

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

Nr. 13 | 2019

5. November 2019 || Seite 1 | 4

Hochentropie-Legierungen für heiße Turbinen und unermüdliche Pressen

Symposium in Dresden rückt neue Werkstoffklasse in den Fokus

(Dresden, 05.11.2019) Eine neue Werkstoffklasse verspricht viele Innovationen in der Luftfahrt, im Turbinenbau und weiteren Industriezweigen: Hochentropie-Legierungen (HEL) sind Metalle, in denen sich fünf oder mehr Elemente in jeweils ähnlichen Anteilen atomar verbunden haben. Richtig designt, sind sie härter, hitzefester und leichter als Stahl, Aluminium und andere klassische Werkstoffe. Seit etwa 15 Jahren versuchen weltweit Ingenieure, diese innovativen Materialien zur Serienreife zu führen. Doch Hochentropie-Legierungen sind immer noch zu teuer und schwer zu verarbeiten. Das Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden lädt daher nun Experten zu einem Symposium im März 2020 ein, um zu demonstrieren, wie sie diese Probleme überwinden können – zum Beispiel durch industriellen 3D-Druck, also »Additive Manufacturing«. Einen ersten Einblick gibt das Fraunhofer IWS mit dem Vortrag »High entropy alloys for Additive Manufacturing« am 21. November 2019, 14:15 Uhr, auf der »TCT Introducing Stage« während der Fachmesse »Formnext« in Frankfurt am Main.

Das neue Tagungsformat heißt »1. HEL-Symposium: Potenziale für die industrielle Anwendung«. Prof. Christoph Leyens, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Werkstoff- und Strahltechnik IWS und Direktor des Instituts für Werkstoffwissenschaft der Technischen Universität Dresden, erklärt: »Wir wollen Grundlagenforscher und Anwender zusammenbringen. Denn wir merken immer wieder: Viele Unternehmen sind sich dieser neuen Werkstoffklasse gar nicht bewusst. Dabei verfügen Hochentropielegierungen großes wirtschaftliches und technologisches Potenzial.« Klassische Legierungen wie Stahl sind bereits seit der Antike bekannt und werden seit über 150 Jahren hochindustriell hergestellt. Stahl enthält neben Eisen kleinere Mengen Kohlenstoff sowie Mangan, Nickel, Vanadium oder andere Elemente. Diese winzigen Beimischungen beeinflussen die Härte, Elastizität, Schmiedbarkeit und andere Eigenschaften des Stahls.

Save the date

IWS @formnext:
»High entropy alloys
for Additive
Manufacturing«

21.11.2019

14:15 Uhr

@TCT Introducing
Stage

Leiter Unternehmenskommunikation

Markus Forytta | Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS | Telefon +49 351 83391-3614 | Winterbergstraße 28 | 01277 Dresden | www.iws.fraunhofer.de | markus.forytta@iws.fraunhofer.de

Leiter Abteilung Werkstoff- und Schadensanalytik

Dr. Jörg Kaspar | Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS | Telefon +49 351 83391-3216 | Winterbergstraße 28 | 01277 Dresden | www.iws.fraunhofer.de | joerg.kaspar@iws.fraunhofer.de

Quintett der Elemente

Hochentropie-Legierungen dagegen sind erst seit dem Jahr 2004 in den Fokus von Forschern und Ingenieuren gerückt. Sie bestehen aus mindestens fünf verschiedenen Bestandteilen in jeweils hohen Anteilen. Das können beispielsweise Aluminium, Titan, Eisen, Chrom oder Nickel sein, aber ebenso ganz andere Elemente, auch in Kombination mit Stickstoff oder Kohlenstoff – dann entstehen Keramiken. »Einige dieser Legierungen, die aus Elementen wie Aluminium, Titan, Niob, Hafnium und Vanadium bestehen, eignen sich als Hochtemperaturwerkstoffe für Turbinen«, sagt der Organisator des HEL-Symposiums Dr. Jörg Kaspar, der am IWS die Forschungsgruppe für Werkstoff- und Schadensanalytik leitet. »Damit können effizientere Kraftwerke und Flugzeuge konstruiert werden, die weniger Gas beziehungsweise Treibstoff verbrauchen. Andere Verbindungen empfehlen sich mehr für den Leichtbau.« Keramische HEL-Beschichtungen würden außerdem die gewaltigen Blechumformwerkzeuge in der Automobilindustrie verschleiß- und hitzebeständiger machen.

PRESSEINFORMATION

Nr. 13 | 2019

5. November 2019 || Seite 2 | 4

Manuelle Brauerei würde tausende Jahre dauern

Allerdings sind noch einige technologische Probleme zu lösen, bevor solche Legierungen tauglich für die Massenproduktion werden – und da kommen die Spezialisierungen der IWS-Forscher ins Spiel. »Hochentropielegierungen sind in sehr vielen Varianten denkbar«, erläutert Jörg Kaspar. »Wer sie alle einzeln durchprobieren wollte, würde einige tausende Jahre dafür brauchen.« Daher haben die Dresdner Fraunhofer-Analytiker Methoden weiterentwickelt, um Proben aus verschiedenen HEL-Rezepturen sehr rasch herzustellen und automatisiert auf Härte, Festigkeit und andere Eigenschaften zu testen. Möglich machen dies »additive Fertigungsanlagen«, die ihre HEL-Zutaten aus mehreren Behältern mit Eisen-, Chrom-, Nickel- und anderen elementaren Pulvern fördern. Ein Laser schmilzt diese Stoffe auf und trägt die gewünschte Mischung auf eine Probenplatte. Für die nächste Probe nimmt sich die Maschine dann zum Beispiel weniger Eisen und mehr Chrom, testet den Einfluss auf die Härte der neuen HEL, variiert die Rezeptur dann erneut. Die Anlage verändert die Zusammensetzung in den Folgeschritten solange, bis die Testreihe abgeschlossen ist. Mit solchen und weiteren HEL-Technologien haben die IWS-Ingenieure profunde Erfahrungen: Sie beherrschen auch schwer zu verarbeitende Materialien, die sonst bei Zimmertemperatur und Luftinflüssen spröde und rissanfällig werden, in hoher Qualität. Hinzu kommt ihre Expertise beim Einsatz unterschiedlicher additiver Verfahren: Dazu gehören Laser-Auftragsschweißanlagen, die Zutaten in Pulver- oder in

Das **Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden** steht für Innovationen in der Laser- und Oberflächentechnik. Als Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. bietet das Institut Lösungen aus einer Hand – von der Entwicklung neuer Verfahren über die Integration in die Fertigung bis hin zur anwendungsorientierten Unterstützung. Die Felder Systemtechnik und Prozesssimulation ergänzen die Kernkompetenzen. Zu den Geschäftsfeldern des Fraunhofer IWS gehören PVD- und Nanotechnik, Chemische Oberflächentechnik, Thermische Oberflächentechnik, Generieren und Drucken, Fügen, Laserabtragen und -trennen sowie Mikrotechnik. Das Kompetenzfeld Werkstoffcharakterisierung und -prüfung unterstützt die Forschungsaktivitäten.

An der Westsächsischen Hochschule Zwickau betreibt das Dresdner Institut das Fraunhofer-Anwendungszentrum für »Optische Messtechnik und Oberflächentechnologien« (AZOM). Die Fraunhofer-Projektgruppe am »Dortmunder OberflächenCentrum« (DOC) ist ebenfalls an das Dresdner Institut angeschlossen. Die Hauptkooperationspartner in den USA sind das »Center for Coatings and Diamond Technologies« (CCD) an der Michigan State University in East Lansing und das »Center for Laser Applications« (CLA) in Plymouth, Michigan. Das Fraunhofer IWS beschäftigt am Hauptsitz Dresden rund 450 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR WERKSTOFF- UND STRAHLTECHNIK IWS

Drahtform erwarten, aber auch Metalldrucker oder Anlagen, die Metalllegierungen mit Hilfe von Polymer-Stützkorsetten in Form bringen. »An Hochtemperaturlegierungen arbeiten weltweit viele Institute und Unternehmen. Aber in dieser technologischen Breite wie wir können das nicht viele. Vor allem in der HEL-Verarbeitung durch additive Fertigungsmethoden sehe ich uns vorn«, fasst Jörg Kaspar zusammen.

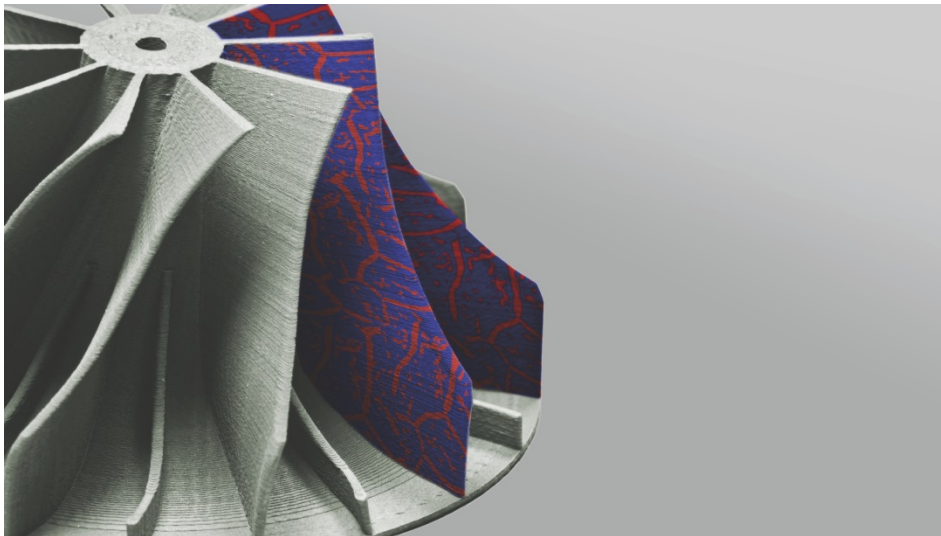
PRESSEINFORMATION

Nr. 13 | 2019

5. November 2019 || Seite 3 | 4

Save the date: HEL-SYMPOSIUM

Das Fraunhofer IWS veranstaltet am 12. und 13. März 2020 das »**1. HEL-Symposium für Hochentropielegerungen: Potenziale für die industrielle Anwendung**« in Dresden.

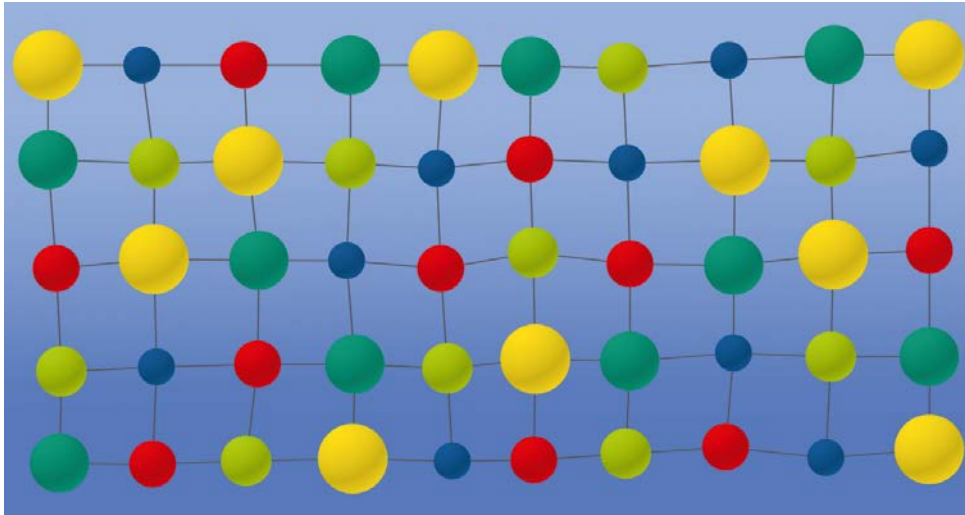


Erstmals druckten Wissenschaftler des Fraunhofer IWS 3D-Hochentropie-Demonstratorstrukturen, die aus der Cantorlegierung »CrMnFeCoNi« bestehen, mit dem Verfahren Fused Filament Fabrication (FFF). Die Bildmontage zeigt auf der Oberfläche ein Beispiel für eine besonders hochfeste, aus zwei Phasen bestehende Mikrostruktur als geplante Weiterentwicklung des Legierungssystems.

© Fraunhofer IWS Dresden

Das **Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden** steht für Innovationen in der Laser- und Oberflächentechnik. Als Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. bietet das Institut Lösungen aus einer Hand – von der Entwicklung neuer Verfahren über die Integration in die Fertigung bis hin zur anwendungsorientierten Unterstützung. Die Felder Systemtechnik und Prozesssimulation ergänzen die Kernkompetenzen. Zu den Geschäftsfeldern des Fraunhofer IWS gehören PVD- und Nanotechnik, Chemische Oberflächentechnik, Thermische Oberflächentechnik, Generieren und Drucken, Fügen, Laserabtragen und -trennen sowie Mikrotechnik. Das Kompetenzfeld Werkstoffcharakterisierung und -prüfung unterstützt die Forschungsaktivitäten.

An der Westsächsischen Hochschule Zwickau betreibt das Dresdner Institut das Fraunhofer-Anwendungszentrum für »Optische Messtechnik und Oberflächentechnologien« (AZOM). Die Fraunhofer-Projektgruppe am »Dortmunder OberflächenCentrum« (DOC) ist ebenfalls an das Dresdner Institut angeschlossen. Die Hauptkooperationspartner in den USA sind das »Center for Coatings and Diamond Technologies« (CCD) an der Michigan State University in East Lansing und das »Center for Laser Applications« (CLA) in Plymouth, Michigan. Das Fraunhofer IWS beschäftigt am Hauptsitz Dresden rund 450 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.



PRESSEINFORMATION

Nr. 13 | 2019

5. November 2019 || Seite 4 | 4

Schematische Darstellung der ungeordneten atomaren Gitterstruktur einer HEL: Unterschiedliche Größen und Farben repräsentieren verschiedene Atomsorten. Deren unterschiedlichen Größen bedingen starke Gitterverzerrungen und damit sowohl hohe Festigkeit als auch hohe thermische Stabilität.

© Fraunhofer IWS Dresden

Das **Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden** steht für Innovationen in der Laser- und Oberflächentechnik. Als Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. bietet das Institut Lösungen aus einer Hand – von der Entwicklung neuer Verfahren über die Integration in die Fertigung bis hin zur anwendungsorientierten Unterstützung. Die Felder Systemtechnik und Prozesssimulation ergänzen die Kernkompetenzen. Zu den Geschäftsfeldern des Fraunhofer IWS gehören PVD- und Nanotechnik, Chemische Oberflächentechnik, Thermische Oberflächentechnik, Generieren und Drucken, Fügen, Laserabtragen und -trennen sowie Mikrotechnik. Das Kompetenzfeld Werkstoffcharakterisierung und -prüfung unterstützt die Forschungsaktivitäten.

An der Westsächsischen Hochschule Zwickau betreibt das Dresdner Institut das Fraunhofer-Anwendungszentrum für »Optische Messtechnik und Oberflächentechnologien« (AZOM). Die Fraunhofer-Projektgruppe am »Dortmunder OberflächenCentrum« (DOC) ist ebenfalls an das Dresdner Institut angeschlossen. Die Hauptkooperationspartner in den USA sind das »Center for Coatings and Diamond Technologies« (CCD) an der Michigan State University in East Lansing und das »Center for Laser Applications« (CLA) in Plymouth, Michigan. Das Fraunhofer IWS beschäftigt am Hauptsitz Dresden rund 450 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.