



Newsletter

Aktuelles vom Lehrstuhl WW I, Allgemeine Werkstoffeigenschaften, Department Werkstoffwissenschaften

Ausgabe 1/ 2012

Liebe Ehemalige, Freunde, Kooperationspartner und Kollegen des Lehrstuhls WW I,

Der Lehrstuhl WW I ist weiter auf Wachstumskurs und die Forschungs- und Lehrtätigkeit wird mit großem Engagement vieler Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vorangetrieben. Vor kurzem durfte unsere neue Juniorprofessorin Frau Dr. Sandra Korte ihre Antrittsvorlesung halten, die ich hiermit nochmals herzlich bei uns willkommen heißen möchte. Insgesamt ist die Lehrstuhlleitungsrunde mit ihr, Dr. Heinz-Werner Höppel als meinem Stellvertreter, PD Dr. Karsten Durst, Junior Prof. Dr. Erik Bitzek, Dr. Doris Amberger, Dr. Steffen Neumeier und Dr. Arun Prakash zurzeit vollständig und sehr kompetent aufgestellt. Mit 25 Doktoranden und insgesamt fast 60 Mitarbeitern sind unsere Räumlichkeiten und Labore voll ausgelastet. Im Newsletter finden Sie zu einigen Forschungsbereichen ein paar kurze Informationen. Besonders freut uns die Arbeit im neuen Superlegierungs-SFB TR 103, der vor kurzem seine Arbeit aufgenommen hat. Zusammen mit unseren Bochumer Kollegen und weiteren Gästen fand zum Start des SFBs in Erlangen ein mehrtägiger intensiver Erfahrungsaustausch statt. Zum Abschluss dieser Wechselwirkungswoche konnten wir auf der Erlanger Bergkirchweih zünftig den Beginn einer sicher sehr erfolgreichen und langen Zusammenarbeit feiern. Einen besonderen Dank möchte ich an dieser Stelle noch an Frau Verena Maier richten, die neben ihrer sehr erfolgreichen wissenschaftlichen Arbeit, mit viel Einsatz seit einigen Jahren diesen Newsletter gestaltet und für die Verbreitung sorgt.



Allen Lesern wünsche ich alles Gute für den Sommer 2012 und viel Spaß bei der Lektüre.

Ihr Mathias Göken

Aus der Forschung

Neue Forschungsgruppe für Werkstoffmikromechanik (Prof. Dr. Sandra Korte) – Plastizität in komplexen Kristallen

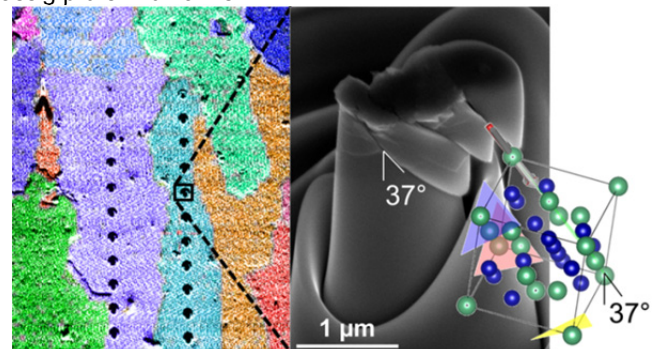
Das primäre Forschungsziel der neuen Arbeitsgruppe für Werkstoffmikromechanik ist das Verständnis der grundlegenden Verformungsmechanismen in komplexen Kristallstrukturen, mit dem Ziel diese gezielt zu kontrollieren und den Werkstoffanforderungen anzupassen. Die meisten, aber bei Weitem nicht alle, komplexen Kristalle sind spröde, bekannte Vertreter sind zum Beispiel die intermetallischen Laves-Phasen oder mineralische Granate. Diese Sprödigkeit begrenzt derzeit ihren Einsatz als Strukturwerkstoffe und erschwert die Untersuchung ihrer plastischen Eigenschaften erheblich.

Durch ihre hohe Festigkeit bis zu hohen Temperaturen und Widerstandsfähigkeit in aggressiven Umgebungen sind sie dennoch attraktive Werkstoffe für die Anwendung bei hohen Einsatztemperaturen oder als Verstärkungsphasen. Die komplexe Kristallstruktur führt aber nicht nur zu hoher Festigkeit, sondern bietet auch eine enorme Vielfalt an Strukturen, welche das Potenzial zur gezielten Anpassung der Werkstoffeigenschaften eröffnen. Diese Möglichkeiten können bisher nicht voll ausgeschöpft werden, da das sehr eingeschränkte Wissen über die plastische Verformung solcher Phasen einen systematischen Ansatz erschwert. Der Grund für das Fehlen vieler experimenteller Daten liegt vor allem in der leichten Rissbildung bei der Verformung der sprödesten Phasen.

Die Entwicklung neuer mikromechanischer Testverfahren umgeht diese Schwierigkeiten und eröffnet deshalb einen Weg für umfassendere und systematische Untersuchungen von Strukturfamilien und deren Verformungseigenschaften. Durch Reduzierung der Probengröße kann die Triebkraft für spröden Bruch so weit erniedrigt werden, dass selbst außerordentlich spröde Materialien, wie etwa Silizium oder Oxidkeramiken, plastische Verformung von mehreren Prozent erlauben. Druckversuche

an „Micropillars“ mit Durchmessern im (Sub-)Mikrometerbereich erlauben damit nicht nur die Bestimmung von kritischen Spannungen, sondern auch die gezielte Charakterisierung einzelner Gleitsysteme in anisotropen Kristallen und Bestimmung der Versetzungsstrukturen im TEM.

Darüber hinaus kann dies seit Kurzem auch bei erhöhten Temperaturen ausgenutzt werden, mit Hilfe des neuen Hochtemperatur-Nanoindenters in der WW I-Indenter-Auswahl. Dieser soll in der nahen Zukunft einer von wenigen weltweit verfügbaren seiner Art werden, welcher außerdem den Betrieb bei noch höheren Temperaturen als die derzeit möglichen 700 °C und im Vakuum zulassen, um so auch oxidierende Materialien zuverlässig prüfen zu können.



Plastisch verformte 'Micropillar' einer NbCo₂ Laves-Phase. Mittels EBSD und Focused Ion Beam Milling können einkristalline Druckproben direkt aus Polykristallen geschnitten werden und erlauben die gezielte Verformung auf einzelnen Gleitsystemen.

Die Verknüpfung von Hochtemperatur-Mikromechanik und der gezielten Vermeidung von sprödem Bruch in kleinsten Proben erlaubt deshalb eine umfassende Charakterisierung von Verformung in harten Kristallen, bei der zeitaufwendige Entwicklungsschritte wie das Gießen von großen Einkristallen für makroskopische Versuche auf wenige, vielversprechende Materialien begrenzt werden kann. Die ersten Vorhaben werden deshalb grundlegende Versuche über spröde und duktile Kristall-

systeme hinweg zum Fokus haben, aber diese Methoden werden hoffentlich auch direkte Anwendung auf bestehende Hochtemperaturwerkstoffe und deren Härte bei hohen Temperaturen finden.

S. Korte

SFB/ Transregio 103 - Vom Atom zur Turbinenschaufel - wissenschaftliche Grundlagen für eine neue Generation einkristalliner Superlegierungen

Zum 1. Januar 2012 bewilligte die DFG 12,8 Millionen Euro Fördergelder für den neuen Sonderforschungsbereich/Transregio, der gemeinsam von der FAU Erlangen-Nürnberg und der Ruhr-Universität Bochum bearbeitet wird.

Einkristalline Superlegierungen stellen Schlüsselwerkstoffe in Gasturbinen für Luftfahrt und Energieversorgung dar. Ziel des SFBs ist es im Allgemeinen durch ein besseres Verständnis von Elementarprozessen, die Grundlagen für eine neue Einkristalltechnologie zu schaffen und damit höhere Energieeffizienz und nachhaltigere Energieversorgung zu gewährleisten.

Mit gleich drei Projekten ist WW I dabei vertreten: „Nanomechanische und nanometrologische Untersuchungen einkristalliner Ni-Basis-Superlegierungen“, „Atomistische Simulationen elementarer Versetzungsprozesse in kohärenten und semikohärenten γ/γ' - Mikrostrukturen“ und „Einkristalline γ/γ' -gehärtete Co-Basis-Superlegierungen - Legierungsentwicklung, Wärmebehandlungsstrategien und mechanische Eigenschaften“.

Die letztgenannten vielversprechenden Co-Basis-Superlegierungen mit γ/γ' - Mikrostrukturen wurden bereits in den vergangenen Jahren am Lehrstuhl in polykristalliner Form von Dipl.-Ing. A. Bauer im Rahmen des Graduiertenkollegs 1229 untersucht und weiterentwickelt. Über ihre wesentlichen Vorteile, wie etwa die gegenüber vergleichbaren Nickelbasissuperlegierungen erhöhte Solidustemperatur, wurde bereits im Newsletter 02/2011 berichtet. In diesem neuen Projekt soll nun deren Potential als einkristalline Gusslegierung untersucht werden.

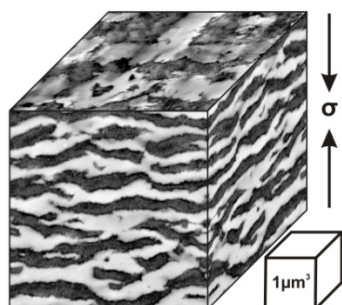
Interessante Erkenntnisse konnten bereits aus den ersten Druckkriechversuchen an einkristallinen Proben gewonnen werden. Im Gegensatz zu den meisten Ni-Basis-Legierungen weisen Co-Basis-Superlegierungen eine positive Gitterfehlpassung zwischen der Ausscheidungsphase und der Matrix auf, welche bei erhöhter Temperatur und Zugbelastung - Bedingungen wie sie in Turbinenschaufeln herrschen - zu einer gerichteten Vergrößerung parallel zur Hauptspannungsrichtung bzw. senkrecht dazu unter Druck führt (siehe Abbildung).

Anfang Mai durchgeführte Beugungsexperimente an der Forschungs-Neutronenquelle der Technischen Universität München konnten bereits die positive Gitterfehlpassung einiger Legierungen in Abhängigkeit der Temperatur bestätigen. Zudem werden im Rahmen einer Masterarbeit derzeit Unterschiede und Gemeinsamkeiten einer relativ komplexen Co-Basis-Superlegierung und einer einkristallinen Ni-Basis-Superlegierung der ersten Generation untersucht.

C. Zenk

Sekundäraluminiumlegierungen für hochbelastete Karosseriegussbauteile

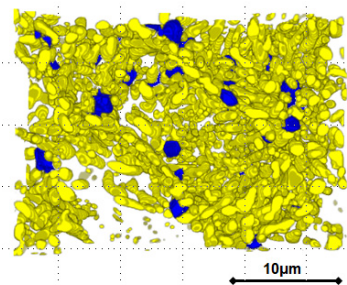
Ökologische Aspekte haben in den vergangenen Jahren enorm an Bedeutung gewonnen. Bislang gilt bei Kraftfahrzeugen vor allem der Kraftstoffverbrauch als wichtiges Maß für die Umweltverträglichkeit. Dabei wird jedoch nicht berücksichtigt, dass ein erhöhter Leichtbaugrad (bspw. durch Aluminium) zwar zu



γ/γ' -Flöße in einer einkristallinen Co-Basis-Superlegierung nach einem Kriechversuch bei 950°C und 150 MPa.

niedrigerem Verbrauch führt, die zur Herstellung notwendige Energiemenge im Vergleich zu herkömmlichen Stahlkarosserien allerdings deutlich zunimmt. Dadurch muss mit dem Fahrzeug in der Nutzungsphase erst eine gewisse Distanz (Amortisationsstrecke) zurückgelegt werden, bis bei gesamtheitlicher Energiebetrachtung eine Netto-Einsparung an CO₂-Emissionen erreicht wird. Um dieser Problematik entgegen zu wirken, kooperiert der Lehrstuhl WW I seit ungefähr einem Jahr im Rahmen eines INI.FAU Projektes mit der AUDI AG sowie weiteren Partnern (ETH Zürich, AMAG Casting Ranshofen) auf dem Gebiet der Aluminiumlegierungsentwicklung. Ziel des Projektes ist es, eine großtechnisch einsetzbare Aluminiumlegierung zu entwickeln, welche zu größtmöglichen Teilen aus Sekundäraluminium besteht. Der Einsatz von Recyclingmaterial ermöglicht hierbei, die CO₂-Emissionen in der Herstellungsphase um mehr als 80% zu verringern und eine frühzeitige Amortisation sicher zu stellen.

Um trotz erhöhter Verunreinigung des Aluminiums den hohen Anforderungen an Festigkeit und Dehnung in der Karosserie gerecht zu werden, ist ein genaues Verständnis der Einflüsse und Wirkungen der Verunreinigungselemente zwingend erforderlich. Hierzu sind umfangreiche mikroskopische Untersuchungen (REM, TEM) notwendig, die den Brückenschlag zwischen Mikrostruktur und mechanischen Eigenschaften ermöglichen sollen.

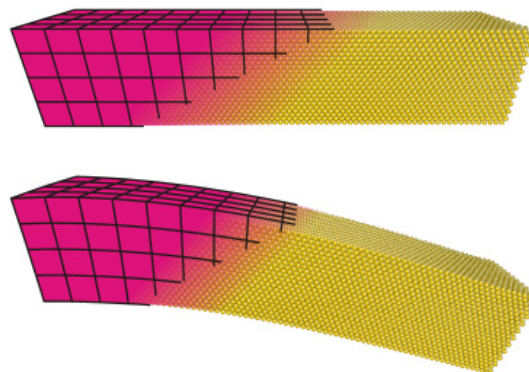


3D-Charakterisierung im FIB

D. Bösch

FE2AT: Verknüpfung der FEM mit atomistischen Simulationen

Innovation findet oftmals an der Schnittstelle zwischen verschiedenen Fachrichtungen statt. Ein gutes Beispiel dafür ist die Zusammenführung unterschiedlicher Modellierungsstrategien innerhalb der Simulationsgruppe, um neue, robuste und effiziente Simulationmethoden zu entwickeln. Der Schwerpunkt der Simulationsgruppe um Prof. Bitzek liegt auf atomistischen Simulationen. Derartige Simulationen liefern detaillierte Informationen über die grundlegenden Mechanismen der plastischen Verformung wie z.B. über die Nukleation von Versetzungen oder die Wechselwirkung von Defekten miteinander. Die Untersuchung der plastischen Verformungsmechanismen erfordert aber unweigerlich die Simulation der vorangehenden elastischen Verformung. Je nach Situation kann diese sehr rechenzeitaufwendig sein, und liefert dabei nur Daten von vergleichsweise geringem Interesse. Die Möglichkeit, direkt an einen Punkt kurz vor den Beginn der plastischen Verformung zu „springen“ ist daher sehr wünschenswert, da dies nicht nur die Datenmenge verringert, sondern auch zu einer signifikanten Reduzierung der Gesamtrechenzeit führt.



FE2AT Methode angewendet auf einen Biegebalken.

Oben: Die Zuordnung der Atome in das FE Gitter in die undeformierte Konfiguration. Unten: Abbildung der Verschiebungen aus der FE-simulation auf die atomare Konfiguration.

Vor diesem Hintergrund haben wir in einer laufenden Arbeit eine neue Strategie entwickelt, welche die wohlbekannte Fini-

te-Elemente Methode (FEM) mit atomistischen Simulationen kombiniert. Sowohl in der Wissenschaft als auch in der Industrie ist heutzutage die FEM eine etablierte und bewährte Simulationsmethode. Typische Rechenzeiten um anisotrop-elastisches Verhalten für ein mäßig feines Gitter mit Hilfe der FEM zu simulieren dauern lediglich einige Sekunden bis Minuten, im Vergleich zu mehreren CPU-Tagen mit klassischen Molekulardynamikmethoden. Mit der neu entwickelten FE2AT-Methode werden die FEM Ergebnisse dann auf die atomistische Konfiguration abgebildet, um den „Zeitsprung“ vor den Beginn der plastischen Verformung zu ermöglichen.

A. Prakash, J. Möller & E. Bitzek

WW I Tagungsbesuche

DPG-Frühjahrstagung, Dresden

Bei der diesjährigen DPG-Frühjahrstagung vom 25.-30. März in Berlin, konnte der Lehrstuhl WW I mit insgesamt zehn Vorträgen, u. a. mit einem eingeladenen Vortrag von Dr. H.W. Höppel zu ARB-Materialien, aus unterschiedlichen Arbeitsgruppen seine Arbeiten in den Bereichen UFG-Materialien, atomistische Simulationen, Hochtemperaturwerkstoffe und Nanomechanik, vorstellen. Prof. M. Göken ist als Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft Metall- und Materialphysik seit 2 Jahren für die Organisation der Symposien der Metall- und Materialphysik auf der DPG Tagung verantwortlich, die in diesem Jahr mit über 330 Beiträgen eine Rekordbeteiligung aufwies. In diesem Jahr war der Campus der TU Berlin Austragungsort der weltweit größten Physik-Tagung zu kondensierter Materie, bei der rund 6000 Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen zu Vorträgen und sozialem Austausch zusammen kamen. Als Mitorganisatoren des EAM-Symposiums „Bulk Nanostructured Materials“ luden Prof. Mathias Göken und Prof. Michael Zehetbauer, Universität Wien, am Dienstag zum Symposiums-Dinner ins Brauhaus Lemke. Hier konnten in gemütlicher Atmosphäre und bei gutem Essen, direkt neben dem Schloss Charlottenburg, die neugewonnenen Erkenntnisse unter den rund 60 Teilnehmern und Teilnehmerinnen des Symposiums ausgetauscht werden.



Prof. M. Göken, Prof. M. Zehetbauer, Prof. Z. Horita und Dr. H.W. Höppel bei der Eröffnungsveranstaltung im Neuen Museum in Berlin

M. Ruppert

VHCF- Berichtskolloquium, Fürth

Am 6. und 7. Februar fand das Berichtskolloquium des DFG Schwerpunktprogramms 1466 „Life - Unendliche Lebensdauer für zyklisch beanspruchte Hochleistungswerkstoffe“ als erste offizielle Veranstaltung mit externem Teilnehmerkreis in den neuen Räumlichkeiten des Technikum 2 in Fürth statt. Unter Leitung von Prof. Dr. H.-J. Christ (Universität Siegen) wurde der Fortschritt der einzelnen Projekte präsentiert und diskutiert. Neben Rückmeldungen zu unserem Forschungsprojekt, konnten außerdem Anregungen für die eigene Arbeit durch den Austausch mit den anderen Projektbearbeitenden gesammelt werden. Anschließend fand für die Doktoranden eine Exkursion



nach München statt. Durch Werksführungen bei BMW, IABG, EADS und MTU konnten interessante Einblicke sowohl in die industrielle Forschung als auch in die Produktion der Unternehmen gewonnen werden.

J. Bach & J. Möller

ICMCTF, San Diego, USA

Die 39. „International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films“ fand vom 23.-27. April 2012 in San Diego, USA statt. Die weltweit anerkannte Konferenz mit dem Schwerpunkt der Herstellung und Charakterisierung dünner Schichten kombiniert Grundlagenfor-



schung mit anwendungsnahen Forschungsthemen der Industrie. Der Lehrstuhl WW I war durch Beiträge von Prof. Sandra Korte, PD Dr. Karsten Durst, Markus Krottenthaler und Christoph Schmid vertreten. Mit großem Interesse wurde der eingeladene Vortrag von Karsten Durst zur mikromechanischen Charakterisierung von kohlenstoffbasierten Schichtsystemen verfolgt. Ebenso bot das Symposium „Advanced Characterization of Coatings and Thin Films“, welches von Sandra Korte mit moderiert wurde, viele interessante Vorträge.

M. Krottenthaler & C. Schmid

WW I Leben

Technikum 2 – der neue Standort von WW I



Seit Anfang des Jahres ist der Lehrstuhl WW I verstärkt in der Uferstadt in Fürth vertreten und befindet sich dort, unter anderem mit dem Zentralinstitut für Neue Materialien und Prozesstechnik, dem Fraunhofer-Institut für integrierte Schaltungen und der Neue Materialien Fürth GmbH, in bester wissenschaftlicher Gesellschaft. Insgesamt sieben neue, flexibel belegbare Büroplätze, ein Labor für Röntgenanalyse sowie eines für Nanoindentierung stehen zur Verfügung. Zudem wurde bereits im Dezember 2011 die Maschinenhalle des Institutes bezogen, die im Besonderen der UFG-Arbeitsgruppe um Dr. H. W. Höppel zur Erzeugung von nanoskaligen Werkstoffen zur Verfügung steht. Neben einem Quartowalzgerüst für den ARB-Prozess und einem ECAP-Gesenk, wird Mitte Juli ein weiteres Walzgerüst in der Halle montiert. Diese neue, deutlich größere Walze wurde vom Lehrstuhl WTM zur Nutzung überlassen und wird derzeit modernisiert. Insgesamt eröffnet der Standort Fürth viele neue Möglichkeiten für zukünftige Forschungsarbeiten des Lehrstuhls.

M. Ruppert

Nanoindentation Usermeeting 2012, Fürth

Am 15. und 16. Mai richtete WW I zusammen mit Agilent Technologies das diesjährige Nanoindentierungsnutzertreffen aus. 40 Teilnehmer aus Industrie und Forschung fanden den Weg ins Technikum 2 nach Fürth, um wissenschaftlichen Vorträgen zu breitgestreuten Themen aus Bereichen der Mikromechanik und Nanoindentierung zu folgen. Wissenschaftliche Höhepunkte des kleinen, aber feinen Workshops waren die eingeladenen Vorträge von Prof. Marco Sebastiani, Universität Rom, Dr. Johann Michler, EMPA Thun, und Dr. Warren Oliver, Nanomechanics Inc., Oak Ridge, USA, die ihre neuesten Ergebnisse präsentieren konnten. Ein gemeinsames Abendessen in der Altstadt von Nürnberg rundete das Nutzertreffen ab und bot genügend Gelegenheit Kontakte neu zu knüpfen und zu pflegen.



V. Maier

Personalia

Neu bei WW I

Herr **Benjamin Kral** hat Mitte April 2012 die Aufgaben hinsichtlich der Rechnerbetreuung im CIP-Pool und in Geschäftsstelle des Departments übernommen. Seit Mitte Mai gehört er auch dem Administratorenteam des Lehrstuhls WW I an.



Mitte Mai startete Herr **Dr. Jonathan Amodeo** als PostDoc im Rahmen des SFB/ Transregio 103 in der Simulationsgruppe von Prof. Erik Bitzek. Dr. Amodeo hat an der Universität in Lille, Frankreich, promoviert und wird sich zukünftig bei WW I mit atomistischen Simulationen von einzelnen Versetzungsbewegungen in kohärenten und semi-kohärenten γ/γ' -Mikrostrukturen beschäftigen.

Wir wünschen allen neuen Mitarbeitern einen guten Start und eine schöne Zeit bei WW I!

Promotion 2012

Herr Dipl.-Ing. **Andreas Böhner** verteidigte am 28. Februar 2012 erfolgreich seine Doktorarbeit zum Thema „Verformungsmechanismen und Stabilität von ultrafeinkörnigen metallischen Werkstoffen bei monotoner und zyklischer Belastung



in Abhängigkeit der ECAP-Prozessparameter“. Seit November 2011 ist Herr Dr.-Ing. Böhner bei MAN Diesel & Turbo SE in Augsburg beschäftigt

Abgeschlossene Diplomarbeiten



Herr **Martin Pröbstle** schloss im Februar 2012 seine Diplomarbeit zum Thema „Einfluss von Titan auf das γ/γ' -Verteilungsverhalten und die Kriechfestigkeit von Nickelbasis-Superlegierungen“ ab. Seit April 2012 arbeitet er nun im Rahmen eines Kooperationsprojektes mit Rolls-Royce an einer Promotion zum

Thema „Zusammenhang zwischen Mikrogefüge und mechanischen Eigenschaften insbesondere des Kriechverhaltens unter Berücksichtigung der Langzeitstabilität und der ortsabhängigen Eigenschaften der Nickelbasis-Superlegierung Allvac 718Plus“.

Des Weiteren reichten im Dezember 2011 Frau **Tina-Maria Blicke** ihre Diplomarbeit zum Thema „Wechselverformungsverhalten und Schädigungsmechanismen in kalziumverstärkten Magnesiumlegierungen“ und Frau **Olivia-Bernadette Jährling** ihre Masterarbeit zur „Prozessentwicklung und Optimierung eines galvanischen Bades zur Galvanisierung von Glasfasern“ ein. Im Februar 2012 hat außerdem Herr **Stefan Tisch** seine Diplomarbeit zum Thema „Mechanische Eigenschaften und mikrostrukturelle Untersuchungen von Nb-haltigen Ti-Al-Legierungen“ erfolgreich abgeschlossen.

Veröffentlichungen 2011/ 2012

Im Berichtszeitraum (01.12.11 – 31.05.12) sind erschienen:

- 44/11 R. Meszaros, M. Wild, B. Merle, L. Wondraczek:** Flexural strength of PVD-coated float glass for architectural applications; Glass Technol.: Eur. J. Glass Sci. Technol. A 52 (2011), 190-196.
- 45/11 J. Hay, V. Maier, K. Durst, M. Göken:** Strain-rate Sensitivity (SRS) of Nickel by Instrumented Indentation; Agilent Technologies, Applications Note 5990-9434EN (2011).
- 1/12 P.R. Howie, S. Korte, W.J. Clegg:** Fracture modes in microcapillary compression of brittle crystals; J Mater. Res. 27 (2012), 141-151.

- 2/12 S. Korte, R.J. Stearn, J.M. Wheeler, W.J. Clegg:** High temperature microcompression and nanoindentation in vacuum; J Mater. Res. 27 (2012), 167-176.
- 3/12 B. Merle, V. Maier, M. Göken, and K. Durst:** Experimental determination of the effective indenter shape and ϵ -factor for nanoindentation by continuously measuring the unloading stiffness, J Mater. Res. 27 (2012), 214-221.
- 4/12 J. Schaufler, K. Durst, T. Haas, R. Nolte, H.W. Höppel, M. Göken:** The influence of hydrogenated amorphous carbon coatings (a-C:H) on the fatigue life of coated steel specimens; J. Fatigue 37 (2012), 1-7.
- 5/12 A. Heckl, S. Cenovic, M. Göken, R.F. Singer:** Discontinuous Precipitation and Phase Stability in Re- and Ru-Containing Nickel-Base Superalloys; Metal. Mater. Trans. A 43A (2012), 10-19.
- 6/12 F. Iqbal, J. Ast, M. Göken, K. Durst:** In-situ micro-cantilever tests to study fracture properties of NiAl single crystals; Acta Mater. 60 (2012), 1193-1200.
- 7/12 M. Schloffer, F. Iqbal, H. Babrisch, E. Schwaighofer, F.-P. Schimansky, S. Mayer, A. Stark, T. Lippmann, M. Göken, F. Pyzcek, H. Clemens:** Microstructure development and hardness of a powder metallurgical multi phase γ -TiAl based alloy; Intermetallics 22 (2012), 231-240.
- 8/12 D. Amberger, P. Eisenlohr, M. Göken:** On the importance of a connected hard-phase skeleton for the creep resistance of Mg alloys; Acta Mater. 60 (2012), 2277-2289.
- 9/12 T. Hausöl, C.W. Schmidt, V. Maier, W. Böhm, H. Nguyen, M. Merklein, H.W. Höppel, M. Göken:** Formability of ultrafine-grained AA6016 sheets processed by accumulative roll bonding; Key Eng. Mater. 504-506 (2012), 575-580.
- 10/12 P. Chekhonin, B. Beausir, J. Scharnweber, C.-G. Oertel, J. Jaschinski, T. Hausöl, H.W. Höppel, H.-G. Brokmeier, W. Skrotzki:** Mechanical anisotropy of aluminium laminates produced by ARB; Mater. Sci. For. 702-703 (2012), 151-156.
- 11/12 A. Böhner, T. Niendorf, D. Amberger, H.W. Höppel, M. Göken, H.J. Maier:** Martensitic Transformation in Ultrafine-Grained Stainless Steel AISI 304L under Monotonic and Cyclic Loading; Metals 2 (2012), 56-64.
- 12/12 H. Hetzner, J. Schaufler, G. Pejic, S. Tremml, K. Durst, S. Wartzack:** Investigation on the tribological-mechanical behavior of amorphous carbon coatings by load-scanning tests; Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 43 (2012), 226-233.
- 13/12 K. Durst, H. ur Rehman, B. Merle:** Comment to paper „Penetration depth and tip radius dependence on the correction factor in nanoindentation measurements“ by J.M. Meza et al. [J. Mater. Res. 23(3), 725 (2008)]; J. Mater. Res. 27 (2012), 1205-1207.
- 14/12 H. Mughrabi:** Damage mechanisms and fatigue lives: From the low to the very high cycle regime; in Proceedings of the 6th International Conference on Creep, Fatigue and Creep-Fatigue Interaction (CF-6), Mamallapuram, January 22-25, (2012), 235-242.
- 15/12 F. Mompou, D. Caillard, M. Legros, H. Mughrabi:** In situ TEM observations of reverse dislocation motion upon unloading in tensile-deformed UFG aluminium; Acta Mater. 60 (2012), 3402-3414.
- 16/12 E. Bitzek:** Atomistic Study of Twinning in Gold Nanowhiskers; J. Solid Mech. Mater. Eng. 6 (2012), 99-105.
- 17/12 T. Hausöl, H.W. Höppel, M. Göken:** Ultrafine-grained AA6014/AA5754 laminates produced by accumulative roll bonding (ARB); Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 43 (2012), 334-339.
- 18/12 A. Sedlmayr, E. Bitzek, D.S. Gianola, G. Richter, R. Mönig, O. Kraft:** Existence of two twinning-mediated plastic deformation modes in Au nanowhiskers; Acta Mater. 60 (2012), 3985-3993.
- 19/12 M. Bestmann, G. Pennacchioni, S. Nielsen, M. Göken, H. de Wall:** Deformation and ultrafine dynamic recrystallization of quartz in pseudotachylite-bearing brittle faults: A matter of a few seconds; J. Structural Geology 38 (2012), 21-38.

Impressum: Herausgeber: Department Werkstoffwissenschaften; Lehrstuhl I: Allgemeine Werkstoffeigenschaften, Universität Erlangen-Nürnberg; Martensstr. 5; 91058 Erlangen
Redaktion: V. Maier
v.i.S.d.P.: Prof. M. 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 Dipl.-Ing. Verena Maier (verena.maier@ww.uni-erlangen.de oder telefonisch: 09131 85-27474)