

Newsletter

2/2022

Aktuelles vom Lehrstuhl WW I, Allgemeine Werkstoffeigenschaften, Department Werkstoffwissenschaften

Liebe Ehemalige, Freunde, Kooperationspartner und Kollegen,

ein ereignisreiches Jahr nähert sich dem Ende und inzwischen kehrt wieder mehr Normalität in unser Leben zurück, was mehr persönliche Begegnungen ermöglicht. So war die EuroSuperalloys-Konferenz in Bamberg eine für den Lehrstuhl sehr wichtige Konferenz, die für viele Doktoranden ihre erste Präsenztagung überhaupt war. Auch unsere Klausurtagung in Sattelbogen war wieder sehr positiv für den wissenschaftlichen und persönlichen Austausch am Lehrstuhl. Leider sind die Studienanfängerzahlen am Sinken, was wohl auch einen generellen Trend in den klassischen ingenieurwissenschaftlichen Fächern darstellt. Vielleicht können Sie mithelfen, gegenzusteuern und die Begeisterung für unsere schönen Fächer der Material- und Werkstoffwissenschaft sowie Nanotechnologie jungen Leuten in ihrem Freundes- und Bekanntenkreis zu vermitteln. Ohne neue Materialien und Werkstoffe sind die gegenwärtigen Herausforderungen im Bereich der Energietechnik, Mobilität und des Klimaschutzes sicher nicht zu lösen. Zumindest etwas kompensiert wird die Abnahme der Studierendenzahlen durch einen recht starken Zustrom internationaler Studierender im Master, denn zum WS haben wir unsere Master-Studiengänge komplett auf die englische Sprache umgestellt. Natürlich bringt auch das einige Herausforderungen für uns und die FAU mit sich, denn neben der Lehre muss natürlich auch ausreichend Wohnraum etc. für die Studierenden verfügbar sein. Ich wünsche Ihnen und uns, dass diese und andere Herausforderungen unser Leben in 2023 im guten Sinne bereichern werden.

Ihr Mathias Göken

Frohe Weihnachten und einen guten Start ins neue Jahr 2023

wünscht der Lehrstuhl
Allgemeine Werkstoffeigenschaften der
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Prof. Dr. Mathias Göken
PD Dr. Heinz Werner Höppel
Prof. Dr. Peter Felfer
Dr. Steffen Neumeier

Aus der Forschung

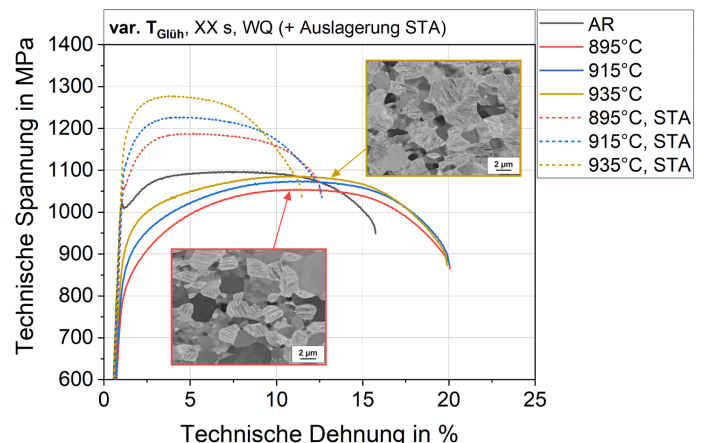
TISTRAQ: Entwicklung eines neuen Abschreckungsumformprozesses zur Herstellung von TiAl6V4-Blechformbauteilen

Ziel des Verbundprojektes TISTRAQ ist die Entwicklung eines neuen Abschreckumformprozesses für die energie- und materialeffiziente Herstellung von TiAl6V4-Blechformteilen für Luftfahrtanwendungen. Die Blechformbauteile sollen, bezogen auf den Ausgangszustand, gesteigerte mechanische Kennwerte aufweisen. Das Projekt TISTRAQ wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogramms LuFo VI gefördert und vom Lehrstuhl WW I zusammen mit den Projektpartnern HEGGEMANN AG und DYNAMORE GmbH bearbeitet.

Der TISTRAQ-Prozess setzt sich aus zwei Schritten zusammen: Der erste Schritt ähnelt aus verfahrenstechnischer Sicht dem direkten Presshärteverfahren, welches im Bereich der Stähle wohlbekannt ist. In diesem ersten Schritt wird das TiAl6V4-Blechmaterial auf eine Temperatur etwa 20-80°C unterhalb von β -Transus T_{β} resistiv erwärmt und nach einer sehr kurzen Haltezeit mit Hilfe eines wassergekühlten Werkzeugs gleichzeitig umgeformt und abgeschreckt (\rightarrow STQ-Zustand). Dabei erfährt die β -Phase aufgrund der hohen Abkühlrate eine martensitische Umwandlung. Der gebildete Martensit in Titanlegierungen unterscheidet sich hinsichtlich mechanischer Eigenschaften jedoch vom Martensit der Stähle und ist deutlich weicher. Deshalb wird als zweiter

TISTRAQ-Prozessschritt eine Kurzzeit-Auslagerung in einem Ofen genutzt, welche aufgrund von feiner Ausscheidungsbildung innerhalb der umgewandelten β -Phase zu einer Härtung des Materials führt (\rightarrow STA-Zustand).

Im Teilvorhaben von WW I wird durch eine systematische Variation von Prozessparametern ein fundamentales Verständnis der relevanten Einflussgrößen auf die Mikrostruktur und die mechanischen Eigenschaften entlang der gesamten TISTRAQ-



Einfluss der Glüh-temperatur auf die mechanischen Eigenschaften eines TiAl6V4-Blechformteils.

Prozesskette gesucht.

So konnte gezeigt werden, dass die sich einstellende bimodale Mikrostruktur, bestehend aus primären α -Körnern und umgewandelten β -Körnern, sehr sensitiv auf die Lösungsglühtemperatur reagiert. Betroffen sind mikrostrukturelle Merkmale, wie Phasenteile, Art und Dichte der Grenzflächen sowie Elementkonzentrationen. Der Effekt der Glühtemperatur äußert sich folglich auch in den erzielbaren mechanischen Eigenschaften, sowohl im STQ-Zustand, aber auch nach zusätzlicher Auslagerung im STA-Zustand (siehe Abbildung). Weitere Prozessparameter, deren Einfluss im Rahmen des Projektes validiert wird sind u.a. die Heizrate, die Glühdauer sowie die Auslagerungstemperatur und -dauer.

Nina Pfeffer

Organisierte Tagungen

EuroSuperalloys, Bamberg, 18.-22. September 2022

Vom 18.-22. September 2022 fand das 4. Europäische Symposium zu Superlegierungen und ihren Anwendungen in Bamberg statt. Organisiert wurde die Tagung von Chairman Mathias Göken und einem lokalen Organisationskomitee, in welchem auch Steffen Neumeier vertreten war, und welches ebenfalls von einer Vielzahl von internationalen Experten auf dem Feld der Superlegierungen unterstützt worden ist. Auch wenn die etwas gespannte pandemische Lage die Durchführung einer Präsenzveranstaltung ermöglicht hat, fand die Konferenz in einem hybriden Format statt, um die Teilnahme der gesamten Superlegierungscommunity aus der ganzen Welt zu ermöglichen. Hierbei und bei der Gesamtorganisation wurde das Organisationskomitee von Helfern der deutschen Gesellschaft für Materialkunde e.V. (DGM) und Hilfswissenschaftlern unseres Lehrstuhls (Svetaslova Tsankova, Lukas Amon, Geovane de Jesus Rodrigues, Enrico Bergamaschi und Andreas Hausmann) unterstützt. Zusammen mit den Onlineteilnehmern besuchten knapp über 300 Teilnehmer die Konferenz, was die diesjährige EuroSuperalloys zu der bisher größten macht.



Die Hochtemperaturgruppe des WW I auf der EuroSuperalloys 2022 in Bamberg.

Der Höhepunkt der Konferenz war zweifelsohne das Ehrensymposium für Cathie Rae, deren wichtige Beiträge zur Superlegierungsforschung dabei mit stehenden Ovationen gewürdigt wurden.

Die Themenvielfalt reichte sowohl von klassischen Teilaspekten der Superlegierungsforschung, wie z.B. Legierungsentwicklung, Hochtemperaturverformung, Fertigungsprozessen, Modellierung und Simulation, Beschichtungen und Oxidation bzw. Korrosion als auch zu neueren Gebieten wie in-situ Versuchen, additiver Fertigung, Nachhaltigkeit, Lebenszyklusbeurteilungen und der Anwendung von künstlicher Intelligenz für verschiedenste Fragestellungen. In diesen unterschiedlichen Symposien war der WW I mit Beiträgen von Steffen Neumeier, Jakob Bandorf, Jan Vollhüter, Andreas Kirchmayer und Andreas Bezold stark vertreten. Des Weiteren stellte Lukas Hausmann ein Poster vor. Neben intensiven Diskussionen über Fragestellungen in der Superlegierungsforschung konnten die Teilnehmer ebenfalls die Weltkultur-erbestadt Bamberg, unter anderem im Rahmen einer Pubtour, erkundigen und das Networken vertiefen.

Andreas Bezold und Jan Vollhüter

48th Retreat Symposium, Sattelbogen

Vom 12.-14.10.2022 fand das 48. Retreat Symposium des Lehrstuhls WW I im Sattelbogener Hof in der schönen Oberpfalz statt. Das jährlich stattfindende Symposium hat aufgrund der hochklassigen englischsprachigen Vorträge von Doktoranden und Beiträgen von externen Gästen den Charakter einer internationalen



Konferenz. Insbesondere spielt aber auch die Gemeinschaft und das Beisammensein eine außerordentliche Rolle. Auch in diesem Jahr wurde das Symposium wieder entsprechend gelebt. Am ersten Abend durften wir zusammen mit Björn Eckert (Ehemaliger des Lehrstuhls WW I) das 20-jährige Jubiläum von Herrn Göken als Lehrstuhlinhaber zelebrieren. Mit Kuchen, Sekt und Bier wurde besser als normgerecht gefeiert, wobei die Nacht für manche auf der coolsten After-Party seit langem endete. Am Donnerstagnachmittag erklommen wir gemeinsam den Rattenberger Höhenweg nach Riedeswald, bevor wir schließlich im Kreuzhaus einkehrten. Am Abend bereicherte Eric Jäggle von der Universität der Bundeswehr München die Veranstaltung mit einem hochinteressanten Vortrag zum Thema: „Some challenges and opportunities in metal additive manufacturing: new alloys, in-situ reactions and metamaterials.“

Wir freuen uns auf den Spinning-Kurs im nächsten Jahr!



Vielen Dank an die Familie Mitterbilller, alle Vortragenden und die tolle Organisation durch Annalena Meermeier, Andreas Bezold und Heinz Werner Höppl!

Nina Pfeffer

WW I Tagungsbesuche

International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films (ICMCTF), San Diego (USA), 22.-27. Mai 2022

Nachdem Konferenzen in Präsenz längere Zeit nicht möglich waren, durften sich Anna Krapf, Hendrik Holz und Stefan Zeiler freuen, an ihrer ersten internationalen Konferenz in San Diego (USA) teilzunehmen. Dabei wurden in acht fachlichen und sechs thematischen Symposien aktuelle wissenschaftliche Beiträge zu den Bereichen Mikro- und Nanomechanik, Oberflächentechnik sowie zu den unterschiedlichsten Schichtsystemen vorgestellt. Neben der Knüpfung von internationalen Kontakten, konnten die teilnehmenden Doktoranden des WW I reges Interesse durch ihre Vorträge erzielen. Berichtet haben sie von ihren Ergebnissen bei den Untersuchungen von freistehenden dünnen Goldschichten mithilfe des Bulge Tests, der Konstruktion eines selbst entwickelten Kryo-Nanoindenters so-



wie den ersten Ergebnissen im ERC Projekt von Benoit Merle, in welchen die bestehenden Dehnratenlimits für Nanoindentation gesteigert werden sollen. Nach der Konferenz wurde die Zeit in den USA noch produktiv genutzt und bei einem privaten Aufenthalt das Teambuilding innerhalb der Doktoranden des WW I weiter fokussiert.

Stefan Zeiler

Konferenz der heterostrukturierten Werkstoffe (HSM I), Hongkong (online), 12.-15. Juli 2022

Der WW I ist nicht nur in der Wissenschaft immer vorne mit dabei, sondern auch, wenn es um neue Forschungsfelder, Geräte und Konferenzen geht. In diesem Falle fand die Konferenz der heterostrukturierten Werkstoffe (HSM I) zum aller ersten Mal in Hongkong vom 12.-15. Juli 2022 statt. In Zeiten von Corona und der angespannten Reisesituation nahmen Gruppenleiter Heinz Werner Höppel und Moritz Kuglstätter allerdings nur online aus Deutschland teil. Durch die Zeitverschiebung fand die erste Session bis zum chinesischen Mittagessen in Deutschland noch in der Nacht von 3:00 – 6:00 Uhr morgens statt, wodurch nicht alle Beiträge zu dieser Zeit ihre volle Aufmerksamkeit bekommen haben. Heinz Werner Höppel stellte direkt am Dienstag die Forschung zu heterogenen lamellaren Strukturen und deren mechanische und mikrostrukturelle Eigenschaften vor, was in einer regen Diskussion und diversen interessierten Nachfragen mündete.

Moritz Kuglstätter

Materials Science Engineering (MSE), Darmstadt, 27.-29. September 2022

Zum ersten Mal seit 2018 wieder in Person, fand die „Materials Science and Engineering“ Konferenz vom 27. – 29.09.2022 wie jeder an der TU Darmstadt statt. Neben klassischen Themenfeldern von Materialcharakterisierung hin zu Strukturmaterialien hielten in diesem Jahr auch vermehrt Thematiken über Recycling und die Wiederverwertung optimierter Materialien und Prozesse Einzug in das Konferenzprogramm. Besonders war in diesem Jahr die ausgeprägte Beteiligung unseres Lehrstuhls an der Organisation der Vortragsreihen und den Plenarvorträgen. So war Prof. Mathias Göken Organisator der Vortragsreihe zu „Structural Materials“, Dr. Steffen Neumeier organisierte ein Symposium über intermetallische Materialien für Strukturanwendungen und Prof. Peter Felber hielt einen Plenarvortrag über den Einfluss von Wasserstoff auf Materialien in Energie- und Stromwandlungssystemen. Darüber hinaus wurde der Lehrstuhl von sechs Doktoranden mit Vorträgen vertreten.

Nach der langen Zeit ohne Konferenzen in Person war die Stimmung und Atmosphäre stets

sehr gut. Egal, ob bei offiziellen Programmpunkten wie den Postersessions oder der obligatorischen MSE-Party oder den abendlichen Besuchen der örtlichen Lokalitäten am Ende der ereignisreichen Konferenztage.

Lukas Haußmann und Manuel Köbrich

ECI - Nanomechanical Testing in Materials Research & Development VIII, Split (Kroatien), 02.-07. Oktober 2022

Nach dreijähriger Pause konnte von 02.-07.10.2022 wieder die „ECI – Nanomechanical Testing in Materials Research & Development“ stattfinden. Bei spätsommerlichen Temperaturen versammelten sich 127 Wissenschaftler und Sponsorenvertreter in Split an der kroatischen Küste, um ihre neuesten Ergebnisse vorzustellen. Bereits am Sonntag Vormittag gab es die

Möglichkeit, sich mit einer kleineren Tutorial Session über Versetzungen im TEM sowie Dehnraten- und Temperaturabhängigkeiten in der Nanomechanik für die bevorstehenden Tage aufzuwärmen.

Es folgten an den weiteren Konferenztagen viele interessante Vorträge im Plenarsaal zu den Themengebieten Plastizität, in-situ Testmethoden, Bruchverhalten sowie Korngrenzen und Phasentransformationen und das Testen in extremen Umgebungen oder von biologischen Materialien. Auch Benoit Merle war mit einem Vortrag zu in-situ TEM Zugversuchen an sehr dünnen Goldschichten vertreten. Weiterhin wurden in zwei abendlichen Poster-Sessions insgesamt 59 Poster in lockerer Atmosphäre vorgestellt und diskutiert. Dort konnten die Doktoranden des WW I



Der ehemalige Doktorand Sebastian Krauß (jetzt Zeiss) mit der Nanomechanik-Gruppe Hendrik Holz, Benoit Merle, Stefan Zeiler und Anna Krapf.

Stefan Zeiler, Hendrik Holz (jetzt MPE Düsseldorf) und Anna Krapf ihre Ergebnisse präsentieren. Die beiden letzteren wurden

für ihre Beiträge „Continuous measurements of strain rate sensitivity with a novel nano-indentation method“ (Hendrik Holz) und „Fatigue behavior of gold thin films at elevated temperatures studied by bulge testing“ (Anna Krapf) jeweils mit einem Posterpreis ausgezeichnet.

Neben dem fachlichen Austausch und Networking war aber auch Zeit für ein paar sonnige Stunden am Strand und einen Ausflug in die historische Altstadt von Split, was das Programm perfekt abrundete.

Anna Krapf



Hendrik Holz und Anna Krapf mit den beiden Posterpreisen.

Personalia

Promotionen

Am 14. September 2022 verteidigte **Zhida Liang** erfolgreich seine Dissertation zum Thema „Novel CoNiCr-based superalloys: Microstructure, Mechanical properties and Oxidation resistance“. Herr Liang bearbeitete das Thema in Zusammenarbeit mit Prof. Florian Pyzcak am Helmholtz-Zentrum Hereon in Geesthacht.

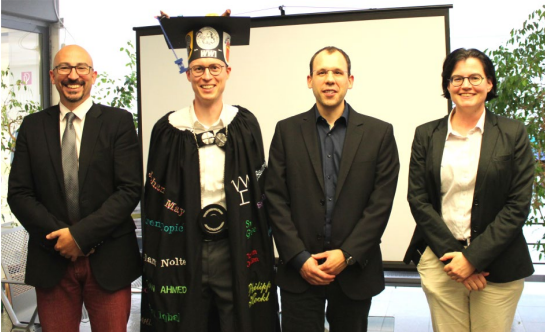


Von links nach rechts: Ralf Müller, Thomas Hammerschmidt, Mathias Göken, Zhida Liang, Florian Pyzcak, Steffen Neumeier, Peter Felber.

Am 19. Oktober verteidigte **Sudheer Ganiseti** erfolgreich seine Doktorarbeit zum Thema „Atomistische Simulationen von Silica Glas: Topologische Anisotropie und Mechanische Eigenschaften“. Er war von Juni 2013 bis Ende 2016 in der Gruppe von Erik Bitzek tätig.

Am 16.11.2022 verteidigte **Jan Philipp Liebig** erfolgreich seine Dissertation zum Thema „Korngrenzenvermittelte Plastizität in

niedrigdimensionalen Metallstrukturen“. Er ist seit Ende 2018 bei Walter GmbH in Tübingen angestellt und beschäftigt sich dort mit der Forschung und Entwicklung von Hartbeschichtungen.



Von links nach rechts: Daniel Kiener, Jan Philipp Liebig, Benoit Merle, Sabine Maier.

Neu bei WW I



Seit Oktober dürfen wir **Heena Khanchandani** als neuen Postdoc in der Atomsondengruppe von Peter Felfer begrüßen. Ihren Bachelor of Technology absolvierte sie im Fach Metallurgie und Werkstofftechnik am Malaviya National Institute of Technology in Jaipur, Indien. Danach folgte der Master in Materialwissenschaften im Rahmen des Erasmus-Mundus-Programmes MaMaSELF. Ihre Promotion zum Thema „Untersuchung der Wasserstoffversprödung in einem Stahl mit hohem Mangananteil, der durch Zwillingbildung plastisch wird: eine korrelative Studie mit Elektronenmikroskopie und Atomsondentomographie“ verteidigte sie erfolgreich am 9. August 2022 am Max-Planck-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf unter der Leitung von Prof. Baptiste Gault.

Nachdem unser langjähriger Techniker Werner Langner im Juli in seinen wohlverdienten Ruhestand verabschiedet worden ist, konnte auch sogleich ein Nachfolger gefunden werden. **Sebastian Schmid** ist seit Anfang Oktober 2022 bei uns für Konstruktionen, Vakuumtechnik, Hydraulik sowie für die Elektrotechnik zuständig. Zuvor absolvierte er eine Ausbildung zum KFZ-Mechatroniker und schloss danach die Fachschule für Techniker erfolgreich ab.



Oliver Nagel schloss seine Masterarbeit zur Untersuchung der Beeinflussung der Gitterfehlpassung einkristalliner Nickel-Superlegierungen durch Variation der Wärmebehandlung in Zusammenarbeit mit der MTU ab. Nach einem kurzen Zwischenstopp bei Thermo Fisher Scientific Messtechnik GmbH dürfen wir ihn wieder in der Hochtemperaturgruppe als Doktorand willkommen heißen. Er wird im Rahmen des H2Mat Projektes den Einfluss der



Wasserstoffbe- und Entladung für industriell entwickelte und verwendete Legierungen untersuchen.

Wir wünschen allen neuen Mitarbeitern eine gute Zeit bei WW !!

Abgeschlossene Masterarbeiten

Stefanie Jäger schloss im Dezember ihre Masterarbeit zu den Auswirkungen unterschiedlicher Kurzzeit-Wärmebehandlungsstrategien auf die Mikrostruktur und mechanischen Eigenschaften von Ti-6Al-4V-Blechmaterial erfolgreich ab.

Dominic Neumayer verteidigte am 08. Dezember 2022 seine Masterarbeit zum Thema der Homogenität der mechanischen Eigenschaften in drahtbasiert-additiv gefertigtem Ti-6Al-4V und schloss somit erfolgreich sein Masterstudium ab.

Veröffentlichungen 2022

Im Berichtszeitraum (01.08.2022 – 01.12.2022) sind erschienen:

- 27/22** Z. Liang, S. Neumeier, Z. Rao, M. Göken, F. Pyczak; CALPHAD informed design of multicomponent CoNiCr-based superalloys exhibiting large lattice misfit and high yield stress; *Materials Science & Engineering A* (2022), 143798.
- 28/22** A. Bezold, L. Amon, N. Karpstein, E. Spiecker, M. Göken, S. Neumeier; Recovery of superlattice stacking faults at high temperatures; *Scripta Materialia* (2022), 115005.
- 29/22** S. Schimmel, M. Salamon, D. Tomida, S. Neumeier, T. Ishiguro, Y. Honda, S. Chichibu, H. Amano; High-Energy Computed Tomography as a Prospective Tool for In Situ Monitoring of Mass Transfer Processes inside High-Pressure Reactors - A Case Study on Ammonothermal Bulk Crystal Growth of Nitrides including GaN; *Materials* (2022), 176165.
- 30/22** D. Hausmann, L.P. Freund, C. Solís, S. Giese, M. Göken, R. Gilles, S. Neumeier; Cracking during High-Temperature Deformation of a High-Strength Polycrystalline CoNi-Base Superalloy; *Metals* (2022), 091520.
- 31/22** Z. Liang, J. D.H. Paul, A. Stark, A. Bezold, S. Neumeier, M. Göken, F. Pyczak; High-Temperature CoNi-Based Superalloys STrengthened by $\gamma'-(\text{Ni},\text{Co})_3(\text{Cr},\text{Al},\text{Ti},\text{X})$: The Effect of Refractory Elements; *The Minerals, Metals & Materials Society and ASM International* (2022), 06795-y.
- 32/22** D. Elitzer, S. Jäger, C. Höll, D. Baier, R. Varga, M.F. Zaeh, M. Göken, H.W. Höppel; Development of Microstructure and Mechanical Properties of TiAl6V4 Processed by Wire and Arc Additive Manufacturing; *Advanced Engineering Materials* (2022), 201025.
- 33/22** A. Bezold, N. Volz, F. Yue, M. Göken, S. Neumeier; Anomalous Work Hardening Behavior of a Single Crystalline Co-Base Superalloy; *Alloys* (2022), 030015.
- 34/22** C. Solís, A. Kirchmayer, I. da Silva, F. Kümmel, S. Mühlbauer, P. Beran, B. Gehrmann, M. Hafez Hghighat, S. Neumeier, R. Gilles; Monitoring the precipitation of the hardening phase in the new VDM Alloy 780 by in-situ high-temperature small-angle neutron scattering, neutron diffraction and complementary microscopy techniques; *Journal of Alloys and Compounds* (2022), 167203.
- 35/22** L. Haußmann, B. Burbaum, B. Stöhr, A. Förner, L. Freund, M. Göken, S. Neumeier; Crack-Free Welding of a Co-base Superalloy with High γ' Precipitate Fraction; *Advanced Engineering Materials* (2022), 200609.
- 36/22** E. Bykova, E. Johansson, M. Bykov, S. Chariton, H. Fei, S.V. Ovsyannikov, A. Aslandukova, S. Gabel, H. Holz, B. Merle, B. Alling, I.A. Abrikosov, J.S. Smith, V.B. Prakapenka, T. Katsura, N. Dubrovinskaia, A.F. Goncharov, L. Dubrovinsky; Novel Class of Rhenium Borides Based on Hexagonal Boron Networks Interconnected by Short B2Dumbbells; *Chemistry of Materials* (2022), 000520.
- 37/22** E. Bykova, S. Ovsyannikov, M. Bykov, Y. Yin, T. Fedotenko, H. Holz, S. Gabel, B. Merle, S. Chariton, V.B. Prakapenka, N. Dubrovinskaia, A.F. Goncharov, L. Dubrovinsky; Synthesis, crystal structure, and properties of stoichiometric hard tungsten tetraboride, W B4; *Journal of Materials Chemistry A* (2022), 02268k.
- 38/22** T. Glechner, A. Bahr, R. Hahn, T. Wojcik, M. Heller, A. Kimbauer, J. Ramm, S. Kolozsvari, P. Felfer, H. Riedl; High temperature oxidation resistance of physical vapor deposited Hf-Si-B-2 +/- z thin films; *Corrosion Science* (2022), 110413.
- 39/22** T. Lakshminpathy, P. Steinmann, E. Bitzek; LEFM is agnostic to geometrical nonlinearities arising at atomistic crack tips; *Forces in Mechanics* (2022), 100127.
- 40/22** J. Lubauer, J. Ast, M. Göken, B. Merle, U. Lohbauer, R. Belli; Resistance-curve envelopes for dental lithium disilicate glass-ceramics; *Journal of the European Ceramic Society* (2022), 001013.
- 41/22** G.L. Messing, S. Bose, M. Göken, S.E. Morgan; JMR early career scholars in materials science annual issue; *Journal of Materials Research* (2022), 004750.
- 42/22** A. Vaid, D. Wei, E. Bitzek, S. Nasiri, M. Zaiser; Pinning of extended dislocations in atomically disordered crystals; *Acta Materialia* (2022), 118095.
- 43/22** B. Yoo, C. Jung, K. Ryou, W.S. Choi, L. Haußmann, S. Yang, T. Boll, S. Neumeier, P. Choi; Directed energy deposition of γ/γ' Co-Al-W superalloys; *Additive Manufacturing* (2022), 103287.
- 44/22** B. Wahlmann, J. Bandorf, N. Volz, A. Förner, J. Pröbstle, K. Multerer, M. Göken, M. Markl, S. Neumeier, C. Körner; Numerical Design of CoNi-Base Superalloys With Improved Casting Structure; *Metallurgical and Materials Transactions A* (2022), 068704.

Impressum: Herausgeber: Department Werkstoffwissenschaften; Lehrstuhl I: Allgemeine Werkstoffwissenschaften, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; Martensstr. 5; 91058 Erlangen

Redaktion: Laura Huber, M.Sc.

V.i.S.d.P.: Prof. Dr. Mathias Göken

Leserservice: Wenn Sie aus unserem Verteiler herausgenommen werden wollen oder den Newsletter in Zukunft in Papier oder digitaler Form erhalten möchten, dann wenden Sie sich bitte an Laura Huber, M. Sc. (laura.huber@fau.de).