



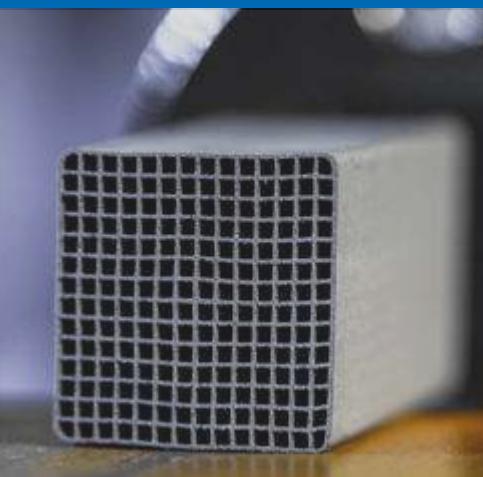
Sonderforschungsbereich 799

TRIP-Matrix-Composite

2008 – 2020: 12 Jahre Forschungsgemeinschaft



DFG



Editorial

Haben Sie schon einmal etwas von der Hochzeit zwischen Stahl und Keramik gehört? Nein? Sind Sie interessiert an neuen Fragestellungen in der Materialwissenschaft und an Aspekten des Forschungsmarketing, insbesondere der Öffentlichkeitsarbeit? Dann werden Sie in dieser Broschüre zum Sonderforschungsbereich 799 „TRIP-Matrix-Composite“ der TU Bergakademie Freiberg fündig.

Vor 12 Jahren war es endlich soweit! Nach vielen Vorarbeiten und der Zeit des Bangens und der Hoffnung gab es den Zuschlag und damit die Bewilligung der Deutschen Forschungsgemeinschaft für den SFB 799. In dieser Zeit schrie Deutschland „Wir sind Papst!“ – und wir schrien „Wir sind SFB!“. Die Freude war riesig. Die Arbeit hatte sich gelohnt.

Darüber hinaus hatten wir noch das große Glück, mit einem Teilprojekt Öffentlichkeitsarbeit ausgestattet zu werden, was für Sonderforschungsbereiche keine Selbstverständlichkeit ist. Unsere kreative Arbeit wurde von verschiedenen Zielgruppen – von Anwendern in der Industrie über die internationale Forschung bis zur breiten Öffentlichkeit – sehr positiv angenommen, sodass der Fokus auf die Öffentlichkeitsarbeit in Zukunft ohne Bedenken etwas weiter gefasst werden darf,

bspw. in einem Teilprojekt Marketing. Auch die Bedeutung des Forschungsmarketing kann in diesem Zusammenhang noch mehr Beachtung finden.

Neben den alltäglichen Aufgaben, via verschiedener Kanäle über die neuesten Entwicklungen und Geschehnisse im SFB 799 zu informieren, haben immer wieder außergewöhnliche, inspirierende Momente für Erfolge gesorgt. Auch diese Broschüre gehört zu den kleinen, besonderen Dingen, die unser Teilprojekt und den SFB 799 so einzigartig machen.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen interessante Einblicke in den SFB 799 und allen Wissenschaftler*innen und Mitarbeiter*innen von TRIP-Matrix-Composite wünsche ich viel Freude mit schönen Erinnerungen an 12 Jahre zielorientierte, engagierte Forschung und interdisziplinäre und internationale Teamarbeit.

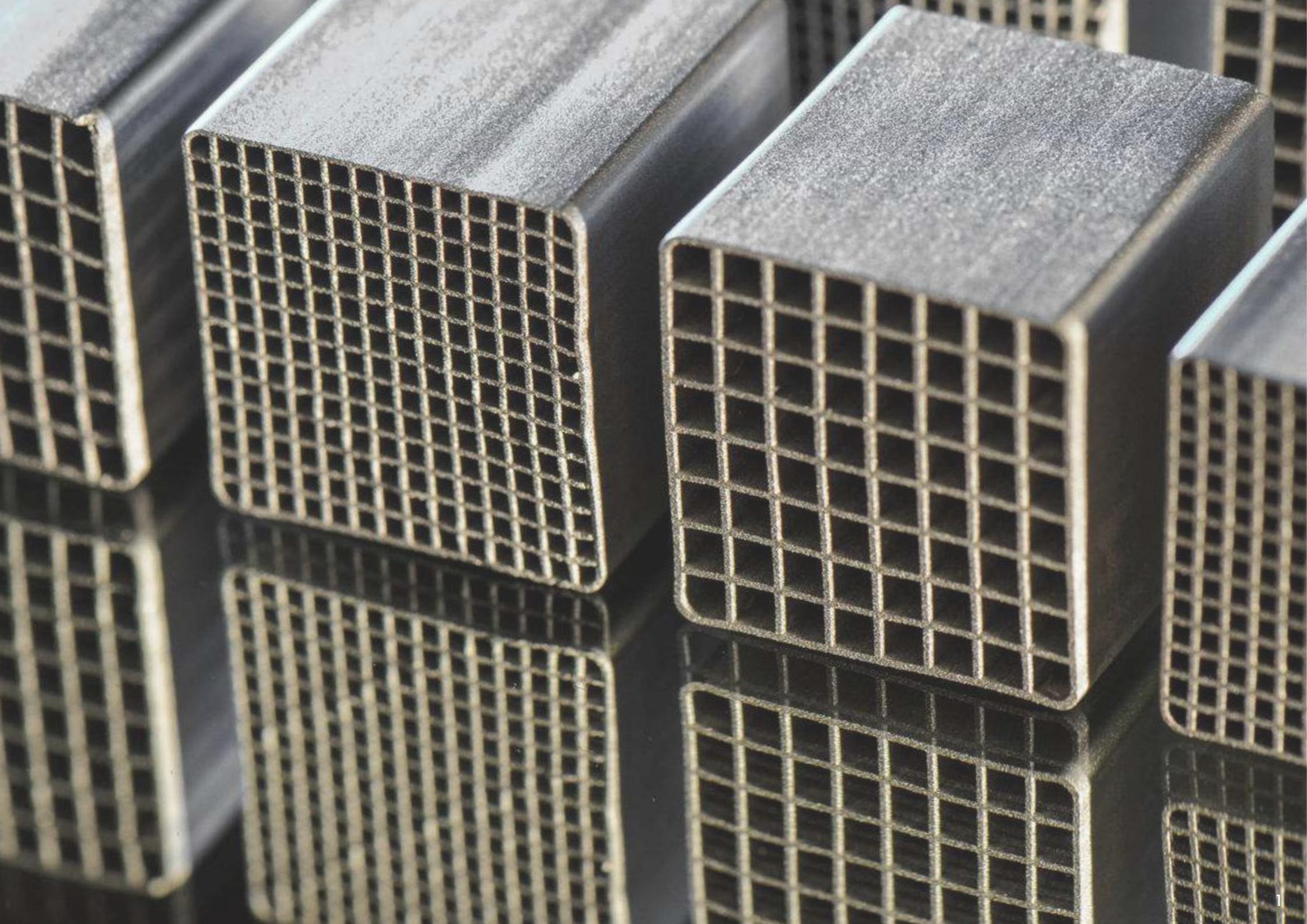
Ihre



Teilprojektleiterin Öffentlichkeitsarbeit
Freiberg, September 2020



Prof. Dr. Margit Lohse



Inhalt

Danksagung	6
Der Sonderforschungsbereich 799 – TRIP-Matrix-Composite	8
Im Gespräch: Prof. Dr. Horst Biermann	10
Meilensteine des SFB 799 im Überblick	14
Projektbereiche	16
Nachwuchsförderung	34
Internationaler wissenschaftlicher Austausch im SFB 799	46
Auszeichnungen & Preise	48
Öffentlichkeitsarbeit	50
Impressionen aus 12 Jahren Forschungsgemeinschaft	58

Der SFB 799 – 12 Jahre erfolgreiche Forschungsförderung der DFG an der TU Bergakademie Freiberg

Danksagung von Prof. Dr. Klaus-Dieter Barbkecht, Rektor der TU Bergakademie Freiberg seit Juni 2015



Prof. Dr. Klaus-Dieter
Barbknecht

12 Jahre Sonderforschungsbereich 799 – das ist ein beachtliches Kapitel, das in diesen dynamischen Zeiten des Jahres 2020 an der TU Bergakademie Freiberg zu Ende geht. Für Universitäten ist die Einrichtung eines Sonderforschungsbereiches der Deutschen Forschungsgemeinschaft eine besondere Auszeichnung – für exzellente Forschung, innovative Ansätze und herausragendes wissenschaftliches Know-How.

Die hohe Anerkennung wird nicht zuletzt durch die zusätzliche Verlängerung des Sonderforschungsbereichs 799 deutlich, die aufgrund der COVID-19-Pandemie über das eigentliche Ende hinaus bewilligt wurde. Für das Vertrauen, die Zusammenarbeit und natürlich die gesamte Förderung möchte ich mich im Namen der TU Bergakademie Freiberg herzlichst bei der DFG bedanken.

Mein großer Dank gilt auch allen Mitarbeitenden und Beteiligten, die den Sonderforschungsbereich 799 „TRIP-Matrix-Composite“ überhaupt erst ermöglicht haben – unseren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Promovierenden, Studierenden, technischen Fachkräften und Verwaltungsangestellten. Durch sie konnten weltweit anerkannte Ergebnisse und Erkenntnisse der Materialwissenschaften gewonnen und das Fachgebiet wesentlich vorangebracht werden.

Besonders hervorzuheben ist an dieser Stelle das Engagement des Sonderforschungsbereichs 799 für die Gewinnung von neuem wissenschaftlichen Nachwuchs. Dies umfasst nicht nur die Motivation von Studierenden, im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 799 zu promovieren, sondern auch die umfangreiche Unterstützung von Kommunikationsmaßnahmen, die das Studium der Materialwissenschaften an der TU Bergakademie Freiberg für Schülerinnen und Schüler zugänglich gemacht haben.

Ich freue mich, dem Sonderforschungsbereich 799 zu den erfolgreichen Abschluss eines bedeutenden Forschungsvorhabens gratulieren zu dürfen. Dieses Projekt hat auch die TU Bergakademie Freiberg als Ganzes sowohl hinsichtlich der wissenschaftlichen Forschung als auch des interdisziplinären Austauschs wesentlich geprägt.

Mit einem herzlichen Glück Auf und den besten Wünschen für die Zukunft

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Klaus-Dieter Barbkecht".

Der Sonderforschungsbereich 799 – TRIP-Matrix-Composite

In der heutigen Zeit stehen wir in der Werkstoffforschung vor der Herausforderung, immerzu leistungsfähigere und dennoch material- und energieeffizientere Werkstoffe und Herstellungsverfahren zu entwickeln. Die stetige Verknappung von Ressourcen und die Notwendigkeit zur Senkung des Energiebedarfs und der daraus entstehende wissenschaftliche Anspruch für die Forschenden führt in nahezu allen Bereichen der Ingenieurwissenschaften zu herausragenden Innovationen.

Die Vision der Initiatoren des Sonderforschungsbereichs (SFB) 799 im Jahr 2007 war die Erforschung einer solchen Innovation: einer neuen Klasse von Hochleistungs-Verbundwerkstoffen – den TRIP-Matrix-Compositen. Dieser Verbundwerkstoff entsteht durch die „Hochzeit“ von TRIP-Stählen (TRIP: Transformation Induced Plasticity) mit Zirkoniumoxid-Keramiken, eine in dieser Systematik weltweit einzige Kombination. Durch die Entwicklung von komplementären Herstellungstechnologien sollte im

SFB 799 die Erzeugung einer ganzen Werkstofffamilie von Stahlmatrix-Verbundwerkstoffen ermöglicht werden. Die Basis dieser Entwicklung bildete die Vereinigung des austenitischen TRIP-Stahlguss-Werkstoffes mit der metastabilen ZrO_2 -Keramik, die beide durch den verwandten Mechanis-



1

mus der martensitischen Phasenumwandlung lokale Überbeanspruchungen kompensieren können. Abhängig vom Verhältnis der Anteile von Stahl und Zirkoniumoxid sollte dabei eine individuelle Modifikation der Werkstoffeigenschaften erreicht werden.

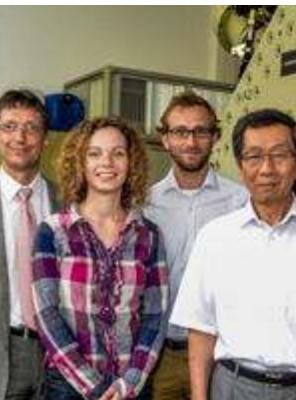
Das Ziel des SFB 799 war die Erforschung der Möglichkeiten, wie abhängig von der Materialzusammensetzung an den TRIP-Matrix-Compositen gezielt Eigenschaften eingestellt werden können. Diese mechanischen Eigenschaften sollten an die jeweilige Bauteilbeanspruchung angepasst werden können und für einen Innovationsschub in Sicherheits- und Leichtbaukonstruktionen sorgen. Durch die Übertragung von in der Natur vorkommenden Bauprinzipien auf technologische Lösungen erfolgte im SFB 799 die gezielte Kombination verschiedener Materialien zu neuen Verbundwerkstoffen und eröffnete dabei völlig neue Perspektiven.

Nach insgesamt drei Förderperioden von 2008 bis 2020 konnte innerhalb von 12 Jahren dieses Ziel erreicht und der Sonderforschungsbereich 799 mit herausragenden Forschungsergebnissen erfolgreich abgeschlossen werden. Den SFB 799 zeichnet dabei insbesondere die Zusammen-

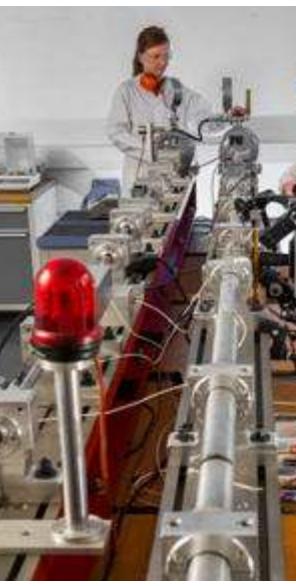
arbeit zwischen seinen drei Projektbereichen aus. Der erste Projektbereich A setzte sich mit dem Werkstoffdesign und der Werkstofferzeugung der TRIP-Matrix-Composite auseinander. Der zweite Projektbereich B widmete sich dem Verhalten der Verbundwerkstoffe und der dritte Projektbereich C trug durch theoretische Modellbildung, Berechnung und Simulation zum grundlegenden Verständnis der beobachteten Phänomene und Werkstoffeigenschaften bei. Innerhalb dieser drei Projektbereiche arbeiteten Wissenschaftler*innen in ca. 20 wissenschaftlichen Teilprojekten je Förderperiode, die sich mit der Erforschung und Entwicklung der TRIP-Matrix-Composite beschäftigten.

Ein zentraler Bestandteil des SFB 799 war die intensive Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses im Rahmen des Integrierten Graduiertenkollegs. Neben der wissenschaftlichen Ausbildung der Promovierenden bildete insbesondere der interdisziplinäre Austausch unter den Forschenden einen wesentlichen Vorteil bei der Entwicklung der Verbundwerkstoffe.

Die Mitarbeitenden erhielten die Möglichkeit, auf Forschungskolloquien, Workshops und Seminaren gemeinsam komplexe Fragestellungen zu diskutieren und neue Lösungsansätze zu entwickeln. Die Erfolge



2



3

des Graduiertenkollegs des SFB 799 zeigten eindrucksvoll, wie der Wissenstransfer, die Netzwerkgestaltung und der Einblick in andere Forschungsbereiche eine Impulse für die Forschung geben können.

Neben dem intensiven Austausch unter den Mitarbeitenden förderte der SFB 799 auch die internationale Wissenstransfer im Rahmen eines Gastwissenschaftlerprogramms. Hierbei kamen zahlreiche weltweit renommierte Wissenschaftler*innen an die TU Bergakademie Freiberg, um im SFB 799 zu forschen und zu lehren.

In diesem Jahr läuft der SFB 799 „TRIP-Matrix-Composite“ nach 12 Jahren intensiver wissenschaftlicher Forschung, interdisziplinärer Zusammenarbeit und erfolgreicher Ausbildung neuer Nachwuchswissenschaftler*innen aus. Diese Broschüre blickt auf die Meilensteine, die wichtigsten Ergebnisse, vor allem aber auf die langjährige, starke Forschungsgemeinschaft und die herausragenden Kooperationen zurück.

1 Herstellung von Ballotines (Voll- und Hohlkugeln) mittels Tropfenbildung, TP A1

2 Prof. Masao Sakane (2. v. r.) zu Gast im SFB 799, 2013 | 3 Promovenden des SFB 799 an der Split-Hopkinson-Anlage, TP B2

SFB 799 – 12 Jahre Forschungsgemeinschaft

Im Gespräch: Prof. Dr. Horst Biermann, Sprecher des SFB 799



Prof. Dr. Horst Biermann

Der SFB 799 forschte im Bereich der Materialwissenschaft. Welche Bedeutung hat die Materialwissenschaft in der heutigen Zeit?

Die Materialwissenschaft ist ein spannendes Thema, weil sie alle Aspekte von dem grundlagenorientierten Erkenntnisgewinn bis hin zur praktischen Anwendung betrachtet. Die Werkstoffwissenschaft ist eine Querschnittstechnologie, die in vielen Bereichen des Lebens entscheidend und für die Weiterentwicklung von Technologien ganz essentiell ist. Ohne neue Werkstoffe sind neue Technologien nicht möglich. Das ist seit dem Beginn der Menschheit so – Steinzeit, Eisenzeit, Bronzezeit, diese Epochen sind nach den entsprechenden dominierenden Werkstoffen benannt. Das zeigt, welche Bedeutung die Materialentwicklung auf das Menschwerden, die Kultur und die Gesellschaft hat. Heute haben wir eine Polymerzeit, ohne Kunststoffe würden wir in der modernen Gesellschaft nicht auskommen. Aus diesen Gründen sind die Materialwissenschaften und die Werkstofftechnologie ein Schlüssel für die Weiterentwicklung und sowohl heute als auch in Zukunft ein hochaktuelles und wesentliches Thema.

Zu den wesentlichen Ergebnissen zählt meiner Meinung nach die hervorragende Ausbildung unseres wissenschaftlichen Nachwuchses in den jeweiligen Fachrichtungen. Dazu gehören in erster Linie natürlich die Promovierenden, aber auch Studierende, die ihre Abschlussarbeiten und studentischen Arbeiten im SFB 799 absolviert haben. Außerdem haben wir mehrere Habilitationen. Das breite Ausbildungsspektrum und die Qualifizierung der jungen Wissenschaftler*innen sind ein wesentlicher Erfolg dieses Sonderforschungsbereichs. Darüber hinaus konnten wir an der TU Bergakademie Freiberg das gesamte Fachgebiet der Materialwissenschaft und aller im SFB 799 beteiligten Fachgebiete stärken. Durch den interdisziplinären Austausch zwischen den Fachgebieten hat sich die wissenschaftliche Forschung an den beteiligten Instituten sehr weiterentwickelt. Hierzu zählt auch, dass durch den SFB 799 Forschungsgruppen zusammengewachsen sind. Die Mitarbeitenden kennen sich jetzt nach zehn, zwölf Jahren Zusammenarbeit sehr gut und arbeiten nach dem Ende des SFB 799 bilateral oder trilateral weiter. Das ist auch ein Gewinn des SFB 799 und hat unsere Arbeit langfristig verändert.

Nach 12 Jahren Laufzeit endet der SFB 799 in diesem Jahr. Worin sehen Sie rückblickend die größten Erfolge des SFB 799?

Nach 12 Jahren Laufzeit endet der SFB 799 in diesem Jahr. Worin sehen Sie rückblickend die größten Erfolge des SFB 799?

Zur Gründung im Jahr 2008 hatte der SFB 799 eine klare Vision und Zielstellung. Konnten Sie diese Ziele erreichen?

Tatsächlich konnten wir den Großteil unserer Ziele eingehalten. Wir haben aber noch zusätzliche Wege eingeschlagen. 12 Jahre sind eine lange Zeit, und es haben sich im Verlauf neue Türen geöffnet. Auf jeden Fall haben wir das, was wir uns ursprünglich vorgenommen haben, erfüllen können. Man kann innerhalb der drei Förderperioden auch eine Entwicklung feststellen. Die erste Förderperiode war davon geprägt, zunächst einmal die Technologie zu entwickeln und zu verstehen – von der Herstellung über die Charakterisierung bis hin zur Simulation. In der zweiten Periode konnten wir dann die Werkzeuge und haben den Nachweis geführt, dass die Mechanismen funktionieren und die Methoden angewandt werden können. In der dritten Periode mussten wir das Ganze noch abrunden. Wir haben noch einmal Werkstoffe entwickelt, geprüft und Erkenntnisse erzielt. Zum Abschluss haben wir noch die Transferprojekte, in denen die Ergebnisse des SFB 799 gemeinsam mit Unternehmen zu anwendbaren Produkten überführt werden sollen. Das gibt uns natürlich auch die Garantie, dass aus dem SFB 799 heraus anwendungsreife Ideen entwickelt wurden, die in einigen Jahren, nach Abschluss der Transferprojekte, marktfähige Produkte liefern. Wir haben großes Glück, dass wir am Ende mit diesen drei Förderperioden einen vollständigen Sonderforschungsbereich abschließen können.

Welchen Beitrag leistete der SFB 799 innerhalb der nationalen und internationalen Forschungsgemeinschaft?

Innerhalb der Forschungsgemeinschaft hat der SFB 799 sehr interdisziplinär agiert. Wir arbeiten mit dem Lehrstuhl für Marketing an der TU Bergakademie Freiberg zusammen, weiterhin gab es ein ausführliches Gastwissenschaftlereprogramm, das den Wissenstransfer zusätzlich gefördert hat, was wir zu einem großen Teil der DFG zu verdanken haben. Außerdem an einer Seite haben wir wesentliche wissenschaftliche Beiträge geleistet, zum Beispiel im Bereich der keramischen Technologien unter Prof. Christos Aneziris. Dieser hat viele Ideen umgesetzt und schließlich konnten daraus mit klassischen keramischen Technologien Metallmatrixverbundstoffe erzeugt werden. Es ist in einigen Bereichen erste Schritte gegangen, die vor ihm sonst niemand gegangen war.

1 Mitglieder des SFB 799 auf der Herbstschule in Radeberg, 2018



1

Prof. Aneziris hat die Prozesstechnik zur Erzeugung metallokeramischer Verbundwerkstoffe wesentlich weiterentwickelt. Im Bereich der Werkstofferzeugung haben wir neue Stahllegierungen entwickelt, die es so auch noch nicht gegeben hat, mit herausragenden Eigenschaften. Auch in der Werkstoffsimulation und Werkstoffcharakterisierung sind wir neue Wege gegangen, die wir auf die Werkstoffe anwenden konnten. Somit haben wir sicherlich auch den internationalen Erkenntnisstand vorangetrieben. Das wird auch durch die über 500 internationalen Publikationen des SFB 799 deutlich.

Was wird Ihnen, nicht nur in wissenschaftlicher Hinsicht, vom SFB 799 in Erinnerung bleiben?

Für mich ist das ganz klar die interdisziplinäre Zusammenarbeit. Natürlich forscht jeder in seinem Fachgebiet, aber wir sind als Gruppe zusammengekommen, wir haben verschiedene Expertisen zusammengebracht, verschiedene Herstellungstechniken, verschiedene Analysetechniken, verschiedene Simulationstechniken und dadurch ist ein wirklicher Mehrwert entstanden. Damit haben wir wesentliche Mechanismen verstanden und diese Zusammenarbeit innerhalb des SFB 799 ist der wesentliche Gewinn, an den ich mich noch lange erinnern werde. Darüber hinaus waren die fachlichen Diskussionen in der gesamten Gruppe immer sehr fruchtbar. Auf den Forschungskolloquien oder auch den Herbstschulen haben wir mehrere Tage, manchmal auch bis spät abends, diskutiert, jeder brachte seine Ideen ein, alles auf Au-

genhöhe – das waren wirklich ganz wertvolle Veranstaltungen.

Gab es bei den Forschungsergebnissen auch Überraschungen?

Ja, die Stahlentwicklungen haben wir vorher so nicht erwartet. Nach acht Jahren waren die Grundlagen eigentlich gelegt, aber das hat sich dann noch sehr weiterentwickelt. Das haben wir so nicht erwartet. Auch sind neue spannende Verbundwerkstoffe entstanden, die wir anfangs nicht auf dem Plan hatten. Das hat sich erst im Laufe der Entwicklung ergeben, durch die entsprechenden Wege, die gegangen wurden.

Wie geht es mit der Forschung an den Verbundwerkstoffen TRIP-Matrix-Composite in Zukunft weiter?

Neben den Transferprojekten wird natürlich an den beteiligten Instituten weiter geforscht. Daneben gibt es seit Januar 2020 eine neue Forschergruppe mit dem KIT der Universität Karlsruhe, die Prof. Aneziris leitet. Die beschäftigt sich ebenfalls mit Verbundwerkstoffen aus Stahl und Keramik, allerdings andere Metalle, andere Keramiken und andere Temperaturen. Wir in Freiberg werden uns mehr der additiven Fertigung widmen. Auf dem Gebiet der Stähle, die wir im SFB 799 entwickelt haben, fangen wir wieder mit einer ganz neuen Prozesstechnik an und werden wahrscheinlich auch da sehr spannende und neue Werkstoffe herstellen können.

Das Teilprojekt Öffentlichkeitsarbeit war innerhalb eines Sonderforschungsbereichs eine Neuheit. Wie bewerten Sie die Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Marketing rückblickend?

Die Integration des Teilprojekts Öffentlichkeitsarbeit war auf jeden Fall sinnvoll. Wir sind als Ingenieurwissenschaftler*innen natürlich zuerst auf das Objekt bezogen, egal ob das eine Technologie, Methode oder Simulation ist. Marketingwissenschaftler*innen haben aber wiederum das große Ganze im Blick. Sie wissen, wie die wissenschaftlichen Ergebnisse der breiten Bevölkerung und verschiedenen Zielgruppen nähergebracht werden können. Das hat uns einen neuen Blick auf die Thematik gegeben. Die Mitarbeitenden des Lehrstuhls für Marketing haben uns den Blick von außen vermittelt und uns dadurch gezeigt, wie wir kommunizieren können und müssen, damit unsere Ergebnisse auch für Fachfremde verständlich sind. Sie haben für uns eine Kommunikationsstrategie entwickelt, wie wir verschiedene Gesellschaftsschichten, insbesondere Schulkinder und junge Erwachsene, ansprechen können. Die Bandbreite von Schülerlabor, Schülerwettbewerben bis hin zu Newslettern und Filmen, mit denen sie den SFB 799 unterstützt haben - diese ganzen Aktivitäten hätte es nicht gegeben, wenn sie nicht im SFB 799 integriert gewesen wären. Wir hatten dadurch einen sehr großen Mehrgewinn.

Wegbegleiter des SFB 799

Dr.-Ing. Peter Michael

Geschäftsführer des SFB 799

2008 bis 2020

Institut für Werkstofftechnik



Dipl. Betriebswirtin Antje Beier

Koordinatorin des SFB 799

2008 bis 2020

Institut für Werkstofftechnik



Februar 2008
Gutachter*innen der DFG besichtigen den geplanten SFB 799 an der TU Bergakademie Freiberg

13. Juni 2008
Konstituierende Mitgliederversammlung – der SFB 799 nimmt die Arbeit auf

20. Mai 2008
Die DFG bewilligt die erste Förderperiode des SFB 799 „TRIP-Matrix-Composite“ 2008 bis 2012



2008
Inbetriebnahme der Elektronenstrahlschmelzanlage am Institut für Werkstofftechnik

18. Juli 2008
Offizielle Einrichtung des Graduiertenkollegs



September 2011
Sonderausgabe der STEEL RESEARCH INTERNATIONAL mit dem Titel „TRIP-Matrix-Composite“

Juni 2012
Begehung des SFB 799 durch Gutachter*innen der DFG



13. Februar 2013
Die Sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst, Prof. Sabine von Schorlemer, besichtigt den SFB 799

November 2012
Bewilligung der zweiten Förderperiode des SFB 799 2013 bis 2016

Februar 2015
DGM BLICKPUNKT widmet eine komplette Ausgabe der Freiberger Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie

Juli 2013
Sonderausgabe der ADVANCED ENGINEERING MATERIALS zum Thema TRIP-Matrix-Composite



25. Mai 2016
Bewilligung der dritten Förderperiode des SFB 799 2016 bis 2020

16. Juni 2016
10 Jahre Schülerlabor „Science meets School - Werkstoffe und Technologien in Freiberg“

Februar 2018
Pateintragung des Herstellungsverfahrens für TRIP-Matrix-Composite



Projektbereich A – Werkstoffdesign und -erzeugung

Der Projektbereich A des SFB 799 beschäftigte sich mit dem Werkstoffdesign und der Werkstofferzeugung der TRIP-Matrix-Composite. Dazu zählten die Erforschung der wesentlichen Prozessschritte für die Technologie zur Herstellung und Verarbeitung von TRIP-Matrix-Compositen sowie die gezielte Modifikation von Eigenschaften dieses Verbundwerkstoffes. Auf Basis des an der TU Bergakademie Freiberg entwickelten metastabilen austenitischen CrMnNi-Stahlguss-Werkstoffes mit TRIP-Effekt sollten verschiedene Werkstoffvarianten hergestellt werden. Das Ziel des Projektbereichs A war die Entwicklung von Werkstoffen mit hoher Fähigkeit zur Energieabsorption und hoher Festigkeit bzw. guter Zähigkeit. Einen besonderen Schwerpunkt bildete hierbei die Erzeugung spezieller Stahlguss-Varianten. Diese sollten sich für die Infiltration keramischer Körper und die Verdüngung zu Stahlpulver für die weitere Verarbeitung über die

kalte bildsame Formgebung und das anschließende Sintern eignen. In den insgesamt sieben Teilprojekten wurden im Rahmen der Forschung des SFB 799 wesentliche wissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen. Zu den wichtigsten Ergebnissen des Projektbereichs A zählen die Entwicklung eines Kugelherstellungsverfahrens für keramische Voll- und Hohlkugeln (TP A1), die Herstellung von ultrahochfesten CrMnNi-C-N-Legierungen auf Basis von austenitischem Stahlguss mit TRIP/TWIP-Effekt (TWIP: TWinning-Induced Plasticity) (TP A2), die Entwicklung einer hochpräzisen Dichtebestimmungs-Messzelle (TP A2), die Erzeugung von dichtem Material mittels des Pulverschmiedeverfahrens (TP A6) sowie die Entwicklung eines Lötv erfahrens von TRIP-Matrix-Compositen mit dem Elektronenstrahl (TP A7).



1 Mit Stahl infiltrierte Gusskörper, TP S1

Teilprojekte des Projektbereichs A

A1 Herstellung von TRIP-Matrix-Verbundwerkstoffen mittels Gießformgebung

2008 bis 2020, Institut für Keramik, Glas- und Baustofftechnik, TU Bergakademie Freiberg

A2 Design austenitischer Stahlgusswerkstoffe

2008 bis 2020, Institut für Eisen- und Stahltechnologie, Institut für Werkstofftechnik, TU Bergakademie Freiberg

A3 Verdüngung von neuen austenitischen Stahlgusswerkstoffen

2008 bis 2016, Institut für Eisen- und Stahltechnologie, Institut für Mechanik und Fluidodynamik, TU Bergakademie Freiberg

A4 Herstellung austenitischer Stahlguss-Verbundwerkstoffe mit keramischen Strukturen durch Infiltration

S1 2008 bis 2016, Gießerei-Institut, TU Bergakademie Freiberg

A5 Bildsame Formgebung für die Herstellung von TRIP-Matrix-Compositen

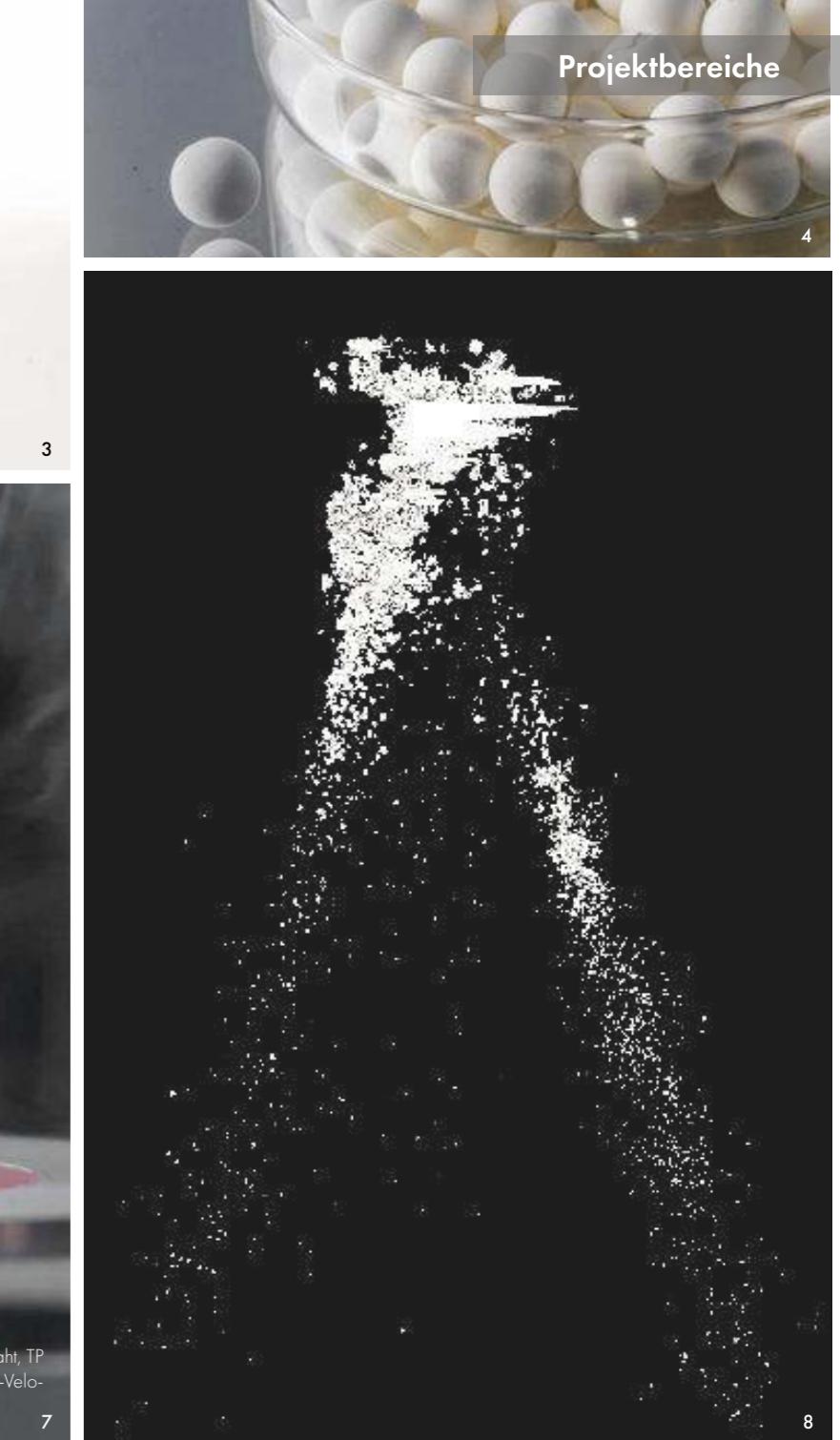
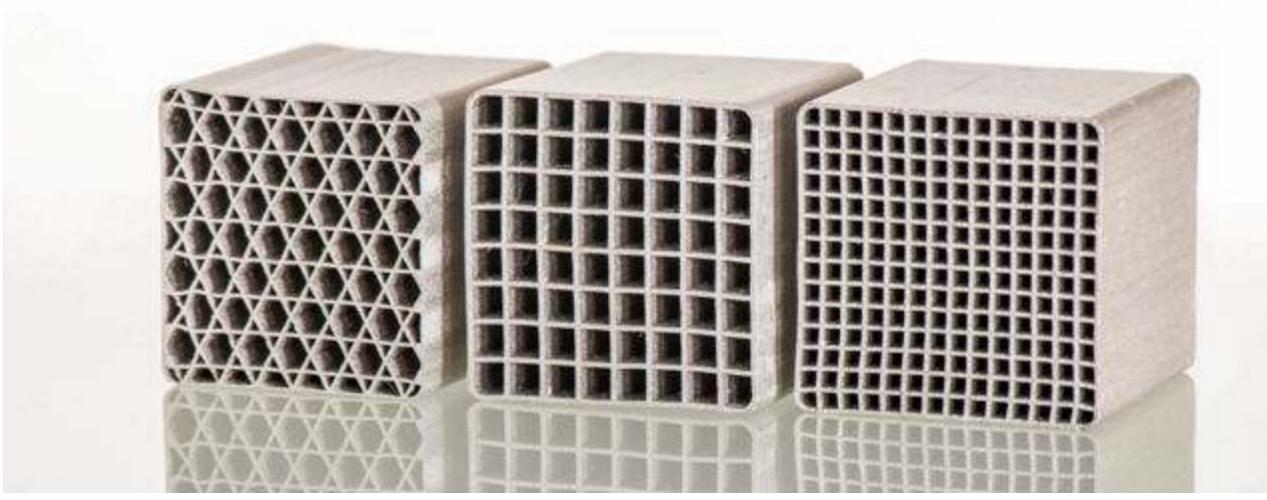
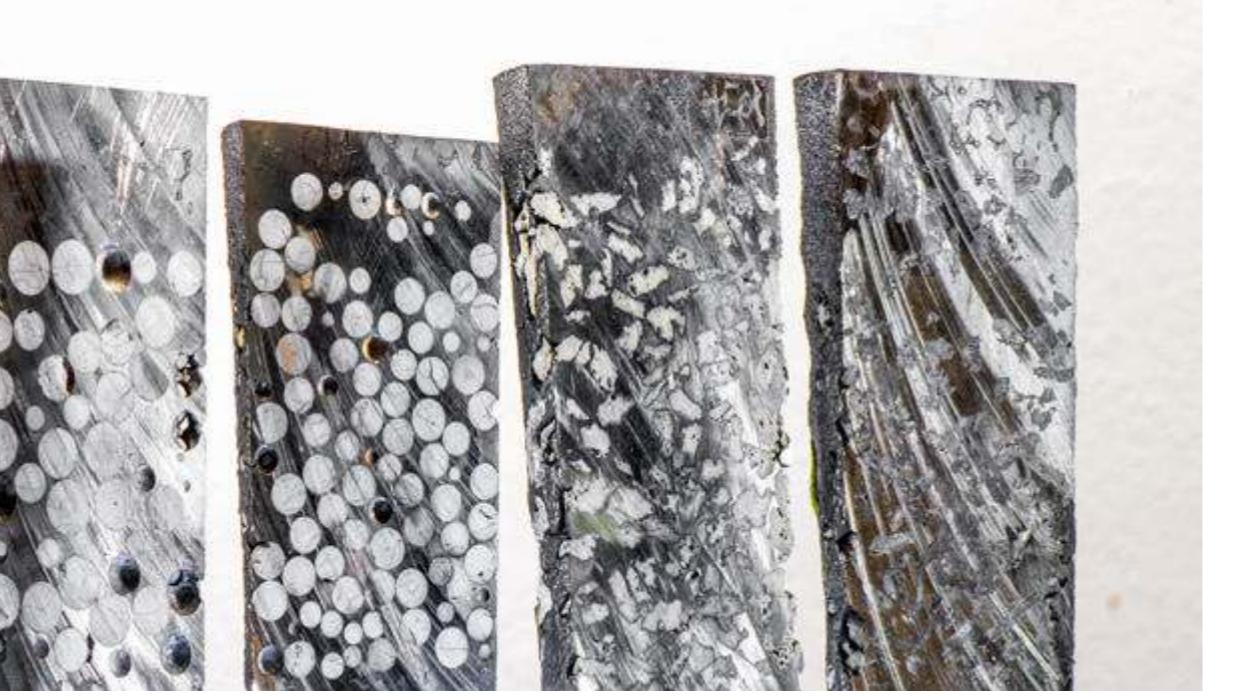
2008 bis 2016, Institut für Keramik, Glas- und Baustofftechnik, TU Bergakademie Freiberg

A6 Sintern und Warmformgebung sowie Eigenschaftscharakterisierung

2008 bis 2020, Institut für Metallformung, Institut für Werkstofftechnik, TU Bergakademie Freiberg

A7 Thermisches Elektronenstrahl(EB)-Fügen von Stahl-Keramik-Verbundstoffen

2013 bis 2020, Institut für Werkstofftechnik, TU Bergakademie Freiberg



1 Versinterte Kugelmacrostruktur, TP A1 | 2 Mit Stahl infiltrierte Gusskörper, TP A4/S1 | 3 Wabenkörper, TP A5 | 4 Ballotines, TP A1 | 5 Probe mit EB-Schweißnaht, TP A7 | 6 Maximalblasendruckanlage, TP A2 | 7 Pulvermetallurgisch erzeugte radial gradierte Probe, TP A6 | 8 Aufnahme von Stahltröpfen mittels Particle-Image-Velocimetry (PIV) während des Verdünnungsprozesses, TP A3

Projektbereich B – Werkstoffverhalten



Im Projektbereich B des SFB 799 wurde das Werkstoffverhalten der im Projektbereich A entwickelten TRIP-Matrix-Composite theoretisch und experimentell untersucht. Im Mittelpunkt standen hier die Erforschung der mechanischen Eigenschaften der verschiedenen Varianten der TRIP-Matrix-Composite, die Identifizierung der Grundlagen der Verstärkungsmechanismen und die Prüfung der neuen Werkstoffe auf ihre Gebrauchseigenschaften.

Ein essentielles Ziel dieses Projektbereichs bildete die Bereitstellung von Kenndaten über die Eigenschaften der einzelnen Stahlphasen, der Verbundwerkstoffe und der Strukturen für die Modellierung und Simulation der Werkstoffe und Prozesse im Projektbereich C. Für die Analyse und Aufklärung der wirkenden Mechanismen bei der Beanspruchung und dem Versagen der TRIP-Matrix-Composite unter verschiedenen anwendungsrelevanten Belastungen, kamen in den sechs Teilprojekten sämtliche Techniken der modernen mikrostrukturellen Analysemethoden zum Einsatz. Dazu zählten die *in situ*-Verfahren im Rasterelektronenmikroskop, im Computertomographen und in Röntgen- und Neutronendiffraktometern, die tiefe Einblicke in die Verformungs- und Schädigungsmechanismen zuließen. Auf diese Weise wurden grund-

1 Druckverformte, Wabenstruktur im Fallwerk, TP B2

Teilprojekte des Projektbereichs B

B1 Grenzflächen und mikrostrukturbezogene Deformationsmechanismen in TRIP-Matrix-Verbundwerkstoffen

2008 bis 2020, Institut für Werkstoffwissenschaft, Institut für Theoretische Physik, TU Bergakademie Freiberg

B2 Experimentelle und modellgestützte Charakterisierung des Festigkeits-, Verformungs- und Schädigungsverhaltens optimierter TRIP-Stahlmodifikationen bzw. TRIP-Matrix-Verbundwerkstoffe

2008 bis 2020, Institut für Werkstofftechnik, Institut für Werkstoffwissenschaft, TU Bergakademie Freiberg

B3 Zyklisches Verformungs- und Ermüdungsverhalten

2008 bis 2020, Institut für Werkstofftechnik, TU Bergakademie Freiberg

B4 Werkstoffverhalten unter mehrachsiger Beanspruchung

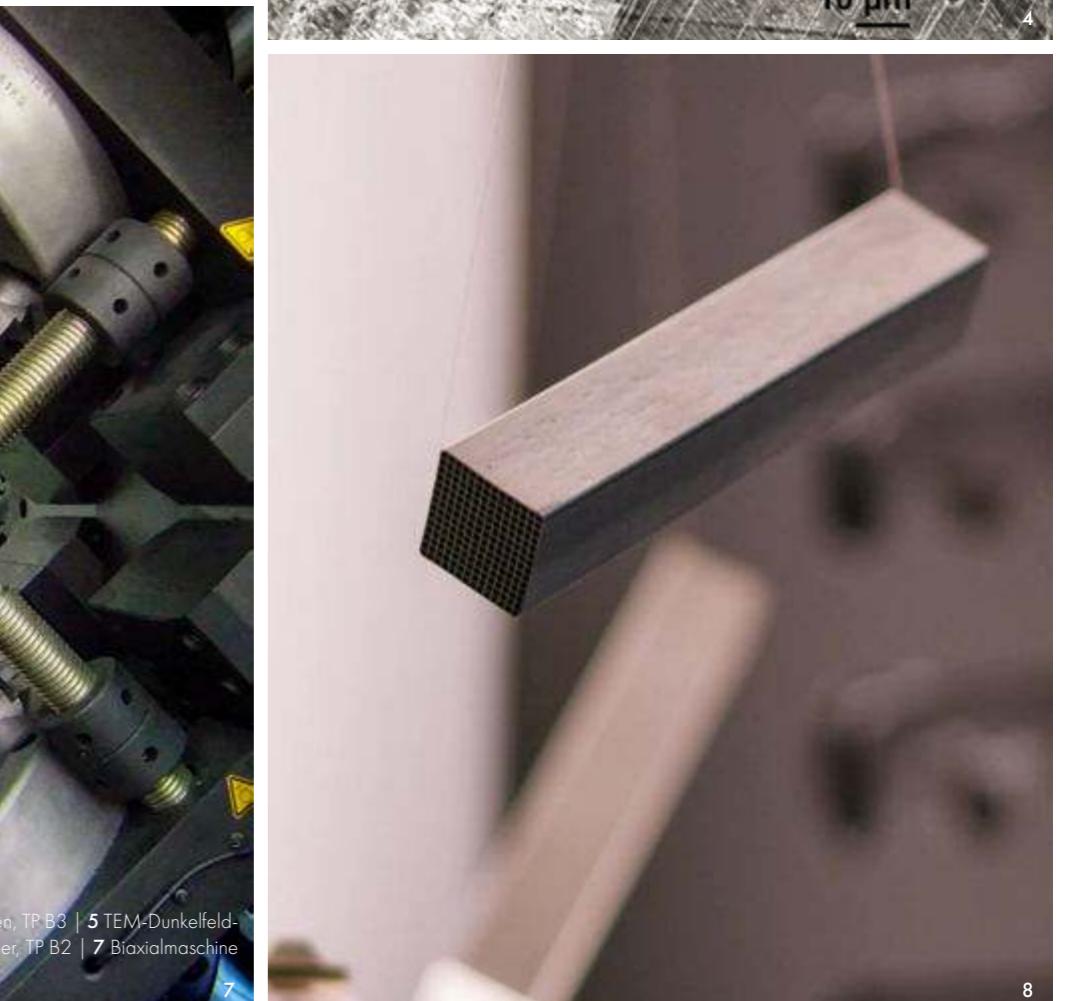
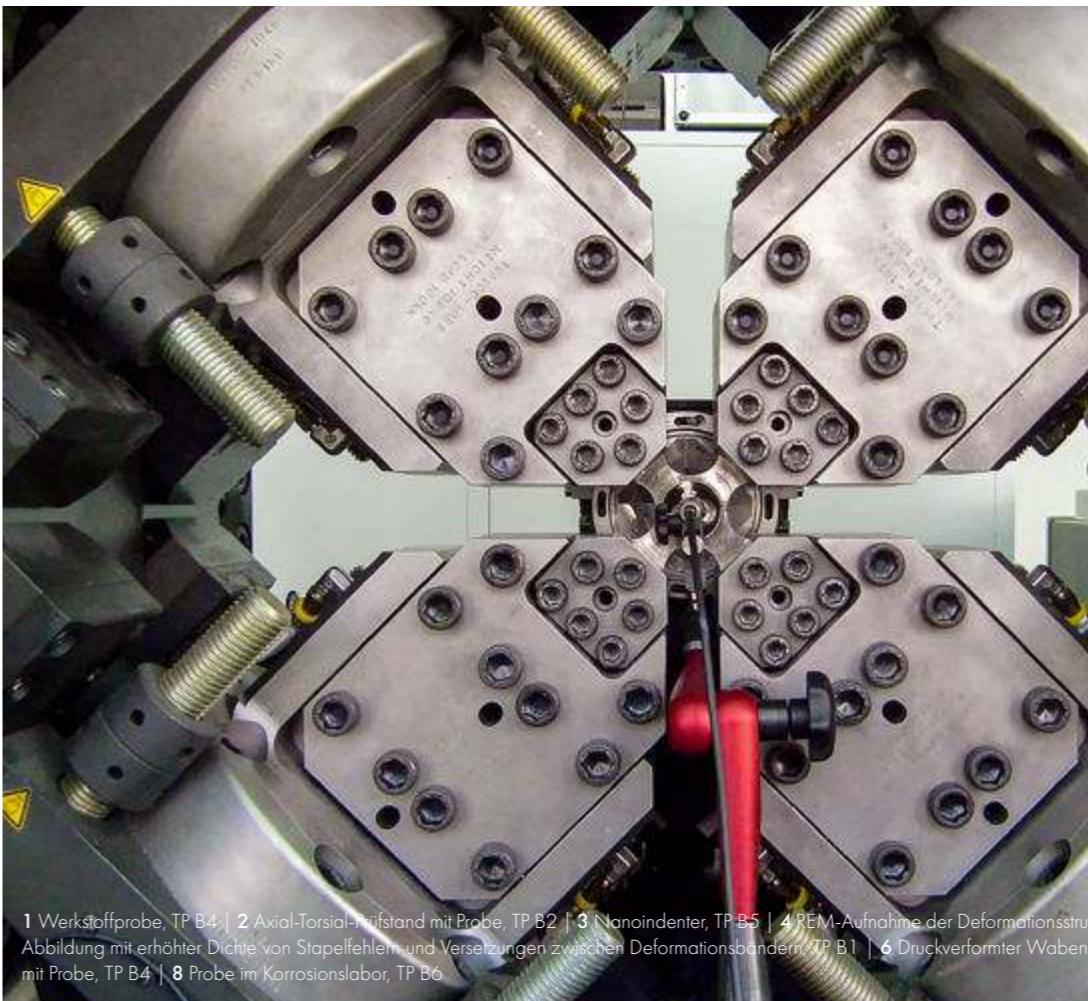
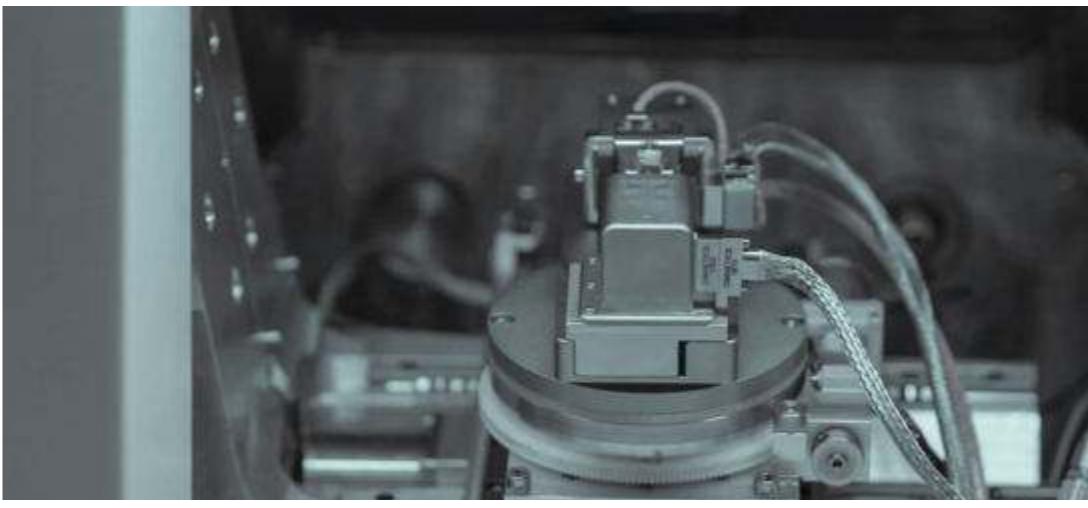
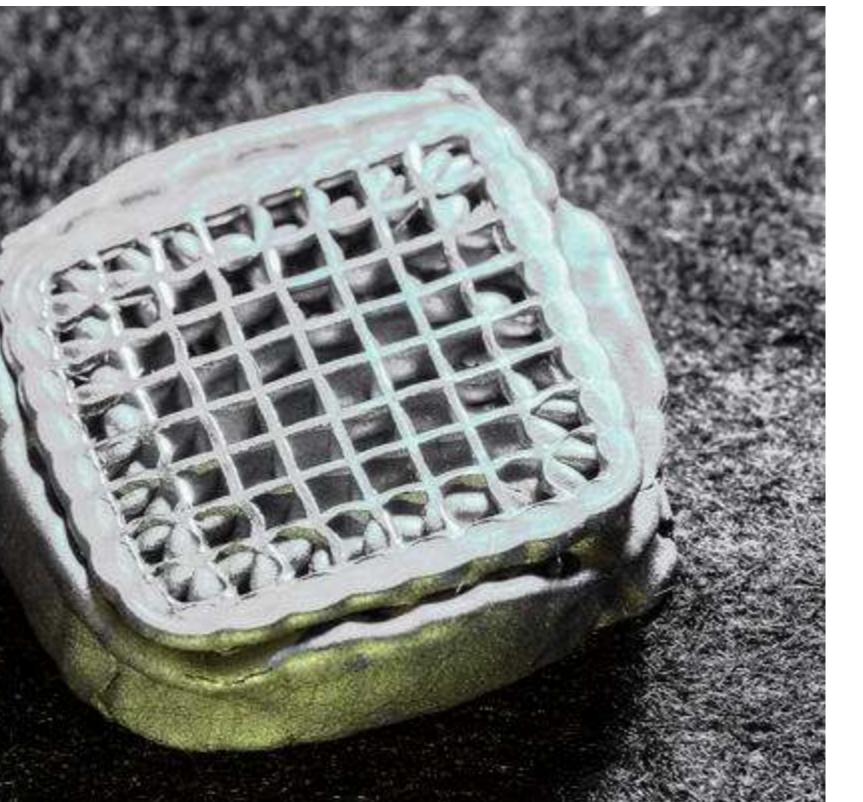
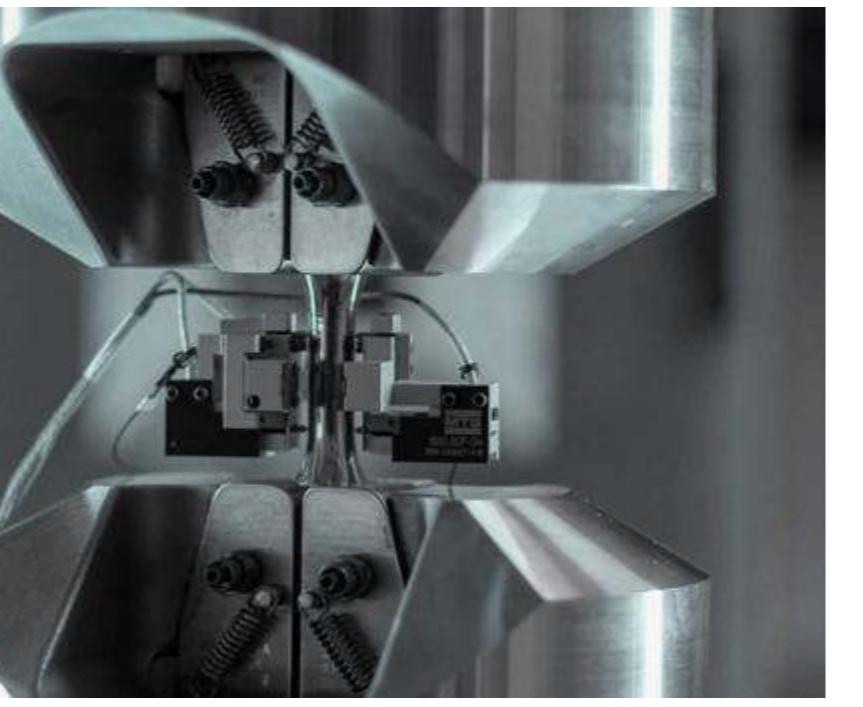
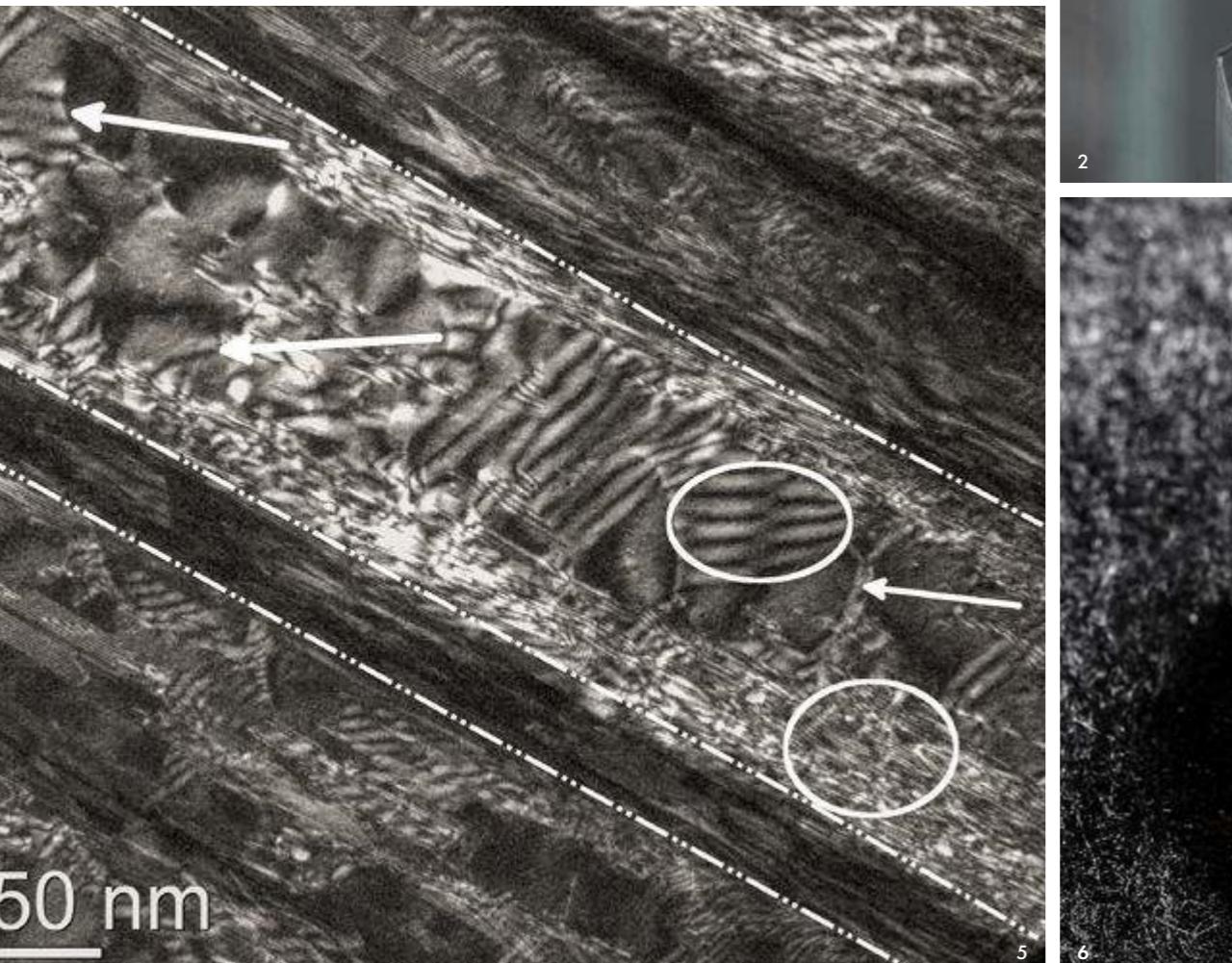
2008 bis 2020, Institut für Werkstofftechnik, TU Bergakademie Freiberg

B5 2D und 3D *in situ*-Charakterisierung von Verformung und Schädigung

2008 bis 2020, Institut für Werkstofftechnik, Institut für Keramik, Glas- und Baustofftechnik, TU Bergakademie Freiberg

B6 Elektrochemisches Korrosionsverhalten und Korrosionsschutz von hochlegierten TRIP-Stählen und TRIP-Matrix-Compositen

2013 bis 2020, Institut für Werkstofftechnik, TU Bergakademie Freiberg



1 Werkstoffprobe, TP B4 | **2** Axial-Torsional-Rüttstand mit Probe, TP B2 | **3** Nanoindenter, TP B5 | **4** REM-Aufnahme der Deformationsstruktur mit erhöhter Dichte von Stapelfehlern und Versetzungen zwischen Deformationsbändern, TP B1 | **6** Druckverformter Wabenrahmen mit Probe, TP B4 | **8** Probe im Korrosionslabor, TP B6

Projektbereich C – Modellierung und Simulation

Im Projektbereich C des SFB 799 konnte mittels computergestützter Modellierung und Simulation ein grundlegendes Verständnis der beobachteten Phänomene und Werkstoffeigenschaften aufgebaut werden. Dieses Verständnis bildete die Voraussetzung für das zielgerichtete Werkstoffdesign, die Verbesserung der Herstellungsprozesse und die Bewertung des Werkstoffverhaltens unter betrieblichen Einsatzbedingungen.



Eigenschaften der Werkstoffkomponenten und der TRIP-Matrix-Composite sollte im Sinne des „Reverse Engineering“ zu einer beanspruchungsgerechten Vorgabe der Werkstoffeigenschaf-

ten und so zum maßgeschneiderten Werkstoffdesign beitragen. Die Teilprojekte befassten sich u. a. mit der Infiltration der keramischen Vorkörper und der Erstarrung der Stahlschmelze, den thermodynamischen Beziehungen und Strukturbildungsvorgängen, den effektiven Verformungseigenschaften der Verbundwerkstoffe durch Homogenisierung sowie den Schädigungsprozessen im Mikrobereich bis hin zum makroskopischen Bruch. Zu den wichtigsten Ergebnissen des Projektbereichs C zählen die Entwicklung von Simulationsmethoden, die die Effekte im flüssigen Stahl, speziell beim Elektronenstrahlschweißen, berücksichtigen können (TP C1), die Erstellung einer thermodynamischen Datenbank von Zirkonoxid-basierten Systemen (TP C2), die Modellierung des Verformungsverhaltens auf Basis einer Fließkurvenanalyse (TP C3), die Modellierung des Umwandlungsverhaltens des Zirkoniumoxids (TP C4), die Aufklärung des Einflusses der Phasenumwandlung auf die Spannungsfelder vor der Riss spitze (TP C5), die Simulation der Rissausbreitung in hochduktilen Stählen (TP C5), Beiträge zur Anwendung gradientenerweiterter Schädigungsmodelle auf reale Werkstoffe (TP C5) sowie die Entwicklung eines auf Methoden der analytischen Homogenisierung beruhenden Mehrskalenansatzes (TP C10).

1 Simulation des Versagensverhaltens eines Verbundwerkstoffes, TP C5 | 2 Auf Versagen geprüfter Verbundwerkstoff

Teilprojekte des Projektbereichs C

C1 Strömungs- und Erstarrungssimulation

2008 bis 2020, Institut für Mechanik und Flüssigdynamik, TU Bergakademie Freiberg

C2 Thermodynamische Modellierung von ZrO_2 -MgO-Werkstoffen und Stahl- ZrO_2 -Grenzflächen

2008 bis 2020, Institut für Werkstoffwissenschaft, TU Bergakademie Freiberg

C3 Thermodynamisch-mechanische Modellierung des TRIP- und TWIP-Effekts in austenitischem Stahlguss

2008 bis 2020, Institut für Eisen- und Stahltechnologie, Institut für Werkstoffwissenschaft, TU Bergakademie Freiberg

C4 Mechanische Modellierung der Mesostrukturen von Stahl-Keramik-Verbundwerkstoffen

2008 bis 2020, Institut für Mechanik und Flüssigdynamik, TU Bergakademie Freiberg

C5 Werkstoffmechanische Modellierung des Verformungs- und Versagensverhaltens von partikelverstärkten Verbundwerkstoffen aus ZrO_2 und TRIP-Stahl

2008 bis 2020, Institut für Mechanik und Flüssigdynamik, TU Bergakademie Freiberg

C9 Mikrostrukturelle Mechanismen der Stahlmatrix – Interaktionen von Versetzungs dynamik, Phasenumwandlung und Zwillingsbildung

2017 bis 2020, Institut für Mechanik und Flüssigdynamik, TU Bergakademie Freiberg

C10 Mehrskalenmodellierung der thermomechanischen Eigenschaften von austenitischen TRIP/TWIP-Stählen unter Berücksichtigung von Textureffekten

2017 bis 2020, Institut für Mechanik und Flüssigdynamik, TU Bergakademie Freiberg

DOKUMENTARFILME DER PROJEKTBEREICHE



Hier klicken und Filme ansehen!

A B C

Die Filme entstanden in Zusammenarbeit mit:



Transferprojekte

Das Ziel des SFB 799 war die Erforschung und Entwicklung neuer Werkstoffe und Technologien, die natürlich auch in der



Praxis zur Anwendung kommen sollen. Bereits zum Ende der zweiten Förderperiode 2016 waren einige Konzepte der Werkstoffforschung des SFB 799 „TRIP-Matrix-Composite“ bereits so weit fortgeschritten, dass sie gemeinsam mit industriellen Partnern in Transferprojekten bearbeitet werden konnten. Die erfolgreiche Übertragung der neu-

en Technologien vom Labor- auf den Industriemaßstab stellte eine der größten Herausforderungen der wissenschaftlichen Forschung im SFB 799 dar.

In drei Transferprojekten sollten Anwendungsmöglichkeiten der Erkenntnisse des SFB 799 erprobt werden. Es wurden Verfahren auf Grundlage der Stahlentwicklung sowie der Verfahrenstechnologie untersucht. Hierunter fallen sowohl die anwendungsorientierte Erforschung der Verbundwerkstoffe für den Einsatz in Aluminiumschmelzanlagen als auch die Herstellung von nichtrostendem, hochfestem Federband und die Erzeugung von verschleißfestem (Keramik-)Stahlformguss für Zerkleinerungs- und Fördermaschinen durch Infiltration.

T1 Aufprallplatten für Aluminiumschmelzöfen auf Basis von korrosionsbeständigen TRIP-fähigen Stahl-Verbundwerkstoffen

2016 bis 2019, Institut für Keramik, Glas- und Baustofftechnik, TU Bergakademie Freiberg

T2 Herstellung von nichtrostendem und hochfestem Federband

2016 bis 2019, Institut für Eisen- und Stahltechnologie, Institut für Metallformung, TU Bergakademie Freiberg

T4 Herstellung von verschleißfestem (Keramik-)Stahlformguss für Zerkleinerungs- und Fördermaschinen durch Infiltration

2016 bis 2019, Gießerei-Institut, TU Bergakademie Freiberg

T5 Herstellung und elektrochemische Charakterisierung nichtrostender, WIG-geschweißter Präzisionsrohre aus Groblech eines austenitischen CrMnNiMoN-Stahles

2019 bis 2022, Institut für Werkstofftechnik, Institut für Eisen- und Stahltechnologie, TU Bergakademie Freiberg

1 Infiltrierter Stahlformguss, TP T4

Weitere Teilprojekte

Z1 Zentrales Service-Projekt

2008 bis 2020, Institut für Werkstofftechnik, TU Bergakademie Freiberg

Z2 Zentrales Verwaltungsprojekt

2008 bis 2020, Institut für Werkstofftechnik, TU Bergakademie Freiberg

MGK Integriertes Graduiertenkolleg

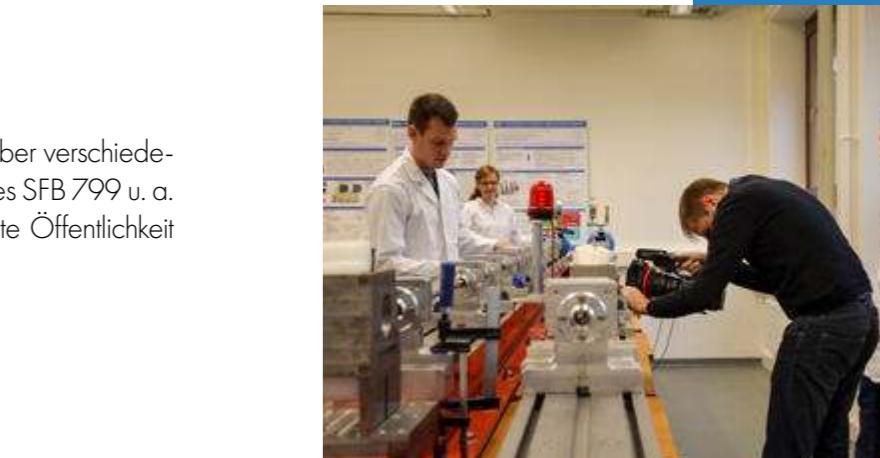
2008 bis 2020, Institut für Werkstofftechnik, Institut für Mechanik und Fluidodynamik, TU Bergakademie Freiberg

Das Graduiertenkolleg bot den Doktorand*innen ein hervorragendes Umfeld. Durch die Integration von Elementen der strukturierten Promotion und die Vereinbarung eines Studienprogramms konnte ein zügiger Abschluss der Promotion ermöglicht werden.

Ö Öffentlichkeitsarbeit

2008 bis 2020, Professur für Marketing und Internationalen Handel, TU Bergakademie Freiberg

Das TP Ö war verantwortlich für die Darstellung des SFB 799 gegenüber verschiedenen Zielgruppen. Über Fachkreise hinaus sollten Ziele und Fortschritte des SFB 799 u. a. an Unternehmen und Organisationen, an Medien und die interessierte Öffentlichkeit kommuniziert werden.



2 Kolloquium des SFB 799 zum BHT 2018 | 3 Filmdreh für den Imagefilm des SFB 799 im Jahr 2014

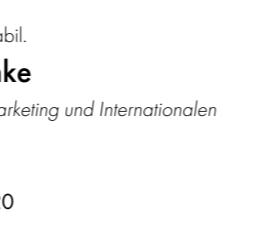
Teilprojektleitende



Prof. Dr.-Ing. habil
Christos Aneziris
Institut für Keramik, Glas- und Baustofftechnik
Teilprojekte A1, A5, B5 und T1
2008 bis 2020



Dr.-Ing.
Michael Budnitzki
Institut für Mechanik und Flüssigtechnik
Teilprojekte C4 und C5
2016 bis 2020



Prof. Dr. oec. habil.
Margit Enke
Professor für Marketing und Internationalen Handel
Teilprojekt Ö
2008 bis 2020



Prof. Dr.-Ing. habil
Horst Biermann
Institut für Werkstofftechnik
Teilprojekte A7, B3, B4, B5, MGK und Z2
2008 bis 2020



Dr. rer. nat.
Humberto Chaves
Institut für Mechanik und Flüssigtechnik
Teilprojekt A3
2013 bis 2016



Dr. Dr. rer. nat. habil.
Olga Fabrichnaya
Institut für Werkstoffwissenschaft
Teilprojekt C2
2013 bis 2020



Prof. Dr.-Ing. habil
Christoph Brücker
Institut für Mechanik und Flüssigtechnik¹
Teilprojekt A3
2008 bis 2015



Dr.-Ing.
Sabine Decker
Institut für Werkstofftechnik
Teilprojekt A6
2016 bis 2020



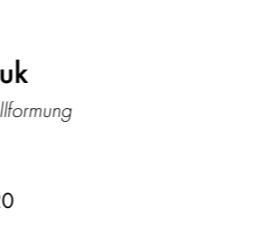
Prof. Dr. rer. pol.
Anja Geigenmüller
Lehrstuhl für Marketing und Internationalen Handel²
Teilprojekt Ö
2008 bis 2012



Dr.-Ing.
Anja Buchwalder
Institut für Werkstofftechnik
Teilprojekt A7
2013 bis 2020

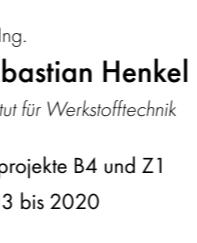


Prof. Dr.-Ing.
Klaus Eigenfeld
Gießerei-Institut
Teilprojekt A4, S1
2008 bis 2016

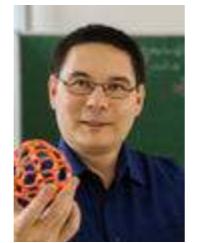


Dr.-Ing.
Sergey Guk
Institut für Metallformung
Teilprojekt A6
2008 bis 2020

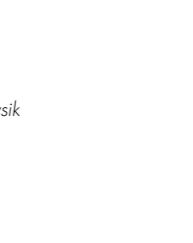
Teilprojektleitende



Dr.-Ing.
Sebastian Henkel
Institut für Werkstofftechnik
Teilprojekte B4 und Z1
2013 bis 2020



Prof. Dr. rer. nat. habil.
Jens Kortus
Institut für Theoretische Physik
Teilprojekt B1
2008 bis 2012



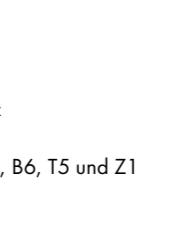
Dr.
Jaavad Molia
Institut für Eisen- und Stahltechnologie³
Teilprojekte A2, C3 und Z2
2013 bis 2018



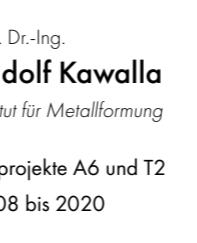
Prof. Dr.-Ing.
Peter Hübner
Hochschule Mittweida (FH)
Teilprojekt B4
2008 bis 2012



Prof. Dr.-Ing.
Lutz Krüger
Institut für Werkstofftechnik
Teilprojekte A2, A6, B2, B6, T5 und Z1
2008 bis 2020



Dr.-Ing.
Uwe Mühlisch
Institut für Mechanik und Flüssigtechnik⁴
Teilprojekte C4 und C5
2008 bis 2016



Prof. Dr.-Ing.
Rudolf Kawalla
Institut für Metallformung
Teilprojekte A6 und T2
2008 bis 2020



Prof. Dr. rer. nat. habil.
Meinhard Kuna
Institut für Mechanik und Flüssigtechnik
Teilprojekte C4 und C5
2008 bis 2020



Prof. Dr. rer. nat. habil.
David Rafaia
Institut für Werkstoffwissenschaft
Teilprojekte B1 und B2
2008 bis 2020



Prof. Dipl.-Ing.
Björn Kiefer
Institut für Mechanik und Flüssigtechnik
Teilprojekt C10
2017 bis 2020



Prof. Dr.-Ing. habil.
Ulrich Martin
Institut für Werkstoffwissenschaft
Teilprojekt B2
2008 bis 2012



Prof. Dr.
Stefan Sandfeld
Institut für Mechanik und Flüssigtechnik
Teilprojekt C
2017 bis 2020

¹ Seit 2015 Honorar-Professor an der TU Bergakademie Freiberg

² Seit 2012 Universitätsprofessorin für Allgemeine BWL, insbesondere Marketing, Technische Universität Ilmenau

³ Seit 2018 Verwalter der Professur für Metallische Konstruktions- und Leichtbauwerkstoffe an der Hochschule Osnabrück - University of Applied Sciences

⁴ Seit 2015 an der University of Antwerp

Teilprojektleitende



Prof. Dr.-Ing. habil.
Piotr Scheller
Institut für Eisen- und Stahltechnologie
Teilprojekte A2, A3 und C3
2008 bis 2012



Prof. Dr.-Ing.
Olena Volkova
Institut für Eisen- und Stahltechnologie
Teilprojekte A2 und T5
2016 bis 2020



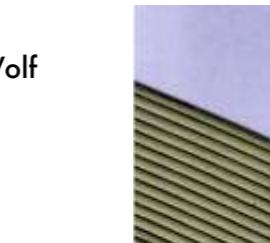
Dr.-Ing.
Marco Wendler
Institut für Eisen- und Stahltechnologie
Teilprojekte A2, C3 und T5
2019 bis 2020



Prof. Dr.-Ing. habil.
Rüdiger Schwarze
Institut für Mechanik und Fluidodynamik
Teilprojekte C1 und MGK
2008 bis 2020



Dr.-Ing. habil.
Anja Weidner
Institut für Werkstofftechnik
Teilprojekt B5
2013 bis 2020



Prof. Dr.-Ing.
Gotthard Wolf
Gießerei-Institut
Teilprojekt T4
2016 bis 2020



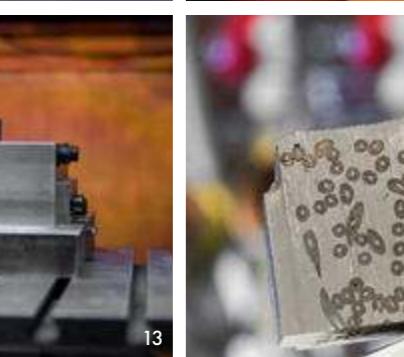
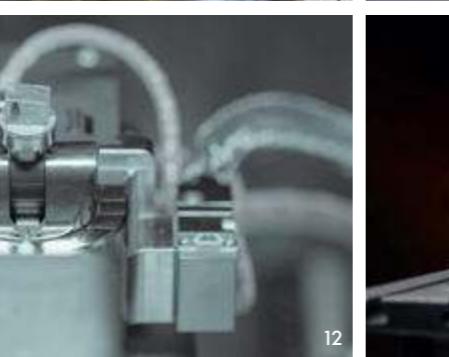
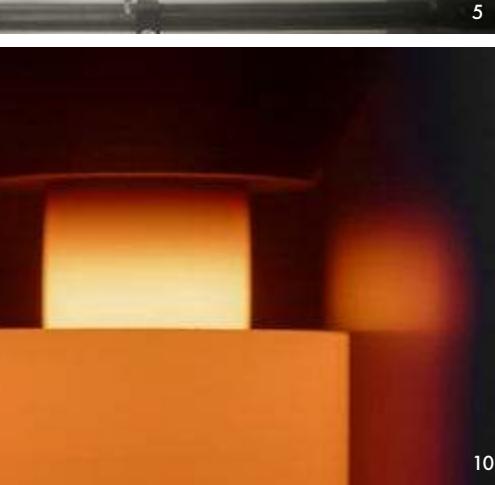
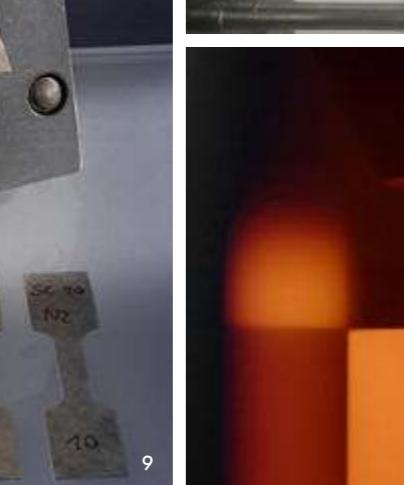
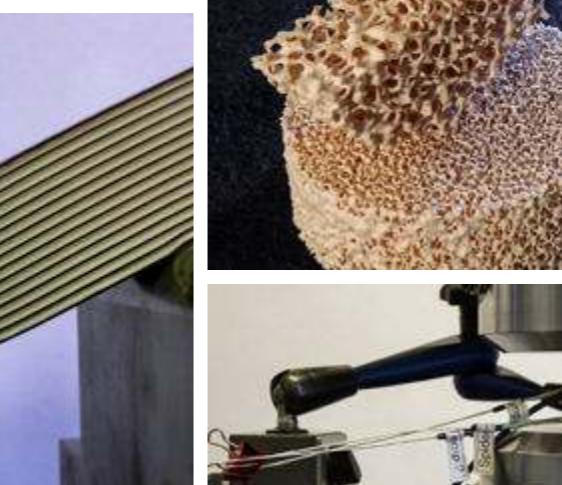
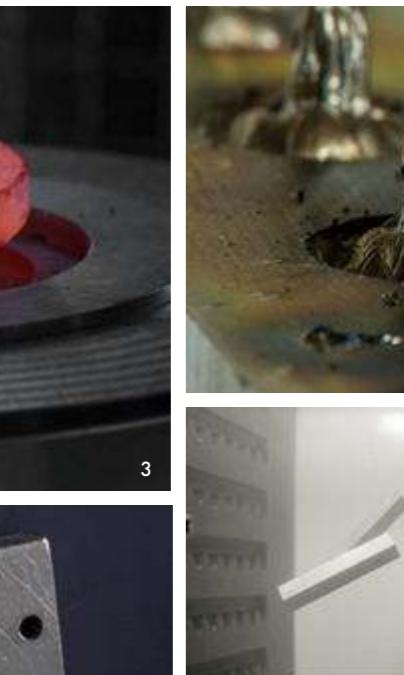
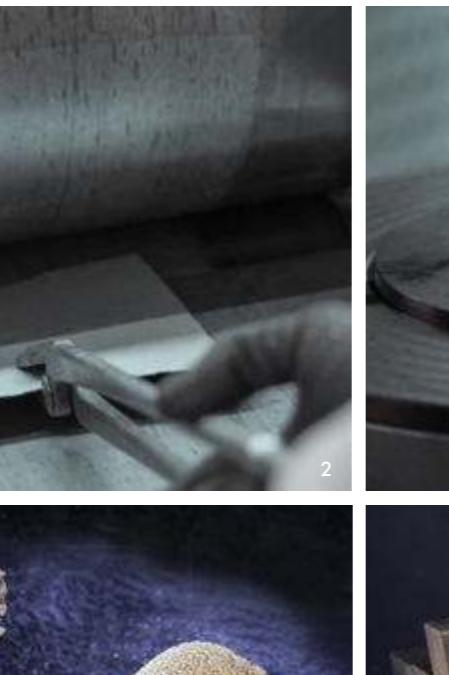
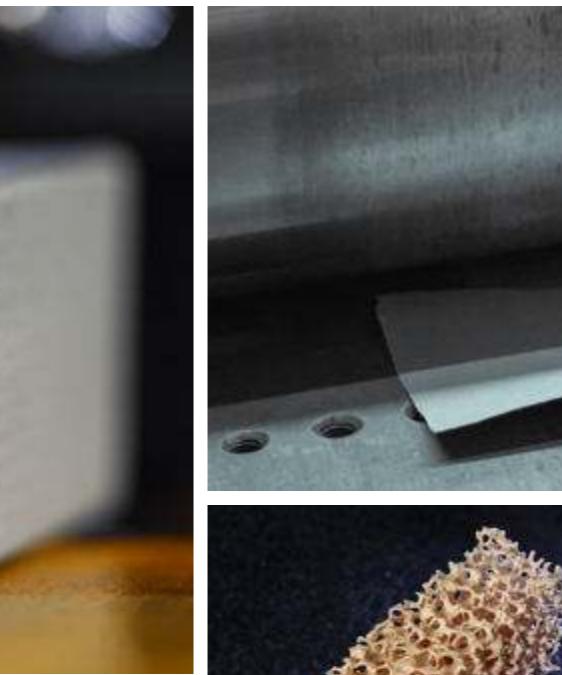
Prof. Dr. rer. nat. habil.
Hans Jürgen Seifert
Institut für Werkstoffwissenschaft¹
Teilprojekt C2
2008 bis 2012



Prof. Dr.-Ing. habil.
Andreas Weiß
Institut für Eisen- und Stahltechnologie
Teilprojekte A2, C3 und T2
2008 bis 2020



Prof. Dr.-Ing. habil.
Rolf Zenker
Institut für Werkstofftechnik
Teilprojekt A7
2013 bis 2016



Integriertes Graduiertenkolleg

Unter dem organisatorischen Dach der Graduierten- und Forschungsakademie der TU Bergakademie Freiberg bot das Graduiertenkolleg des SFB 799 Doktorand*innen gemäß den Anforderungen der Deutschen Forschungsgemeinschaft



ein ausgezeichnetes Umfeld. Zum Stand dieser Broschüre haben 28 Forschende erfolgreich ihre Promotion abgeschlossen, weitere Promotionen von Mitarbeitenden des SFB 799 sollen bis Ende 2020 abgeschlossen sein. Diese hohe Anzahl verdeutlicht den Erfolg des Promotionskonzeptes des SFB 799.

Das Graduiertenkolleg des SFB 799 setzte sich zum Ziel, eine hohe Qualität der Promovierendenausbildung zu gewährleisten und somit eine konzentrierte und zügige Promotion sicherzustellen. Unterstützt wurden dabei insbesondere die eigenständige Projektverantwortung der Promovierenden sowie deren persönliche Entwicklung. Um diese Ziele umzusetzen, entwickelte der SFB 799 ein individuelles Studien- und Betreuungskonzept und ermöglichte den Promovierenden die Einbindung in internationale Netzwerke durch Auslandsaufenthalte, die Teilnahme an internationalen Konferenzen und die Einladung von weltweit re-

nominierten Gastwissenschaftler*innen. Darüber hinaus sorgte der SFB 799 auf Herbstschulen und Forschungskolloquien für den interdisziplinären Austausch und die Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft.

Neben der Vermittlung von fachspezifischen Inhalten und Methoden sowie der Methodik des wissenschaftlichen Arbeitens in Form von Blockkursen und Kolloquien, erhielten die Promovierenden durch Workshops und Seminare Fähigkeiten in Rhetorik und Präsentation sowie soziale, kommunikative und interkulturelle Kompetenzen. Auch stärkte der SFB 799 die Gleichstellung innerhalb der Forschungsgemeinschaft der Promovierenden. Die durchgeführten Maßnahmen führten zu einer Erhöhung der Anzahl von Doktorandinnen und Wissenschaftlerinnen innerhalb des SFB 799. Im Folgenden werden die Promovierenden persönlich vorgestellt, sowie die Forschungskolloquien, Herbstschulen und die Gleichstellung im SFB 799 im Detail dargestellt.



Seite 34-35: 1 Forschungskolloquium in Sayda, 2014 | 2 BHT 2012 | 3 Forschungskolloquium in Breitenbrunn 2019 | 4 Dr. Mola beim Forschungskolloquium in Sayda, 2016 | 5 BHT 2010 | 6 BHT 2018 | 7 Forschungskolloquium 2012 | 8 Forschungskolloquium in Aachen 2017 | 9 BHT 2018

Forschungskolloquien 2008 – 2020

Die Veranstaltung von Forschungskolloquien zum wissenschaftlichen Austausch unter den Mitarbeitenden bildete ein wesentliches Instrument zur Weiterentwicklung der Forschung innerhalb des SFB 799. In regelmäßigen Abständen kamen die Wissenschaftler*innen zusammen und diskutierten die aktuellen Forschungsergebnisse. Da viele der Teilprojekte inhaltlich miteinan-

der verknüpft waren, konnten so neue Blickwinkel und Impulse für die weitere Forschung geschaffen werden. Zur Förderung interdisziplinärer Forschungsansätze lud der SFB 799 oftmals externe Forschende aus Wissenschaft und Praxis für Fachvorträge ein.



Erfolgreiche Promotionen im SFB 799



Richard Acker

Teilprojekt A4/S1

Thema:
Herstellung von gegossenen Stahl-Keramik-Verbundwerkstoffen mit TRIP-Effekt (2018)



Daria Borisova

Teilprojekt B1

Thema:
Real structure and conditions for its development in GeSi mosaic crystals (2013)¹



Andreas Burgold

Teilprojekt C5

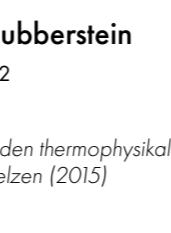
Thema:
Modellierung des Bruchverhaltens austenitischer TRIP-Stähle (2019)



Sabine Decker

Teilprojekt A6

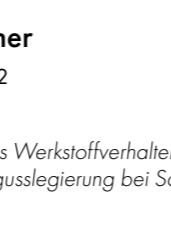
Thema:
Entwicklung der Mikrostruktur und der mechanischen Eigenschaften eines MG-PSZ-partikelverstärkten TRIP-Matrix-Composites während Spark Plasma Sintering (2015)



Tobias Dubberstein

Teilprojekt A2

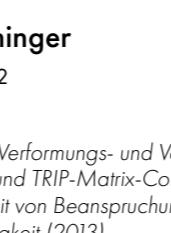
Thema:
Beiträge zu den thermophysikalischen Eigenschaften flüssiger Metallschmelzen (2015)



Ralf Eckner

Teilprojekt B2

Thema:
Dynamisches Werkstoffverhalten einer hochlegierten TRIP/TWIP-Stahlgusslegierung bei Schockbeanspruchung (2019)



David Ehinger

Teilprojekt B2

Thema:
Festigkeits-, Verformungs- und Versagensverhalten zellulärer TRIP-Stahl- und TRIP-Matrix-Composite-Strukturen in Abhängigkeit von Beanspruchung, Temperatur und Geschwindigkeit (2013)



Alexander Glage

Teilprojekt B3

Thema:
Zyklisches Verformungsverhalten von partikelverstärkten Verbundwerkstoffen mit metastabiler austenitischer Matrix (2014)



Lars Halbauer

Teilprojekt A7

Thema:
Beitrag zum Elektronenstrahlfügen von TRIP-Matrix-Kompositen (2020)



Claudia Heuer

Teilprojekt A1

Thema:
Development of Ceramic-Matrix and Metal-Matrix Composites Based on Magnesia Partially Stabilised Zirconia and Austenitic CrInNi Steel Using Slurry Based Technologies (2016)



Andreas Jahn

Teilprojekt A2

Thema:
Einfluss der Martensitbildung auf die mechanischen Eigenschaften von ein- und mehrphasigen gegossenen und warm gewalzten Cr-Mn-Ni Stählen (2013)



Alexander Kovalev

Teilprojekt C3

Thema:
Thermodynamisch-mechanisches Modell des TRIP-Effekts in austenitischem Stahlguss (2015)



Marcel Mandel

Teilprojekt B6

Thema:
Elektrochemische Korrosionsuntersuchungen an mechanisch gefügten Bauteilen (2015)



Stefan Martin

Teilprojekt B1

Thema:
Deformationsmechanismen bei verschiedenen Verformungstemperaturen in austenitischer TRIP/TWIP-Stahl (2013)

¹ Promoviert am Moscow Institute of Steel and Alloys (MISIS), National University of Science and Technology, Moskau, Russland

Erfolgreiche Promotionen im SFB 799



Alexander Nam

Teilprojekt T2

Thema:
Prozessübergreifende Berechnung der Temperatur und des Gefüges im Laufe des reversierenden Warmwalzens am Beispiel der Magnesiumlegierung AZ31 (2019)



Marie Oppelt

Teilprojekt A1

Thema:
Schlickerbasiertes Urformgebungsverfahren für die Herstellung von Kugelstrukturen auf Basis von Zirkonoxid und TRIP-Stahl (2018)



Dmytro Pavlyuchkov

Teilprojekt C2

Thema:
Phase Equilibria in Quasicrystal Forming Systems of Al with Group VI and VIII (Cr, Fe, Ru, Ir, Pd) (2014)



Stefan Prüger

Teilprojekt C5

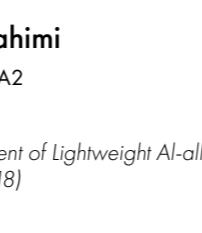
Thema:
Werkstoffmechanische Modellierung des Verformungs- und Versagensverhaltens von partikelverstärkten Verbundwerkstoffen aus ZrO_2 -Keramik und TRIP-Stahl (2015)



Quliang Huang

Teilprojekt A2

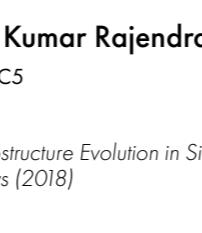
Thema:
Quenching and Partitioning Processing of Martensitic Stainless Steels and the Influence of Alloying Elements (2019)



Reza Rahimi

Teilprojekt A2

Thema:
Development of Lightweight Al-alloyed Austenitic Stainless Steels (2018)



Mohan Kumar Rajendran

Teilprojekt C5

Thema:
 γ - γ' Microstructure Evolution in Single Crystal (SX) Ni-base Superalloys (2018)



Peggy Rathmann

Teilprojekt Ö

Thema:
Medienbezogene Effekte von Produktplatzierung: Theoretische Fundierung und empirische Analyse (2013)



Christiane Ullrich

Teilprojekt B1

Thema:
Wechselwirkungen zwischen Mikrostrukturdefekten in austenitischen TRIP/TWIP-Stählen und deren Einfluss auf das Deformationsverhalten (2020)



Marco Weider

Teilprojekt A4

Thema:
Herstellung austenitischer Stahlguss-Verbundwerkstoffe mit keramischen Strukturen durch Infiltration (2015)



Christian Weigelt

Teilprojekt A5

Thema:
Energy Absorbing TRIP-Steel/Zirconia Composite Structures Based on Ceramic Extrusion (2012)



Marco Wendler

Teilprojekt A2

Thema:
Metastabile austenithaltige Cr-Mn-Ni-Stahlgusslegierungen mit C und N, deren Erzeugung, Werkstoffverhalten und Festigkeitssteigerung (2017)



Steffen Wolf

Teilprojekt B2

Thema:
Temperatur- und dehnratenabhängige Werkstoffverhalten einer hochlegierten CrMnNiTRIP/TWIP-Stahlgusslegierung unter einachsiger Zug- und Druckbeanspruchung (2012)



Anna Yanina

Teilprojekt A6

Thema:
Herstellung von TRIP-Matrix-Compositen auf der Basis unterschiedlicher Sinterverfahren und deren Vergleich (2013)

Anstehende Promotionen im SFB 799



Christine Baumgart

Teilprojekt B2

Arbeitstitel
Charakterisierung von CrMnNi-TRIP-Stahlerzeugnissen der keramische Extrusionstechnologie: Einfluss der Entbindertemperatur und Sinteratmosphäre



Sebastian Borrmann

Teilprojekt C1

Arbeitstitel
Untersuchung der Thermofluidynamik beim Elektronenstrahlenschweißen von TRIP-Stahl und TRIP-Matrix-Compositen mittels numerischer Strömungsmechanik



Matthias Droste

Teilprojekt B3

Arbeitstitel
Beeinflussung der Ermüdungseigenschaften eines metastabilen austenitischen 16Cr-7Mn-6Ni-Stahls durch die Anwendung moderner Herstellungsroute



Michael Hauser

Teilprojekt C3

Arbeitstitel
Thermodynamisch-mechanische Modellierung metastabiler austenitischer Cr-Mn-Ni-Stähle mit verformungsinduzierter Martensitbildung



Christian Hempel

Teilprojekt T5

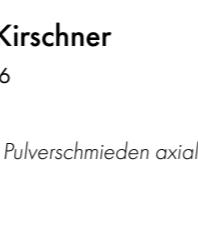
Arbeitstitel
Elektrochemisches Korrosionsverhalten nichtrostender, WIG-geschweißter Präzisionsrohre eines austenitischen CrMnNiMoN-Stahles



Volodymyr Kietov

Teilprojekt B6

Arbeitstitel
Lochkorrosion austenitischer Cr-Mn-Ni-Stahllegierungen, Analyse mit Schallemissions- und elektrochemischer Rauschmethode



Markus Kirschner

Teilprojekt A6

Arbeitstitel
Beitrag zum Pulverschmieden axial graderter TRIP-Matrix-Composite



Iuri Korobeinikov

Teilprojekt A2

Arbeitstitel
Thermophysical properties of molten TRIP/TWIP steel alloys



Robert Lehnert

Teilprojekt B5

Arbeitstitel
Kombinierte *in situ*-Analyse des Verformungsverhaltens hochlegierter TRIP/TWIP Stähle



Markus Radajewski

Teilprojekt A6

Arbeitstitel
Untersuchung der Temperaturverteilung im FAST/SPS-Prozess von CrMnNi-TRIP/Mg-PSZ-Gradientenwerkstoffen unter Verwendung der berührenden Temperaturmessung mittels Thermoelement



Ivan Saenko

Teilprojekt C2

Arbeitstitel
Thermodynamische Modellierung für die TRIP-Matrix-Composite-Entwicklung: Zr-Mg-Ti-Mn-Fe-O System



Andreas Seupel

Teilprojekt C5

Arbeitstitel
Thermomechanische und schädigungsmechanische Modellierung von hochlegierten TRIP-Stählen



Rachel Strobl

Teilprojekt C9

Arbeitstitel
Modeling the interaction between material phase transformations and dislocation dynamics



Carl Wolf

Teilprojekt B4

Arbeitstitel
Einfluss phasenverschobener Beamschüttungen auf das Risswachstumsverhalten von planar-biaxial beanspruchten kreuzförmigen Proben aus einem austenitischen Stahl

Erfolgreiche Habilitationen im SFB 799



Harry Berek

Teilprojekt B5

Thema:

Weiterentwicklung und Anpassung neuer Methoden der Mikrostrukturanalyse für keramische Systeme mit Phasenumwandlungen (2013)



Olga Fabrichnaya

Teilprojekte C2 und C3

Thema:

Experimental Investigations and Thermodynamic Modelling of Ceramic Systems Containing Zirconia, Rare Earth Oxides and Alumina (2020)

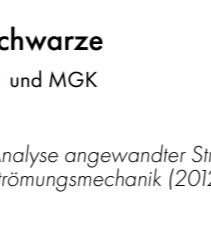


Uwe Mühlisch

Teilprojekt C4

Thema:

Generalised Continuum Approach for Modelling Quasi-brittle Failure (2014)

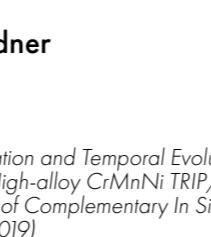


Rüdiger Schwarze

Teilprojekte C1 und MGK

Thema:

Beiträge zur Analyse angewandter Strömungen mittels numerischer Strömungsmechanik (2012)

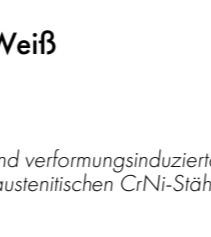


Anja Weidner

Teilprojekt B5

Thema:

Strain Localization and Temporal Evolution of Deformation Processes in High-alloy CrMnNi TRIP/TWIP Steels - Achievements of Complementary In Situ-Characterization Techniques (2019)



Andreas Weiß

Teilprojekt T2

Thema:

Spannungs- und verformungsinduzierte Martensitbildungen in metastabilen austenitischen CrNi-Stählen (2011)

Gleichstellung im Sonderforschungsbereich 799

Der SFB 799 sah eine wichtige Aufgabe darin, seinen Mitarbeitenden optimale Bedingungen für die Vereinbarkeit von Karriere und Familie zu schaffen. Die Gleichstellungsmaßnahmen des SFB 799 ordneten sich in das Gleichstellungskonzept der TU Bergakademie Freiberg ein und entsprachen den forschungsorientierten Gleichstellungsstandards der DFG. Über den gesamten Förderzeitraum hinweg setzte der SFB 799 die Chancengleichheit von Frauen und Männern bei der Rekrutierung neuer Wissenschaftler*innen, der Qualifizierung der Promovierenden und der Vereinbarkeit von Familie und Karriere konsequent um. Der SFB 799 bot hervorragende Bedingungen für die Motivation von Frauen für ein Studium, eine Promotion oder auch eine Habilitation auf den Gebieten Materialwissenschaft, Werkstofftechnik, Maschinenbau und Verfahrenstechnik. Dadurch trug er erfolgreich dazu bei, den Anteil von Wissenschaftlerinnen zu erhöhen, was sich an dem hohen Anteil an Frauen in Führungspositionen im SFB 799 widerspiegeln.

„Im SFB 799 hatten wir zu Gleichstellung von Frauen und Männern die gleiche einsetzbare Situation. Es gab einige Teilprojektleiterinnen, weibliche Vorstandsmitglieder, davon eine speziell für Gleichstellung, nicht wenige Wissenschaftlerinnen, die dann auch promoviert haben und einsetzbar waren.“ Umsetzung der Thematik der Elternzeit.“

Dr.-Ing. habil. Anja Weidner
Teilprojektleiterin im SFB 799



Herbstschulen 2009 – 2019

2009	Eibenstock
2010	Markkleeberg
2011	Eibenstock
2012	Bautzen
2013	Leipzig
2014	Lichtenwalde
2016	Eibenstock
2017	Friedrichshafen
2018	Radeberg
2019	Prag

Die jährlich stattfindenden Herbstschulen dienten als Plattform für den Forschungsaustausch von Mitarbeitenden des SFB 799 untereinander und mit international anerkannten Referent*innen aus dem Bereich der Werkstoffwissenschaft und -technologie. Sowohl die Kombination aus Vorträgen über aktuelle Forschungsstände und den anschließenden Diskussionen als auch die Exkursionen zu Unternehmen und Praxispartnern trugen wesentlich zum wissenschaftlichen Austausch und Wissenstransfer bei. So konnte nicht nur der Wissensstand der Teilnehmenden erweitert, sondern zudem die Motivation und der Projektfortschritt gefördert werden. Darüber hinaus fanden zahlreiche teambildende Maßnahmen statt, die auch die Integration neuer Wissenschaftler*innen in das Team des SFB 799 unterstützten. Die fachübergreifende, persönliche Zusammenarbeit wurde dadurch erleichtert und die kooperative Arbeitsatmosphäre gestärkt.



1

Seite 44-45: 1, 4, 6 Lichtenwalde 2014 | 2 Markkleeberg 2010 | 3, 7, 8, 13 Friedrichshafen am Bodensee 2017 | 5, 9, 10 Leipzig 2013 | 11, 12 Eibenstock 2009
14, 15 Eibenstock 2016 | 16 Eibenstock 2011 | 17 Radeberg 2018 | 18 Prof. Graule, Bodensee 2017



Internationaler wissenschaftlicher Austausch im SFB 799

Das international relevante Forschungsthema des SFB 799 bot von Beginn an die Möglichkeit, weltweit anerkannte Wissenschaftler*innen als Gastwissenschaftler*innen in die Forschung und die Qualifizierung der Promovierenden einzubeziehen. Die Aufnahme des SFB 799 in die internationale Forschungsgemeinschaft wurde sowohl durch Beiträge der Promovierenden auf internationalen Fachtagungen als auch durch Vorträge und Forschungsaufenthalte renommierter Gastwissenschaftler*innen in Freiberg unterstützt. Dies erfolgte insbesondere im Rahmen der Herbstschulen, die neben Vorträgen umfangreiche Gelegenheiten zum Austausch und zur Diskussion von Forschungsthemen mit den internationalen Forschenden boten. Darüber hinaus besuchten die Promovierenden des SFB 799 Gastvorträge aus dem regulären Vortragsprogramm der beteiligten Institute, wie z. B. der Vortragsreihe „Werkstoffwissenschaftliches Kolloquium“ der Institute für Werkstofftechnik und Werkstoffwissenschaft.

Im Integrierten Graduiertenkolleg war auch der Einsatz von ausländischen Promovierenden vorgesehen, die für einen Zeitraum von maximal sechs Monaten im SFB 799 mitarbeiteten. Dadurch wurden zum einen internationales Know-how und alternative Forschungsmethoden in den SFB 799 integriert, zum anderen bestand die Möglichkeit, die Promovierenden kennenzulernen, um diese eventuell später als Mitarbeitende aufzunehmen. Die Integration des SFB 799 in die internationale Forschung wurde gefördert durch gegenseitige Forschungsaufenthalte von ausländischen Forschenden und Mitarbeitenden des SFB 799. So wurde beispielsweise in der zweiten Phase des SFB 799 die Zusammenarbeit mit Prof. Vinogradov, damals an der Togliatti State University in Russland tätig, zur Anwendung der akustischen Emission bei der Werkstoffcharakterisierung durch mehrere

gegenseitige Forschungsaufenthalte weitergeführt. Christian Segel (TP B5) weilte für vier Wochen am Institut von Prof. Vinogradov. Im Gegenzug war Mikhail Linderov, Doktorand an der Togliatti State University, für fünf Monate im SFB 799 in Freiberg. Weitere Forschungsaufenthalte im Ausland absolvierten Dr. Javad Mola (TP A2) und Michael Hauser (TP C3) an der Pohang University of Science and Technology (Postech) in Pohang, Korea. Dr. Sabine Decker (TP A6) forschte zwei Monate an der Universität in Stockholm/Schweden. Stephanie Ackermann (TP B4) verbrachte zwei Wochen an der Ritsumeikan University in Nojihigashi, Japan. Die Habilitandin Dr. Anja Weidner (TP B5) weilte auf Einladung der Japanischen Gesellschaft für Physik (JSPC) im November 2009 für zwei Wochen zu einem Forschungsaufenthalt bei Prof. Vinogradov, der zu dieser Zeit an der Universität Osaka forschte.

In der dritten Phase des SFB 799 unterstützte die DFG den intensiven und langfristigen Austausch mit Wissenschaftler*innen aus dem Ausland mit drei Mercator-Gastprofessuren. Prof. Alexei Vinogradov unterstützte wiederholt die Lehre und Forschung am Institut für Werkstofftechnik. Prof. Yuri Estrin von der Monash University Victoria in Australien verbrachte im Rahmen der Mercator-Gastprofessur ebenfalls mehrere längere Forschungsaufenthalte im SFB 799. Die dritte Mercator-Gastprofessur hatte Prof. Thomas Graule von der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt in der Schweiz inne. Der internationale Austausch förderte die Forschung und den Wissenstransfer und gab wichtige Impulse für die Weiterentwicklung der Verbundwerkstoffe im SFB 799.

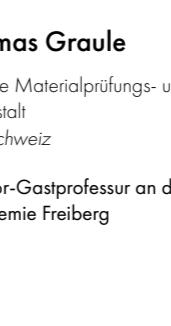
Auswahl der im SFB 799 tätigen Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftler



Dr. David Dilner
Königlich Technische Hochschule Stockholm, Schweden
Forschungsaufenthalt für drei Monate, 2015



Prof. Thomas Graule
Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Dübendorf, Schweiz
DFG Mercator-Gastprofessur an der TU Bergakademie Freiberg



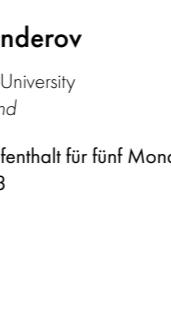
Dr. Rupendashu
Jadavpur University Kalkutta, Indien
Forschungsaufenthalt, 2016



Prof. Dr. Fereshteh Ebrahimi
University of Florida Gainesville, USA
Gastvortrag im Rahmen des ersten Forschungskolloquiums des SFB 799, 2008



Mikhail Linderov
Togliatti State University Togliatti, Russland
Forschungsaufenthalt für fünf Monate, 2012 bis 2013



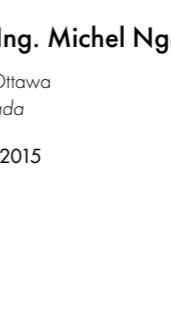
Prof. Dr. Masao Sakane
Ritsumeikan University Nojihigashi, Japan
Gastvorträge 2013 und 2014



Prof. Juri Estrin
Monash University Victoria Melbourne, Australien
DFG Mercator-Gastprofessur an der TU Bergakademie Freiberg



Prof. Dr.-Ing. Michel Nganbe
University of Ottawa Ottawa, Kanada
Gastvortrag, 2015



Prof. Alexei Vinogradov
Norwegian University of Science and Technology (NTNU) Trondheim, Norwegen
DFG-Mercator-Gastprofessur an der TU Bergakademie Freiberg

Auszeichnungen & Preise für Mitarbeitende des SFB 799

Anna Yanina
1. Platz Best Paper Award, 13. Werkstofftechnisches Kolloquium, Chemnitz (2010)

Prof. Dr. Horst Biermann
Aufnahme in die Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz (2013) und in die Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig (2015)

Prof. Dr. Meinhard Kuna
August-Wöhler-Medaille des DVM für seine langjährige aktive Mitarbeit (2015)

Anja Weidner et al.
3. Platz Best Poster Award, DGM-Tagung Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde, Chemnitz (2011)

Dr. Olga Fabrichnaya
APDIC Best Paper Award (2013)

Andreas Seupel
Juniorpreis des Deutschen Verbandes für Materialforschung und -prüfung (2015)

Claudia Heuer et al.
3. Platz Best Paper Award, DGM-Tagung Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde, Chemnitz (2011)

Prof. Dr. Margit Enke
Berufung als Sachverständige im Expertenkreis „Internationales Forschungsmarketing“ des BMBF (2014)

Prof. Dr. Christoph Brücker
City University London, BAE Systems Sir Richard Olver Chair in Aeronautical Engineering und Honorarprofessor an der TU Bergakademie Freiberg (2015)

Stefan Martin
DGM Nachwuchspreis, DGM Hauptversammlung (2012)

Richard Acker
Eduard-Maurer-Preis der TU Bergakademie Freiberg für die beste Diplomarbeit (2014)

Dr. Thomas Niendorf
Professur für Werkstofftechnik der Universität Kassel (2015), Heinz Maier-Leibnitz-Preis von der DFG und dem BMBF (2015)

Prof. Dr. Ulrich Martin
Tammann-Gedenkmünze, Deutsche Gesellschaft für Materialkunde (2013)

Dr. Thomas Niendorf
Heinz Maier-Leibnitz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und dem BMBF (2015)

Michael Budnitzki
Bernhard-von-Cotta Preis der TU Bergakademie Freiberg für die beste Dissertation (2015)

Prof. Dr. Horst Biermann
DGM-Preis für herausragende wissenschaftliche und wissenschaftlich-technische Leistungen in der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (2012)

Marco Wendler
Bernhard-von-Cotta-Preis der TU Bergakademie Freiberg für die beste Dissertation (2018)

Ivan Saenko et al.
Best Presentation Award, 13. Pacific Rim Conference of Ceramic Societies (2019)

Prof. Dr. Christos Aneziris
Fellow of the European Ceramic Society (2017)

Prof. Dr. Rüdiger Schwarze
Julius-Weisbach-Preis für hervorragende Leistungen in der wissenschaftlichen Lehre, TU Bergakademie Freiberg (2019)

Dr. Sergey Guk
Otto-Kienzle-Preis des Industrieverbandes Massivumformung e.V. (2020)



1 Tilo Sieber erhält den 1. Platz des Cellmat Best Poster Awards, 2012 | 2, 3 David Ehinger erhält den Bernard-von-Cotta-Preis, 2014 | 4 Prof. Biermann erhält den DGM-Preis „Dr. Schröder“, 2012 | 5 Stefan Martin erhält den DGM-Nachwuchspreis, 2012 | 6, 7 Der SFB 799 erhält den 3. Platz des InnoMateria-Awards, 2012 | 8 Preisverleihung bei der DGM-Tagung Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde in Chemnitz, 2011 | 9 Richard Acker erhält für seine Diplomarbeit den Eduard-Maurer-Preis, 2014



Öffentlichkeitsarbeit des SFB 799

Das Teilprojekt Öffentlichkeitsarbeit (TP Ö) nahm im SFB 799 einen besonderen Stellenwert ein. Das Ziel des TP Ö war es, den gesamten SFB 799 in der breiten Öffentlichkeit bekannt zu machen und zu repräsentieren. Dazu galt es, die relevanten Zielgruppen effektiv anzusprechen und einzubinden. Neben den klassischen Instrumenten der Wissenschaftskommunikation, wie Publikationen in Fachzeitschriften, die Repräsentation des SFB 799 auf Messen und Fachtagungen sowie die Veranstaltung von Forschungskolloquien, nutzte das TP Ö weiteren Kommunikationsmaßnahmen, um auch Zielgruppen außerhalb der fachspezifischen Interessengruppen zu erreichen. Zu diesen

Maßnahmen zählte eine intensive Pressearbeit, durch welche herausragende wissenschaftliche Leistungen einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden konnten. Zusätzlich veröffentlichte das TP Ö halbjährlich einen Newsletter, welcher über aktuelle Forschungsergebnisse und Entwicklungen sowie Veranstaltungen, Auszeichnungen und Publikationen des SFB 799 informierte. In den Jahren 2012, 2015 und 2019 veröffentlichte das TP Ö insgesamt drei Imagefilme, die die wissenschaftliche Arbeit und die Forschungsergebnisse anschaulich und verständlich darstellten. Im Jahr 2018 sendete der MDR einen kurzen

Beitrag über den SFB 799 anlässlich einer vielfach beachteten Patentanmeldung zum Verbund- werkstoff

TRIP-Matrix-Composite. Neben den Imagefilmen publizierte das TP Ö drei kurze Dokumentarfilme, die die drei Projektbereiche A, B und C in spannender und anschaulicher Weise porträtierten.

Einen wichtigen Schwerpunkt innerhalb der Tätigkeit des TP Ö bildete die Ansprache von Schüler*innen und Studierenden. Neben der Teilnahme an der „Langen Nacht der Wissenschaft und Wirtschaft“ der TU Bergakademie Freiberg aller zwei Jahre und der Durchführung eines MINT-Camps zum Thema Werkstoffwissenschaften in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Marketing und Studienberatung der Universität gab es mehrere Projekte, an denen der SFB 799 wesentlich beteiligt war. Zu diesen zählten das Schülerlabor „Science meets School – Werkstoffe und Technologien in Freiberg“, der jährliche Schülerwettbewerb, die Teilnahme am nationalen Girls’Day sowie die Ausrichtung von Lehrerfortbildungen. Diese Kommunikationsmaßnahmen werden im Folgenden im Detail vorgestellt.



2

Schülerlabor „Science meets School – Werkstoffe und Technologien in Freiberg“



Das Schülerlabor „Science meets School - Werkstoffe und Technologien in Freiberg“ unter Federführung des Institutes für Werkstofftechnik, weckt das Interesse von Schülerinnen und Schülern an naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Fachgebieten. Das Schülerlabor ist eine Plattform des Dialogs zwischen Schüler*innen, Lehrer*innen und Wissenschaftler*innen, welche ein authentisches Bild, speziell der ingenieur- und naturwissenschaftlichen Teildisziplinen Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie, vermittelt. Durch eigenes Experimentieren lernen die

Schüler*innen ab der 8. Jahrgangsstufe anschaulich wissenschaftliche Arbeitsmethoden und technologische Prozessschritte kennen. Selbständiges Experimentieren in professionellen Forschungslaboren verdeutlicht, wie entscheidend beispielsweise die Mikrostruktur eines Werkstoffs für dessen Eigenschaften ist. Das Angebot des Schülerlabors umfasst Projektstage, das Absolvieren von besonderen Lernleistungen wie Facharbeiten, einen Schülerwettbewerb, Laborkurse, Wahrgenuskurs und die Begleitung des Profilunterrichts. Die angebotenen Versuche sind speziell auf den Lehrplan sächsischer Schulen abgestimmt. Der Lehrstoff kann dadurch praktisch angewendet werden und die Schüler*innen erhalten einen Einblick in die Arbeit an einer Universität.



Schülerwettbewerb

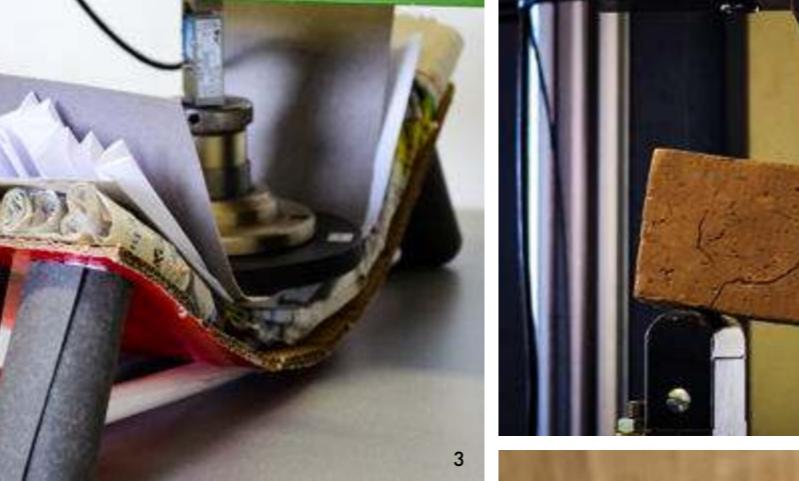
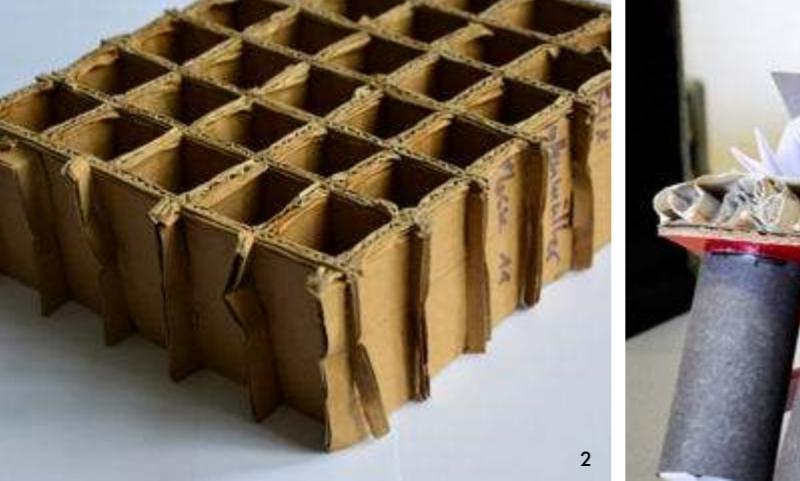


Das Schülerlabor der TU Bergakademie Freiberg organisierte jährlich in enger Kooperation mit dem SFB 799 einen Schülerwettbewerb, bei dem die Thematik Verbundwerkstoffe im Mittelpunkt stand. Das Ziel des Schülerwettbewerbs war es, Schüler*innen dafür zu begeistern, sich mit Werkstoffen kreativ auseinanderzusetzen, deren Eigenschaften selbstständig zu erkunden und selbst als Werkstoffwissenschaftler*innen tätig zu werden. Die Wettbewerbsaufgabe bestand darin, mit haushaltüblichen Materialien einen Verbundwerkstoff theoretisch zu entwickeln, praktisch herzustellen und anschließend einer Werkstoffprüfung zu unterziehen. Die eingereichten Verbundwerkstoffe und Protokolle wurden von einer Fachjury bestehend aus Mitarbeitenden des Schülerlabors und des SFB 799 untersucht, geprüft und bewertet. Der eingereichte Verbundwerkstoff mit dem besten Prüfergebnis erhielt den Hauptpreis. Weiterhin wurden Preise für den kreativsten Verbundwerkstoff, das beste Protokoll und die beste Gruppenleistung vergeben. Da insbesondere auch Schülerinnen für die Natur- und Ingenieurwissenschaften begeistert werden sollten, wurde zusätzlich ein Preis für die beste Teilnehmerin vergeben. Darüber hinaus wurden alle Gewinner*innen des Schülerwettbewerbs zu einem exklusiven Forschungstag an die TU Bergakademie Freiberg eingeladen. Die Schüler*innen erhielten Einblicke in die Praxis, experimentierten mit Werkstoffen und lernten das Fachgebiet und die Universität besser kennen.

1, 7 Forschungstag für die Gewinner*innen des Schülerwettbewerbs 2013 | 2 Probentest für den Schülerwettbewerb 2014 „Ei Caramba“ | 3 Eingesendete Probe zum Schülerwettbewerb 2018 „Wer einknickt, verliert“ | 4 Gewinner*innen des Schülerwettbewerbs 2015 erleben am Forschertag Virtual Reality hautnah in der CAVE der TU Bergakademie Freiberg | 5 Jurysitzung zur Auswahl der Gewinner*innen des Schülerwettbewerbs 2015 | 6 Probentest für den Schülerwettbewerb 2015 „Lasst die Balken biegen“ | 8 Aufzeichnung der Druckkurve beim Probentest des Schülerwettbewerbs 2015 „Lasst die Balken biegen“

Plakate und Flyer der Schülerwettbewerbe 2011 bis 2020





Themen der Schülerwettbewerbe

2011 „Ganz schön gerissen“

Aufgabe: Verbundwerkstoff aus Pappmaché und einer beliebigen Komponente aus dem Haushalt in Form eines rechteckigen Stabs. Geprüft wurde die Zugkraft.

2016 „Das Gips doch nicht“

Aufgabe: Verbundwerkstoff aus Gips, Wasser und einer beliebigen Komponente aus dem Haushalt in Form eines rechteckigen Stabs. Geprüft wurde die Biegebelastung.

2017 „Experiment mit Tiefgang“

Aufgabe: Verbundwerkstoff aus grüntönendem Pappe und Papier und einer beliebigen Komponente aus dem Haushalt in Form eines Schwimmkörpers. Geprüft wurde die Schwimmfähigkeit für 5 Minuten unter 8 kg Gewicht.

2018 „Wer einknickt, verliert“

Aufgabe: Verbundwerkstoff aus Pappe, Papier, Holzstäbchen, Trinkhalmen, Klebstoff und Schnur in Form eines Turms. Geprüft wurde die Druckbelastung.

2019 „Zieglein, Zieglein in der Wand“

Aufgabe: Verbundwerkstoff aus Leh- und beliebigen, organischen Komponenten in Form eines echten Ziegels. Geprüft wurde die Biegebelastung.

2020 „Müll ist nicht tragbar – Deine Tasche schon“

Aufgabe: Verbundwerkstoff aus Altablösen aus der Gelben Tonne in Form einer Tasche. Geprüft wurde die Zugkraft.

Girls'Day



Girls'Day Mädchen-Zukunftstag

Das Schülerlabor beteiligte sich jedes Jahr am bundesweit stattfindenden Girls'Day. Mädchen ab der 8. Klassenstufe wurde dabei die Möglichkeit geboten, die TU Bergakademie Freiberg zu besuchen und die vielen Studiengänge aus den Bereichen Naturwissenschaft, Technik und IT kennenzulernen. Das Schülerlabor entwarf gemeinsam mit den Mitarbeitenden des TP Ö für die Schülerinnen einen spannenden Tag an der Universität. Fester Bestandteil des Angebots zum Girls'Day war das Racetech Racing Team der TU Bergakademie Freiberg, das sich mit der Entwicklung und dem Bau eines eigenen Rennwagens beschäftigt. Die Mitglieder von Racetech gaben den Schülerinnen einen Einblick in die interessanten Aufgaben, die es beim Bau eines Rennwagens zu bewältigen gibt. Das erste Highlight des Tages bildete die Besichtigung der Werkstatt und der verschiedenen Rennwagen, wobei die Schülerinnen die ausgefeilte Technik kennenlernen und die Rennwagen erkunden konnten. Am Nachmittag schlüpften die Schülerinnen dann selbst in die Rolle von Werkstoffwissenschaftlerinnen und experimentierten im Schülerlabor im Rahmen verschiedener Workshops. Durch selbständige Versuche lernten die Teilnehmerinnen Verbundwerkstoffe und deren Materialeigenschaften genau kennen und verstehen. Der Girls'Day bot Schülerinnen einen Einblick in die Tätigkeiten von Wissenschaftlerinnen und wirkte so Berührungsängsten mit natur- und ingenieurwissenschaftlichen Themen entgegen.

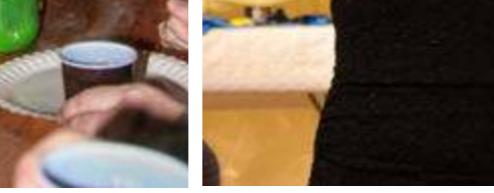
Seite 56-57: 1, 6 Girls'Day 2013 | 2 Vorführung des RT09 des Racetech Racing Teams der TU Bergakademie Freiberg zum Girls'Day 2016 | 3 Herstellung von Erdbeereis mit flüssigem Stickstoff zum Abschluss des Girls'Day 2018 | 4 Teilnehmerin des Girls'Day 2018 im RT11 des Racetech Racing Teams | 5 Girls'Day 2014 | 7 Girls'Day 2016 | 8 Girls'Day 2009 | 9, 11, 13, 14, 15 Lehrerfortbildung 2014 | 10, 12 Lehrerfortbildung 2017

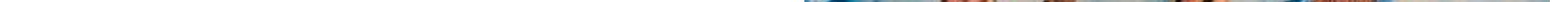
Lehrerfortbildung

Das interdisziplinäre Studienfach Materialwissenschaft und Werkstofftechnik bietet sich hervorragend als Thema für einen fächerverbindenden Unterricht an, da es wesentliche Aspekte der Physik und der Chemie vereint. Darüber hinaus hat das Fachgebiet Berührungspunkte zu den Wissenschaftsdisziplinen Biologie, Mineralogie und Kristallographie. Die Lehrerfortbildung hatte einerseits das Ziel, diese bisher wenig beachtete und komplexe Fachdisziplin bekannter und zugänglicher zu machen. Deshalb stellte das Schülerlabor Informationen über das interdisziplinäre Studienfach zusammen und zeigte Lehrkräften, wie die Ideen und Erkenntnisse der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik im Rahmen des

Schulunterrichts genutzt werden können. Die Lehrkräfte sollen im Rahmen von interaktiven Weiterbildungen motiviert werden, ihr Wissen zu erweitern und neue Ideen für ihren Unterricht zu gewinnen. Bei den Veranstaltungen erhielten die Lehrkräfte die Möglichkeit, sich die Einrichtungen des Labors persönlich anzusehen. Zudem konnten sie sich selbst mit den Versuchsräumen und den praktischen Schritten der Experimente vertraut machen, indem sie sie selbst durchführten. Die thematische Ausrichtung des Schülerlabors ergänzte den Lernstoff und zeigte zusätzlich Berufsperspektiven und auch Studienmöglichkeiten an der TU Bergakademie Freiberg auf.







Impressum

Herausgeber: Sonderforschungsbereich 799 „TRIP-Matrix-Composite“, TU Bergakademie Freiberg

Redaktion: Prof. Dr. Margit Enke, Judith Sachse

Texte: Judith Sachse, Isabel Luther, Prof. Dr. Margit Enke, Prof. Dr. Horst Biermann, Antje Bückert

Layout: Judith Sachse

Fotos: TU Bergakademie Freiberg, Detlev Müller, Christian Waitschies, Thomas Kruse, Ester Sarah Wolf, Jens Bachmann, Mitarbeitende des Lehrstuhls für Marketing und Internationalen Handel, Mitarbeitende des SFB 799

Wir danken allen Mitarbeitenden der TU Bergakademie Freiberg, die uns bei der Text- und Bild-Recherche behilflich waren. Fehler und Irrtümer vorbehalten

Copyright: TU Bergakademie Freiberg, September 2020



Gefördert durch



Deutsche
Forschungsgemeinschaft

