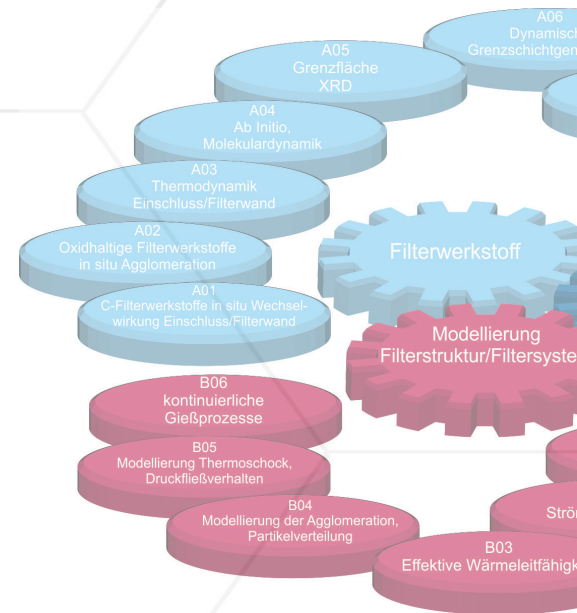
Die Forschungsarbeiten im SFB 920 werden von vier Arbeitsgruppen getragen. Sie sichern eine problemorientierte Arbeitsweise, eine enge Vernetzung der Teilprojekte und einen intensiven Austausch zwischen allen Beteiligten. Die Verantwortung zur Koordinierung der Arbeitsgruppen übernehmen Nachwuchswissenschaftler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

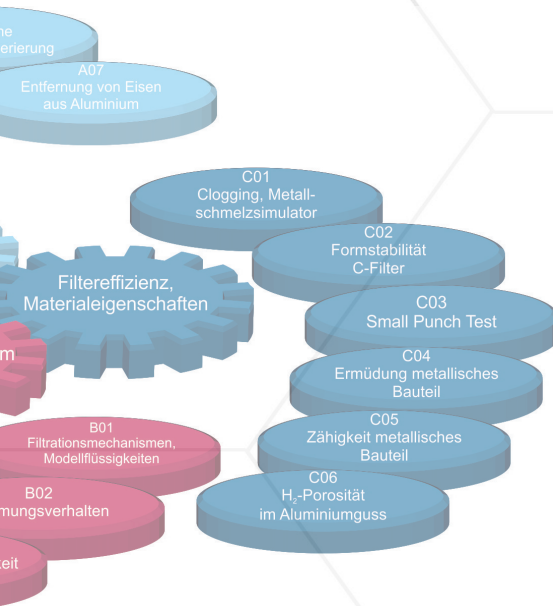
Arbeitsgruppe 1: „Metallschmelze, Einschlüsse, aktiver/reaktiver Filterwerkstoff, Grenzflächendesign“ (Leitung: Dr.-Ing. Claudia Voigt)

- Upscaling-Untersuchungen an Spaghettifiltern aus kohlenstoffgebundenem Alumina für industrielle Anwendungen durch Extrusion mittels robotergestützten Gel-Castings auf Basis von Alginaten und geeigneter organischer Plastifizierer und Binder (T01).
- TEM-Untersuchungen an mittels FIB geschnittenen Lamellen von Grenzflächen zwischen Stahlschmelze und $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-C}$ mit unterschiedlichen Kohlenstoffgehalten (0,4 und 30 Ma.-%), erzeugt mit verschiedenen Methoden (SPS und Stahlgussimulator), wurden abgeschlossen. Eine amorphe, hauptsächlich aus O und Fe bestehende Zwischenschicht konnte als charakteristisches Merkmal unabhängig von C-Gehalt und Behandlungsmethode für kurzzeitbehandelte Proben (weniger als 120 s) identifiziert werden (A06).
- Untersuchung des Einflusses der Filterrauheit auf die Filtration von Schaumkeramikfiltern bei der Aluminiumschmelze-Filtration (A02, S03).
- Herstellung von wasserlöslichen Polyvinylalkohol(PVA)-Filterskeletten mittels selektivem Lasersintern und Beschichtung dieser mit einem $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-C}$ Schlicker, welcher nach dem Trocknen das Herauslösen des PVA Filterskeletts in Wasser überstehen soll (A01).
- Untersuchung der reaktiven Wechselwirkung einer Fe-haltigen sekundären Al-Si-Legierung im strömungslosen Kontakt mit verschiedenen Filtermaterialien (A07).
- Experimentelle Untersuchung des Systems $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MnO}$ inklusive der Bestimmung der Wärmekapazität c_p des Spinells Al_2MnO_4 zwischen -30 und 800 °C (A03).
- Untersuchungen zur Reduktion der H_2 -Porosität in Aluminium-Gussteilen durch den Einsatz reaktiver Filter in der Schmelzefiltration (C06).
- Durchführung von Fingertestversuchen im Stahlgussimulator an unterschiedlich beschichteten Filterproben (CNT's, Graphen) sowie Proben aus $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-C}$ - Basismaterial und unterschiedlichen Zuständen der Stahlschmelze (O_2 -, C- und Al-Gehalte) zur Untersuchung der Partikelabscheidung sowie der in situ Al_2O_3 -Sekundärschichtbildung (C01).

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

- Untersuchung des Einflusses von eingebrachten Mikro- und Nanoblasen auf Haftkräfte und Filtrationseffizienz bei unterschiedlichen Rauheiten und Variation der Gasübersättigung (B01).
- Charakterisierung der Agglomerationsneigung hydrophober Partikel in Elektrolytlösungen durch UV-Vis-Spektroskopie (B04)
- Studie zur Filtration von Kombifiltern in Abhängigkeit der axialen Variation der Porendichte in der halbtechnischen Filtrationsanlage (B01).
- Berechnung der turbulenten Strömung und der Filtrationseffizienz für die experimentellen Bedingungen während der Filtration im Stahlgussimulator mittels Grobstruktursimulation und Einschlussverfolgung (B02, C01).
- CFD Simulationen zur Untersuchung des Effekts der entstehenden CO-Blasen auf den Reinheitsgrad der Metallschmelze bei reaktiver Reinigung (B06, A03, A01, C01).
- Large-Eddy-Simulationen zum Strömungszustand im Stranggießverteiler in Kombi-





Arbeitsgruppe 4: „Mechanische Eigenschaften, metallische Werkstoffe, kritische Einschlüsse“ (Leitung: Dr.-Ing. Sebastian Henschel)

- Mechanische Charakterisierung der „Fingertest“-Versuche (42CrMo4) im Hinblick auf Festigkeit, Verformbarkeit, Bruchzähigkeit, Ermüdungslebensdauer und schadigungsrelevante Einschlüsse (C04, C05).
- Separation der nichtmetallischen Einschlüsse von der Stahlmatrix der Fingertestproben mittels Säure- bzw. Elektrolytextraktion zur Untersuchung der Morphologie der verschiedenen Einschlussarten (C04).
- Plattenförmige Aluminiumoxideinschlüsse mit einer Dicke von 0,5 bis 1 µm und einer Breite zwischen 50 und 100 µm wurden als Versagensauslöser identifiziert, sowohl für einsinnige Zugbeanspruchung als auch für Ermüdungsbeanspruchung. Die Ermüdungseigenschaften waren von der maximalen Einschlussgröße abhängig. Ein größerer Anteil von kleinen Einschlüssen hat keinen messbaren Einfluss auf die Ermüdungseigenschaften. Im Gegensatz dazu wird die Verformbarkeit und damit das Energiedissipationsvermögen vom Volumenanteil der nichtmetallischen Einschlüsse bestimmt (C04, C05).
- Durch Analyse der Verteilung des maximalen Feret'schen Durchmessers nichtmetallischer Einschlüsse im metallographischen Schliff können plattenförmige Einschlüsse detektiert werden. Unabhängig von der Neigung eines solchen Einschlusses relativ zur Krafrichtung, löst sich der Einschluss bei zyklischer Beanspruchung vollständig von der Matrix ab. Weiterhin wird durch die Plattenform eine größere Spannungskonzentration hervorgerufen, als dies bei rundlichen Teilchen des gleichen Volumens der Fall ist (C04).
- Mittels TEM-Untersuchungen an FIB-Lamellen, die im Bereich des rissauslösenden Einschlusses einer ermüdeten Probe entnommen wurden, konnte die Bildung einer sogenannten feinkörnigen Zone (FGA) um den rissauslösenden Einschluss als Versagensmechanismus nachgewiesen werden (C04).
- Für die automatisierte quantitative Einschlussanalyse am ASPEX-Mikroskop wurde mithilfe qualitativer Einschlussuntersuchungen am REM ein neuer Auswertalgorithmus entwickelt, der die Klassifikation der im Stahl 42CrMo4 vorhandenen verschiedenen Einschlussstypen anhand ihrer chemischen Zusammensetzung erlaubt (C04).
- Als zweite Legierung wird AlSi9Cu3-Guss hinsichtlich seines Gefüges analysiert. Dabei liegt der Fokus auf der Einflussnahme der Ausprägung der intermetallischen Phasen in Abhängigkeit unterschiedlicher Fe-Gehalte (S03, C04, C06).
- Die Rissinitiierungszähigkeit wurde mit Hilfe von Parametern des temperatur- und geschwindigkeitsabhängigen Festigkeits- und Verformungsverhalten sowie der Einschlusscharakteristik modelliert. Der metallographisch bestimmte mittlere Einschlussdurchmesser und die fraktographisch bestimmte flächenbezogene Einschlussanzahl beeinflussen maßgeblich die den Werkstoffwiderstand gegen Rissinitiierung. Die fraktographische Bestimmung der flächenbezogenen Einschlussanzahl erfordert großen experimentellen Aufwand. Daher wird diese Kenngröße mit Hilfe einer Simulation aus der metallographisch gemessenen flächenbezogenen Einschlussanzahl abgeleitet (C05).

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

- Vergleich von Filterfestigkeiten und Stegdurchmessern verschiedener Herstellungsrouten (hergestellt und getestet im A01) mit denen der künstlich generierten Schäume (B05).
- Anpassung der Struktursteifigkeit der künstlich generierten Schäume (B05) an reale Schaumproben (C02) auf Grundlage von computertomografischen Aufnahmen (S01).
- Bruchmechanik an kompakten Al₂O₃-C Proben im 4-Punkt-Biegeversuch bei 1400 °C mit/ohne Teillastungen zur Risslängenbestimmung (C02).
- Akustische Emission an kompakten Al₂O₃-C Proben im 4-Punkt-Biegeversuch bei Raumtemperatur (Eliminierung von Störsignalen) (C02).
- Kriechtests an Schaumfilterstrukturen bei 1350 °C für die Simulation in TP B05.
- Durchführung von B3B-Experimenten bei 1500 °C (C03) und Bestimmung der plastischen Dehnungen.
- Vorbereitung numerischer Simulationen der B3B-Versuche bei 1500 °C unter Berücksichtigung schadigungsmechanischer Ansätze (C03).

BESTIMMUNG DES STRÖMUNGSWIDERSTANDS VON FILTERSCHÄUMEN IM FORCHHEIMER-REGIME

Autoren: Eric Werzner, Cornelius Demuth
(Teilprojekt B02)

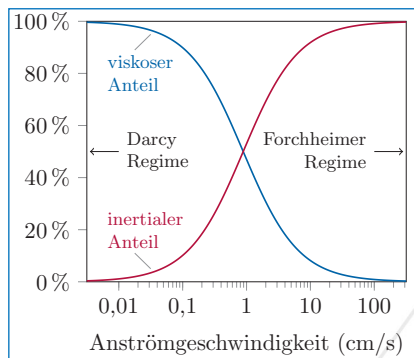


Abb. 1: Anteil der viskosen und inertialen Beiträge am Druckverlust in Abhängigkeit der Anströmgeschwindigkeit bei der Stahlfiltration (10 ppi $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-C}$ Filter, Porosität $\epsilon = 80\%$, Stahl AISI4142, 1600 °C).

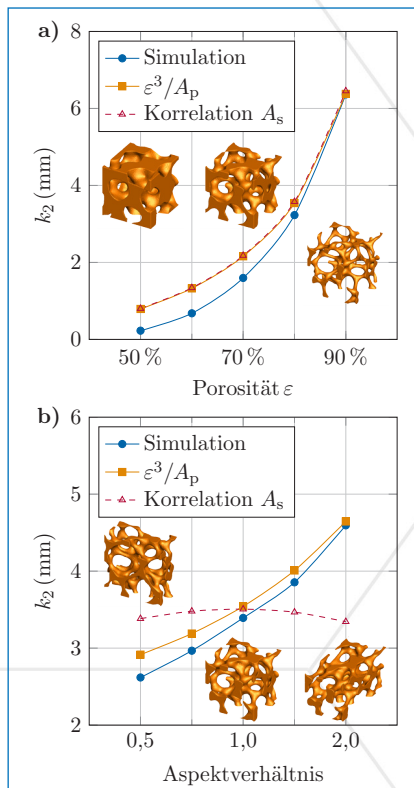


Abb. 2: Variation der inertialen Permeabilität k_2 mit a) der Porosität für isotrope Schäume und b) dem Aspektverhältnis bei $\epsilon = 80\%$. Die Abbildungen zeigen kleine Ausschnitte der untersuchten Geometrien.

Teilprojekt B02 untersucht die Filtrationsvorgang innerhalb komplexer Filterstrukturen durch numerische Simulationen der Flüssigmetallströmung und Einschlussbewegung auf der Porenskala. Ein neues Verfahren soll die Bestimmung des Druckverlustes anisotroper Strukturen im inertialen Regime zukünftig auch ohne zeitaufwendige Berechnungen ermöglichen.

Neben einer hohen Filtrationsleistung müssen verbesserte Schaumstrukturen für die Metallschmelzefiltration auch hohe Anforderungen an Infiltrierbarkeit, Thermoschockbeständigkeit und Durchströmbarkeit erfüllen. Hieraus ergibt sich zwangsläufig ein Zielkonflikt, sodass die Bewertung neuer Geometrie-Designs eine Gesamtbetrachtung aller Merkmale erfordert. Wenngleich hochauflösende numerische Simulationen eine nahezu vollständige Charakterisierung der Filterstrukturen erlauben, sind diese mit hohem Rechenaufwand verbunden. Insbesondere in der Frühphase der Entwicklung, wenn eine Vorauswahl unter vielen Realisierungen zu treffen ist, führt dieser Ansatz zu impraktikablen Rechenzeiten. Eine Alternative stellen vereinfachte Modelle oder Korrelationen dar, welche auf der detaillierten Geometrie oder deren statistischen Eigenschaften basieren [1]. Die aktuellen Arbeiten im Teilprojekt B02 zielen u. a. auf die Entwicklung eines solchen Verfahrens zur Druckverlustbestimmung im Forchheimer-Regime ab.

Abbildung 1 stellt den Verlauf viskoser und inertialer Beiträge zum Gesamtdruckverlust für einen stahldurchströmten 10 ppi-Schaum in Abhängigkeit der Strömungsgeschwindigkeit dar. Daraus ist ersichtlich, dass beispielsweise bei hohen Geschwindigkeiten während des Schwerkraftgießens fast ausschließlich inertielle Verluste wirksam sind (Forchheimer-Regime). In diesem Regime kann der Druckverlust mit dem Forchheimer-Gesetz vorhergesagt werden, wofür lediglich ein einziger Materialparameter des Schaumes, der inertielle Permeabilitätskoeffizient k_2 , bekannt sein muss.

Zur vereinfachten Bestimmung von k_2 werden typischerweise Korrelationen auf Basis der Ergun-Gleichung herangezogen, die sich auf die spezifische Oberfläche A_s oder den hydraulischen Durchmesser der Geometrie stützen [2]. Da diese Kennwerte jedoch nur indirekt im Zusammenhang mit den physikalischen Ursachen des Druckab-

falls im Forchheimer-Regime stehen, ist die Einführung von Koeffizienten notwendig. Aus dem gleichen Grund sind die Korrelationen ungeeignet, um Vorhersagen für anisotrope Strukturen zu treffen, deren Verfügbarkeit durch die zunehmend leichtere additive Fertigung steigt.

Durch makroskopische Bilanzierung der Druckkraft und der zeitlichen Impulsänderung der Schmelze an den Filterstegen konnte ein extrem einfaches theoretisches Modell der Form $k_2 = \epsilon^3/A_p$ gefunden werden, welches stattdessen auf der spezifischen, in Strömungsrichtung projizierten Oberfläche A_p basiert [3]. Liegt eine Voxelrepräsentation der Geometrie vor, lässt sich A_p direkt durch Summation über die entsprechenden Wandvoxel berechnen. Da die Operation lokal stattfindet, kann die Berechnung zudem sehr effizient parallelisiert werden.

Der neue Ansatz wurde durch Vergleich mit detaillierten numerischen Simulationen für künstliche Schaumstrukturen aus dem Teilprojekt B05 getestet, deren geometrische Eigenschaften gezielt variiert werden können [4]. Zunächst wurde der Einfluss der Porosität ϵ auf k_2 für isotrope Schäume analysiert. Die in Abbildung 2a dargestellten Ergebnisse zeigen, dass das reduzierte Modell im Bereich prozesstypischer Porositäten von 80 bis 90 % genaue Vorhersagen erlaubt. Da das Verhältnis A_s/A_p im isotropen Fall konstant ist, stimmen die Ergebnisse mit denen einer entsprechend angepassten Korrelation auf der Basis von A_s überein. Dies trifft jedoch bei anisotropen Schäumen, welche für die Untersuchung durch ein geändertes Aspektverhältnis des Schaumskeletts erzeugt wurden, nicht zu. Wie in Abbildung 2b ersichtlich wird, gibt in diesem Fall nur das A_p -basierte Modell die erwartete Variation wieder.

Nach weiteren Tests soll der neue Ansatz im Rahmen eines Virtual Prototyping von Filterstrukturen zum Einsatz kommen, um die strömungstechnische Bewertung der Geometrien zu unterstützen. ■

[1] M. A. A. Mendes, S. Ray, D. Trimis, Int. J. Heat Mass Transfer 2013, 66, 412-422

[2] B. Dietrich, Chem. Eng. Sci. 2012, 74, 192-199

[3] E. Werzner, C. Demuth, S. Ray, MSE Congress, 26.-28.09.2018, Darmstadt

[4] E. Werzner, M. Abendroth, C. Demuth, Ch. Settigast, D. Trimis, H. Krause, S. Ray, Adv. Eng. Mater. 2017, 19 (9), 1700240

NICHT-METALLISCHE EINSCHLÜSSE UND DAS ERMÜDUNGSVERHALTEN VON LEGIERUNGEN

Teilprojekt C04 untersucht mit verschiedenen Keramiken behandelte Gussproben hinsichtlich ihrer nichtmetallischen Einschlüsse. Im Mittelpunkt stehen dabei versagenskritische Einschlüsse im Material, mechanische Ermüdungseigenschaften sowie eine ausführliche Charakterisierung der nichtgefilterten nichtmetallischen Einschlüsse.

Autor: Johannes Gleinig
(Teilprojekt C04)

Um die Wirkung verschiedener Tiegelmaterialien auf die resultierenden Einschlüsse in der Stahllegierung 18CrNiMo7-6 zu untersuchen, wurde im Stahlgussimulator die Stahllegierung erschmolzen und bei 1580 °C für eine Zeit von 60 min im Kontakt mit dem jeweils verwendeten kohlenstoffgebundenen Tiegelmaterialien gehalten (TP C01). Dabei kamen drei reaktive kohlenstoffgebundene Keramiken zum Einsatz: (i) Aluminiumoxid (A-C), (ii) eine Mischung aus Aluminiumoxid, Zirkoniumdioxid und Titandioxid (AZT-C) und (iii) die AZT-C Mischung unter Zusatz von Kohlenstoffnanoröhrchen und Aluminiumoxidnanoplättchen (AZT-C-n). Das Material wurde vor den mechanischen Tests einem heiß-isostatischen Pressen unterzogen, um vorhandene Erstarrungslunker und Poren zu schließen.

Während sich die in den kontrolliert abgekühlten und erstarrten Stahlproben identifizierten Einschlusstypen qualitativ nicht voneinander unterscheiden, ergaben sich signifikante Unterschiede in der Größenverteilung und Häufigkeit der Einschlüsse zwischen den verwendeten Tiegelmaterialien in den Stahlproben (Abb. 1). Es ist erkennbar, dass bei Verwendung des AZT-C-n-Tiegels weniger kleine Einschlüsse beobachtet werden, jedoch gleichzeitig auch die insgesamt größten Einschlüsse. Im Gegensatz dazu führt die Verwendung des A-C-Tiegelmaterials zu einer deutlich höheren Anzahl kleiner Einschlüsse und gleichzeitig zu deutlich geringeren maximalen Einschlussgrößen im Vergleich zu beiden AZT-Materialien.

In den nach Einschlusstyp aufgeschlüsselten Größenverteilungen fällt die Dominanz der Sulfide (Abb. 1a) bei großen Einschlüssen auf. Hingegen sind Duplexpartikel (Abb. 1b) im Allgemeinen kleiner, wobei sich deren Häufigkeit zwischen den verschiedenen Varianten signifikant unterscheidet. Diese Beob-

achtung findet sich auch in der gemessenen Einschlussdichte (Abb. 2) wieder. Während die Dichte der Sulfide nahezu konstant ist, zeigt sich ein deutlicher Unterschied für die Duplexeinschlüsse, deren Anteil bei der A-C-Variante um ein Vielfaches über dem der beiden AZT-C(-n)-Varianten liegt. Dabei ist der Sauerstoffgehalt maßgeblich für die unterschiedliche Häufigkeit der Duplex-Einschlüsse verantwortlich. Der Sauerstoffgehalt wird, im Gegensatz zu anderen einschlussbildenden Elementen, maßgeblich durch die jeweilige Tiegelbehandlung beeinflusst (Abb. 2).

Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen zeigen, dass die Sulfide in zumeist polykristalliner Form vorliegen, wobei die mitunter chemisch gesehen sehr vielfältigen und oft inhomogenen Oxidverbindungen (u.a. bestehend aus Mullit, amorphen Silizium- sowie Titanoxiden) als Sulfidnukleationspunkte dienen und letztlich die Oxidkerne der Duplexpartikel bilden.

Mithilfe der Methode der Säureextraktion wurde die Morphologie der Oxidkerne untersucht. Dabei wurden unterschiedliche Typen von Oxidkernen (mit Satelliten, netzwerkartig verbunden, polygone Form) identifiziert, die auf den Zustand der Oxide in flüssiger Form während der Sulfidnukleation hinweisen. Darüber hinaus wurde der Aufbau von Oxideinschlüssen aus wiederum zahlreichen kleinen nanoskaligen Oxidpartikeln beobachtet, die sich höchstwahrscheinlich endogen gebildet haben und aggregiert sind.

Ermüdungsversuche zeigen den Effekt der maximalen Einschlussgröße (Abb. 1) auf die zyklischen mechanischen Eigenschaften (Abb. 3). Tests unter statischer Beanspruchung (TP C05) demonstrieren den Einfluss der Einschlussdichte auf die resultierende Energiedissipation, bei der die zahlreichen Einschlüsse der A-C-Variante zu geringeren Werten führten als die AZT-Varianten. ■

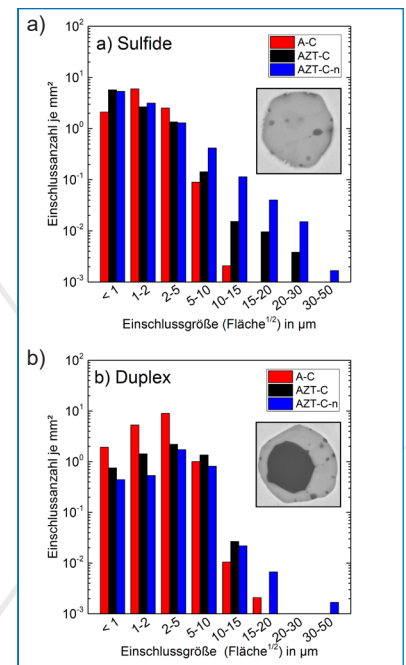


Abb. 1: Anhand von Schlifflen (2D) erhaltene Einschlussgrößenverteilungen klassifiziert nach a) Sulfid- und b) Duplexeinschlüssen.

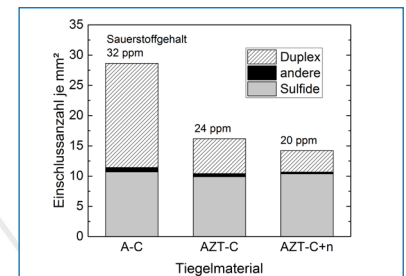


Abb. 2: Einschlussdichte klassifiziert nach Einschlusstypen der mit den verschiedenen Tiegeln behandelten Legierung.

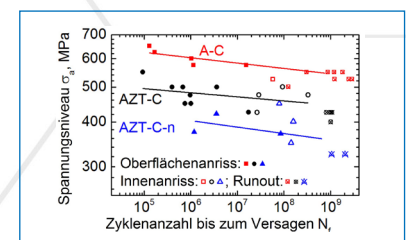


Abb. 3: Ermüdungsfestigkeit (Wöhlerkurve) der mit drei verschiedenen Tiegeln behandelten Legierung.

AKTUELLE PUBLIKATIONEN (JUNI - NOVEMBER 2018)

Weitere Informationen zu den über 300 Publikationen aus der zweiten Förderperiode bis November 2018 sowie über die derzeit 13 Patente und Patentanmeldungen finden Sie unter <http://tu-freiberg.de/forschung/sfb920>.

Projektbereich A - Filterwerkstoffe

Teilprojekt A01

Bock, B., Schmidt, A., Sniezek, E., Dudczig, S., Schmidt, G., Szczerba, J., Aneziris, C. G. (2018): Spinel forming Systems (Fe-/Mg-/Mn-Al-O) as Functional Coating on Al_2O_3 -C Filters for Steel Melt Filtration, CellMAT 2018, Bad Staffelstein, Vortrag.

Bock, B., Schmidt, A., Sniezek, E., Dudczig, S., Schmidt, G., Szczerba, J., Aneziris, C. G. (2018): Spinel forming systems (Mg-/Fe-/Mn-Al-O) as functional coating material on carbon-bonded filters for steel melt filtration, Proceedings of 73rd WFC 2018, Krakau, Polen, Poster, pp. 29-30, ISBN 978-83-904306-3-8.

Gehre, P., Schmidt, A., Storti, E., Dudczig, S., Hubálková, J., Aneziris, C. G. (2018): Functionalisation of cellular filtering materials for steel melt: A contribution to clean steel technologies, CellMAT 2018, Bad Staffelstein, Keynote Lecture.

Herdering, A., Abendroth, M., Gehre, P., Hubálková, J., Aneziris, C. G. (2018): Additive manufactured polyamide foams with periodic grid as templates for the production of functional coated carbon-bonded alumina foam filters, Ceramics International, pp. 1-29, DOI 10.1016/j.ceramint.2018.09.146.

Jankovský, O., Storti, E., Schmidt, G., Dudczig, S., Sofer, Z., Aneziris, C. G. (2018): Unique wettability phenomenon of carbon-bonded alumina with advanced nanocoating, Applied Materials Today, Vol.13, pp. 24-31.

Luz, A. P., Consoni, L. B., Pagliosa, C., Aneziris, C. G., Pandolfelli, V. C. (2018): Sintering effect of calcium carbonate in high-alumina refractory castables, Ceramics International, Vol. 44, Iss. 9, pp. 10486-10497.

Luz, A. ., Consoni, L. B., Pagliosa, C., Aneziris, C. G., Pandolfelli, V. C. (2018): MgO fumes as a potential binder for in situ spinel containing refractory castables, Ceramics International, Vol. 44, Iss. 13, pp. 15453-15463.

Salvini, V. R., Luchini, B., Aneziris, C. G., Pandolfelli, V. C. (2018): Innovation in ceramic foam filters manufacturing process, International Journal of Applied Ceramic Technology, pp. 1-33, DOI 10.1111/ijac.13062.

Storti, E., Colombo, P., Aneziris C. G. (2018): Preparation of magnesium borate fibers by electrospinning, in Proceedings of 73rd WFC 2018, Krakau, Polen, pp. 71-72, ISBN 978-83-904306-3-8.

Storti, E., Schmidt, A., Dudczig, S., Aneziris, C. G., Wöhrmeyer, C., Parr, C. (2018): Ceramic filters with coatings based on nano-materials or calcium aluminates with carbon for steel melt filtration, Proceedings of 73rd WFC 2018, Krakau, Polen, pp. 73-74, ISBN 978-83-904306-3-8T.

Teilprojekt A02

Voigt, C., Aneziris, C. G. (2018): Wettability measurement of AlSi7Mg on Al_2O_3 , $MgAl_2O_4$, $3Al_2O_3 \cdot SiO_2$ and TiO_2 at 730 °C, Proceedings of 73rd WFC 2018, Krakau, Polen, pp. 311-312, ISBN 978-83-904306-3-8.

Voigt, C., Aneziris, C. G. (2018): Surface functionalized filters for aluminum melt filtration, CellMAT 2018, Bad Staffelstein, Poster, Nr. 82.

Voigt, C., Hubálková, J., Aneziris C. G. (2018): Crushing strength measurement at reticulated ceramic foams ex situ and in situ CT analysis, CellMAT 2018, Bad Staffelstein, Poster, Nr. 83.

Voigt, C., Hubálková, J., Ditscherlein, L., Ditscherlein, R., Peuker, U.A., Aneziris, C. G. (2018): The measurement of reticulated ceramic foams by mercury intrusion porosimetry, CellMAT 2018, Bad Staffelstein, Vortrag.

Voigt, C., Hubálková, J., Ditscherlein, L., Ditscherlein, R., Peuker, U. A., Giesche, H., Aneziris, C. G. (2018): Characterization of reticulated ceramic foams with mercury intrusion porosimetry and mercury probe atomic force microscopy, Ceramics International, pp. 1-34, DOI 10.1016/j.ceramint.2018.09.094.

Voigt, C., Taina, F., Le Brun, P., Aneziris, C. G. (2018): Influence of filter surface chemistry on the filtration of aluminum melt, in: Proceedings of 73rd WFC 2018, Krakau, Polen, pp. 67-68, ISBN 978-83-904306-3-8.

Teilprojekt A03

Fabrichnaya, O., Ilatovskaia, M. (2018): Thermodynamic modelling of the Al_2O_3 -MgO- TiO_2 system. HTMC-16, Jekaterinenburg, Russland, Vortrag.

Ilatovskaia, M., Fabrichnaya, O. (2018): Experimental investigation and thermodynamic modeling of the ZrO_2 - TiO_2 -MgO system, RCTP-15, Moskau, Russland, Vortrag.

Ilatovskaia, M., Saenko, I., Savinykh, G., Fabrichnaya, O. (2018): The MgO- TiO_2 and Al_2O_3 -MgO- TiO_2 system: experiments and thermodynamic assessment. MSE-2018, Darmstadt, Vortrag.

Ilatovskaia, M., Saenko, I., Savinykh, G., Fabrichnaya, O. (2018): The MgO- TiO_2 and Al_2O_3 -MgO- TiO_2 system: experiments and thermodynamic assessment. CALPHAD XLVII Conference 2018, Juriquilla, Querétaro, Mexiko, Vortrag.

Ilatovskaia, M., Savinykh, G., Fabrichnaya, O. (2018): Phase relations in the MgO- TiO_2 and Al_2O_3 -MgO- TiO_2 systems. HTMC-16, Jekaterinenburg, Russland, Vortrag.

Teilprojekt A04

Himcinschi, C., Biermann, C., Storti, E., Dietrich, B., Wolf, G., Kortus, J., Aneziris, C. G. (2018): Innovative carbon-bonded filters based on a new environmental-friendly binder system for steel melt filtration, Journal of the European Ceramic Society, Vol. 38, Iss. 16, pp. 5580-5589.

Schwalbe, S., Hahn, T., Liebing, S., Trepte, K., Kortus, J. (2018): Fermi-Löwdin orbital self-interaction corrected density functional theory: Ionization potentials and enthalpies of formation, Journal of Computational Chemistry, pp.1-9, DOI 10.1002/jcc.25586.

Teilprojekt A05

Rudolph, M., Motylenko, M., Brendler, E., Schmidt, A., Dudczig, S., Aneziris, C. G., Rafaja, D. (2018): The effect of nanoscale antiphase boundaries on the high-temperature phase transitions of γ - Al_2O_3 , MSE-2018, Darmstadt, Poster, Best Poster Award.

Rudolph, M., Rafaja, D. (2018): Crystal structure and microstructure of γ - Al_2O_3 determined by analysing the anisotropic line broadening diffuse scattering, EPDIC16, Edinburgh, UK, Vortrag.

Teilprojekt A06

Salomon, A., Amirkhanyan, L., Ullrich, C., Motylenko, M., Fabrichnaya, O., Kortus, J., Rafaja, D. (2018): Interface reactions between rutile coatings and molten aluminium or AlSi7Mg0.6 alloy, Journal of the European Ceramic Society, Vol. 38, Iss. 16, pp. 5590-5600.

Becker, H., Thum, A., Distl, B., Leineweber, A. (2018): Effect of melt conditioning on removal of Fe from secondary Al-Si alloys containing Mg, Mn and Cr, Metallurgical and Materials Transaction A, pp. 1-15, DOI 10.1007/s11661-018-4930-7.

Salomon, A., Ullrich, C., Rafaja, D. (2018): Heteroepitaxial growth of passivating layers on rutile in contact with molten aluminium and molten A356 aluminium alloy, Proceedings of 73rd WFC 2018, Krakau, Polen, pp. 45-46, ISBN 978-83-904306-3-8.

Teilprojekt A07

Becker, H., Leineweber, A. (2018): Influence of cooling rate and Mn/Fe-ratio on solidification path in a secondary Al7Si-alloy with focus on structural differences of the β - and δ -phase, MSE-2018, Darmstadt, Vortrag.

Becker, H., Leineweber, A. (2018): Powder-X-ray diffraction analysis of the channel occupation in disordered η - Al_5Fe_2 and in three of its ordered low temperature phases η' , η'' and η''' , EPDIC16, Edinburgh, UK, Vortrag.

Projektbereich B - Modellierung Filterstruktur/ Filtersystem

Teilprojekt B01

Ditscherlein, L. Gulden, S. J., Müller, S., Baumann, R.-P., Peuker, U. A. (2018): Measuring interactions between yeast cells and a micro-sized air bubble via atomic force microscopy, Journal of Colloid and Interface Science, Vol. 532, pp. 689-699.

Ditscherlein, L., Hoppach, D., Peuker, U. A. (2018): Approaches for the detection of nanobubbles on technical rough surfaces via atomic force microscopy (AFM) and contribution of AFM results to engineering processes, NSF 2018, Freiberg, Vortrag.



Ditscherlein, L., Peuker, U. A. (2018): Insights into Submicron-Scales - Nanobubbles and their Effect on AFM Measurements and Engineering Processes, *NANOscientific*, Vol. 14 (Fall), pp. 8-11.

Hoppach, D., Ditscherlein, L., Peuker, U. A. (2018): Investigation of the impact of roughness in adhesion forces and filtration efficiency in a water based model system with ceramic foam filters, *Proceedings of 73rd WFC 2018*, Krakau, Polen, Poster, pp. 117-118, ISBN 978-83-904306-3-8.

Hoppach, D., Werzner, E., Demuth, C., Löwer, E., Ditscherlein, R., Peuker, U. A., Ray, S. (2018): Numerical and Experimental Investigation of the Depth Filtration Inside Open-cell Foam Filters, *CellMAT 2018*, Bad Staffelstein, Vortrag.

Peuker, U. A., Ditscherlein, L., Knüpfer, P. (2018): Detection of hydrophobic interactions on rough surfaces via atomic force microscopy: from measurement to modelling, *NSFE 2018*, Freiberg, Vortrag.

Teilprojekt B02

Demuth, C., Werzner, E., Dudczig, Ray, S., Aneziris, C. G. (2018): Numerical Simulation of steel melt filtration, *Proceedings of 73rd WFC 2018*, Krakau, Polen, pp. 313-314, ISBN 978-83-904306-3-8.

Patel, V. M., Mendes, M. A., Talukdar, P., Ray, S. (2018): Development of correlations for effective thermal conductivity of a tetrakaidecahedra structure in presence of combined conduction and radiation heat transfer, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 127, 843-856, DOI 10.1016/j.ijheatmasstransfer.2018.07.048.

Werzner, E., Demuth, C., Ray, S. (2018): Detailed and simplified numerical prediction of the pressure drop for non-Darcy flow through opencell foams, *MSE-2018*, Darmstadt, Vortrag.

Teilprojekt B03

Götze, P., Hefele, M., Storch, T., Wulf, R., Kaas, A., Groß, U., Fieback, T. (2018): Challenges in the Measurements of Liquids Using the Transient Plane Source Technique - an Experimental Study, *IHTC16*, Peking, China, article ID: IHTC16-23089.

Teilprojekt B04

Knüpfer, P., Fritzsche, J., Peuker, U. A. (2018): Evaluation of CP-AFM force-distance curves: limitations, challenges and possibilities, *NFSE 2018*, Freiberg, Vortrag.

Teilprojekt B05

Settgast, C., Abendroth, M., Demuth, C., Kuna, M., Ray, S. (2018): Generation of artificial foam structures and evaluation of their thermo-mechanical, flow and filtration characteristics, *CellMat 2018*, Bad Staffelstein, Poster.

Settgast, C., Hütter, G., Abendroth, M., Kuna, M. (2018): A Hybrid Approach for Consideration of the Elastic-Plastic Behaviour of Open-Cell Ceramic Foams, *ECCM6/ECFD 7*, Glasgow, UK, Vortrag.

Settgast, C., Ranglack-Klemm, Y., Hubálková, J., Abendroth, M., Kuna, M., Biermann, H., Aneziris, C. G. (2018): Validation of an experimental/numerical approach for the high temperature behaviour of open-cell ceramic foams, *Journal of the European Ceramic Society*, pp. 1-15, DOI 10.1016/j.jeurceramsoc.2018.09.022.

Settgast, C., Ranglack-Klemm, Y., Abendroth, M., Kuna, M., Biermann, H. (2018): On the creep deformation behaviour and elastic stiffness of carbon-bonded ceramic foams, *CellMat 2018*, Bad Staffelstein, Vortrag.

Teilprojekt B06

Asad, A., Chattopadhyay, K., Schwarze, R. (2018): Effect of turbulence modeling on the melt flow and inclusions transport in a steel filtration experiment, *Metallurgical and Materials Transactions B*, Vol. 18, Iss. 5, pp. 2270-2277.

Projektbereich C - Filtereffizienz, Materialeigenschaften

Teilprojekt C01

Luchini, B., Grabenhorst, J., Fruhstorfer, J., Aneziris, C. G. (2018): On the non-linear Young's modulus behavior of carbon-bonded materials at high temperatures. *CIMTEC 2018*, Perugia, Italien, Vortrag.

Luchini, B., Grabenhorst, J., Fruhstorfer, J., Pandolfelli, V. C., Aneziris, C. G. (2018): On the non-linear mechanical behavior of carbon-bonded alumina at high temperatures. *ICC 7*, Foz do Iguacu, Brasilien, Vortrag.

Fruhstorfer, J., Goetze, P., Gross, U., Fieback, T., Aneziris, C. G. (2018): The influence of the coarse grain fraction on the microstructure and effective thermal conductivity of alumina castables, *ICC 7*, Foz do Iguacu, Brasilien, Vortrag.

Zienert, T., Aneziris, C. G. (2018): A kinetic model to estimate the rate of Al_2O_3 -layer formation on carbon-bonded oxides in contact with steel melt, *CALPHAD XLVII Conference 2018*, Juriquilla, Querétaro, Mexiko, Vortrag.

Teilprojekt C02

Ranglack-Klemm, Y., Storti, E., Biermann, H., Aneziris, C. G. (2018): Ductile behavior of Al_2O_3 -C foam filter structures with functionalized coatings at temperatures up to 1500 °C, *CellMAT 2018*, Bad Staffelstein, Vortrag.

Teilprojekt C03

Zielke, H., Schmidt, A., Wetig, T., Abendroth, M., Kuna, M. (2018): Influence of the carbon content and the coking temperature on the temperature dependent strength of carbon-bonded alumina (Al_2O_3 -C), *ICC 7*, Foz do Iguacu, Brasilien, Vortrag.

Zielke, H., Abendroth, M., Kuna, B. (2018): Determining the temperature dependent fracture toughness of carbon-bonded alumina using chevron-notched specimens. *5th ISSTT Conference 2018*, Swansea, UK, pp. 155-160.

Teilprojekt C04

Gleinig, J., Weidner, A., Fruhstorfer, J., Aneziris, C. G., Volkova, O., Biermann, H. (2018): Characterization of nonmetallic inclusions in 18CrNi-Mo7-6, *Metallurgical and Materials Transaction B*, pp. 1-20, DOI 10.1007/s11663-018-1431-4.

Seleznev, M., Wong, K.-Y., Stoyan, D., Weidner, A., Biermann, H. (2018): Cluster detection of non-metallic inclusions in 42CrMo4 steel. *Steel Research International*, Vol. 89, Iss. 11, pp. 1800216 (1-9).

Biermann, H., Weidner, A. (2018): Influence of different surface hardening treatments on fatigue life and crack initiation behavior of a 42CrMo4 steel, *Fatigue 2018*, Poitiers, Frankreich, Keynote lecture.

Seleznev, M., Gleinig, J., Wong, K.-Y., Henschel, S., Krüger, L., Weidner, A., Biermann, H. (2018): Influence of plate-like alumina on the high cycle fatigue behaviour of 42CrMo4 steel, *ECF22*, Belgrad, Serbien, Paper No. 604.

Seleznev, M., Gleinig, J., Wong, K.Y., Henschel, S., Storti, E., Weidner, A., Biermann, H., Krüger, L., Aneziris, C. G. (2018): Analysis of plate-like alumina in 42CrMo4 and resulting mechanical properties after treatment with ceramic foam filters. *CellMAT 2018*, Bad Staffelstein, Vortrag.

Seleznev, M., Weidner, A., Gleinig, J., Henschel, S., Fruhstorfer, J., Dudczig, S., Krüger, L., Aneziris, C. G., Biermann, H. (2018): Non-metallic inclusions and their influence on the mechanical properties of 18CrNiMo7-6 steel treated in different crucibles, *Proceedings of 73rd WFC 2018*, Krakau, Polen, pp. 47-48, ISBN 978-83-904306-3-8.

Teilprojekt C05

Henschel, S., Krüger, L. (2018): Temperature dependent crack initiation of 42CrMo4 steel at high loading rates. *DYMAT 2018*, Arcachon, Frankreich, in: *EPJ Web of Conferences*, Vol. 183, pp. 02001, DOI 10.1051/epjconf/201818302001.

Henschel, S., Gleinig, J., Storti, E., Weidner, A., Biermann, H., Aneziris, C.G., Krüger, L. (2018): Effect of filter functionalization on strength, deformation and toughness behavior of 42CrMo4 steel, *CellMAT 2018*, Bad Staffelstein, Vortrag.

Kietov, V., Henschel, S., Krüger, L. (2018): AE analysis of damage processes in cast iron and high-strength steel at different temperatures and loading rates, *Engineering Fracture Mechanics*, pp. 1-22, DOI 10.1016/j.engfracmech.2018.06.035.

Teilprojekt C06

Schramm, A., Bock, B., Schmidt, A., Zienert, T., Ditze, A., Scharf, C., Aneziris, C. G. (2018): Interface reactions of differently coated carbon-bonded alumina filters with an AZ91 magnesium alloy melt, *CellMAT 2018*, Bad Staffelstein, Vortrag.

Fankhänel, B., Voigt, C., Stelter, M., Aneziris, C. G. (2018): Interaction of AlSi7Mg with oxidic filter materials, Proceedings of 73rd WFC 2018, Krakau, Polen, pp. 55-56, ISBN 978-83-904306-3-8.

Schramm, A., Bock, B., Zienert, T., Ditzte, A., Schmidt, A., Scharf, C., Aneziris, C. G. (2018): Interface reactions of differently coated carbon-bonded alumina filters with an AZ91 magnesium alloy melt, Ceramics International, Vol. 44, Iss. 14, pp. 17415-17424.

Transferprojekte

Transferprojekt T01

Wetzig, T., Baaske, A., Karrasch, S., Brachhold, N., Rudolph, M., Aneziris, C. G. (2018): Application of exchangeable carbon-bonded alumina foam filters in an industrial tundish for the continuous casting of steel. Ceramic International, pp. 1-11, DOI 10.1016/j.ceramint.2018.09.105.

Wetzig, T., Dudczig, S., Hubálková, J., Aneziris, C.G.: Development and testing of exchangeable carbon-bonded alumina foam filter systems for the continuous casting of steel, ICC 7, Foz do Iguacu, Brasilien, Vortrag.

Wetzig, T., Hubálková, J., Dudczig, J., Baaske, A., Karrasch, S., Aneziris, C. G. (2018): Exchangeable carbon-bonded alumina foam filter systems for the continuous casting of steel - development and testing, 73rd WFC, Krakau, Polen, Poster, pp. 123-124, ISBN 978-83-904306-3-8.

Wetzig, T., Luchini, B., Dudczig, S., Hubálková, J., Aneziris, C. G. (2018): Carbon-bonded alumina filters for a novel melt refining approach in continuous casting of steel, CellMAT 2018, Bad Staffelstein, Vortrag.

Wetzig, T., Luchini, B., Dudczig, S., Hubálková, J., Aneziris, C. G. (2018): Development and testing of exchangeable carbon-bonded alumina foam filter systems for continuous casting of steel, Ceramics International, Vol. 44, Iss.15, pp. 18143-18155.

Wetzig, T., Ode, C., Dudczig, S., Aneziris, C. G. (2018): Spaghetti filters - a novel approach for steel melt filtration based on alginate gel-casting, Proceedings of 73rd WFC 2018, Krakau, Polen, Poster, pp.121-122, ISBN 978-83-904306-3-8.

Serviceprojekte

Serviceprojekt S01

Moritz, K., Dietze, C., Voigt, C., Hubálková, J., Schmidt, A., Aneziris, C. G. (2018): Porous ceramic coatings on carbon-bonded alumina foam filters by electrophoretic deposition, CellMAT 2018, Bad Staffelstein, Vortrag.

Serviceprojekt S02

Lehmann, H., Werzner, E., Demuth, C., Reh, S., Jung, B. (2018): Efficient Visualization of Large-Scale Metal Melt Flow Simulations using Lossy In-Situ Tabular Encoding for Query-Driven Analytics, CSE-2018, Bukarest, Rumänien, pp. 123-131, DOI 10.1109/CSE.2018.00024.

Serviceprojekt S03

Dietrich, B., Becker, H., Smolka, M., Keßler, A., Leineweber, A., Wolf, G. (2018): Influence of Mn and Cr on intermetallic sludge formation in Fe containing secondary AlSi9Cu3 alloy with aim of reducing Fe level by filtration, Proceedings of the 73rd WFC 2018, Krakau, Polen, pp. 307-308, ISBN 978-83-904306-3-8.

Patente und Patentanmeldungen

Teilprojekt A01

Verfahren zur Herstellung von porösen oder dichten keramischen, metallischen oder metallo-keramischen komplexen Erzeugnissen mit verbesserten thermomechanischen Eigenschaften, PCT - Patentanmeldung Nr. PCT/EP2018/051864, Anmeldetag: 25.01.2018, Veröffentlichungstag: 02.08.2018.

Keramische Metallschmelze-Filter, Patentanmeldung. 10 2018 201 577.5, Anmeldetag: 05.02.2018, Offenlegungstag: 09.08.2018.

Teilprojekt C02

Verfahren zur Herstellung von Bauteilen mit lokal definierter unterschiedlicher physikalischer Dichte und/oder Porosität, Patent Nr. 10 2016 212 474, Patenterteilung: 09.08.2018, Veröffentlichung Patentschrift: 09.08.2018.

KONFERENZEN UND CALLS FOR PAPERS

9. Freiburger Feuerfestforum: 12.12.2018 in Freiberg; weitere Informationen unter: https://more-freiberg.de/images/File/2018/Freiburger_Feuerfestforum_2018.pdf.

TMS 2019 Annual Meeting & Exhibition: 10.-14.03.2019 in San Antonio, Texas, USA; weitere Informationen unter: <https://www.tms.org/tms2019>.

DKG Jahrestagung 2019: 05.05.-08.05.2019, Montanuniversität Leoben, Österreich; weitere Informationen unter: <http://www.2019.dkg.de/>.

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
Langewiesener 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; avecfilm Film- & Medienproduktion

AUSGABE: Nr. 15, Heft 02/2018

ERSCHEINUNGSWEISE: halbjährlich

