

Pressemitteilung

Technische Universität Graz

Mag. Christoph Pelzl, MSc

09.07.2020

<http://idw-online.de/de/news750825>

Forschungsergebnisse, Kooperationen
Chemie, Elektrotechnik, Physik / Astronomie, Werkstoffwissenschaften
überregional



TU Graz-Physiker untersuchen Stahl an Bord der ISS

Für das Institut für Experimentalphysik geht es buchstäblich ins All: Die Forscher beteiligen sich an einem Versuch an Bord der internationalen Raumstation um die Oberflächenspannung von Böhler-Stahl zu messen.

Im Rahmen einer internationalen Forschungsk Kooperation steuern die Arbeitsgruppe von TU Graz-Experimentalphysiker Gernot Pottlacher und das steirische Industrieunternehmen Böhler Edelstahl eine Stahl-Probe zu einem Versuch auf der internationalen Raumstation ISS bei. Untersucht wird die Oberflächenspannung und Temperaturabhängigkeit des Stahls L331. Die Ergebnisse werden in einer Dissertation veröffentlicht und sollen zur Entwicklung im Bereich metallischer 3D-Laserdruck beitragen.

Schwebende Stahl-Proben

Seit vielen Jahren forschen das Institut für Experimentalphysik der TU Graz und das steirische Industrieunternehmen Böhler gemeinsam an der Oberflächenspannung und Temperaturabhängigkeit unterschiedlicher Stahl-Arten. „Diese Daten sind sowohl für die Wissenschaft als auch für die Industrie von größter Bedeutung“, erklärt Pottlacher. „Sie zeigen, wie sich das Material verhält, wenn es erhitzt und abgekühlt wird – wie es von der festen in die flüssige Phase übergeht und wieder retour.“ Vor allem Stahl steht im Zentrum des Interesses, weil er im metallischen Laser-3D-Druck eingesetzt werden soll, um zukünftig eben auch Bauteile aus Stahl mithilfe dieser neuen Umschmelztechnologie zu fertigen.

Herkömmliche Untersuchungsmethoden funktionieren nur bis zu einer bestimmten Temperatur-Obergrenze. Bei höheren Temperaturen kann es zu Problemen mit dem Probenbehälter kommen – etwa zu Wechselwirkungen von Container und Probe – das würde die Messergebnisse verfälschen.

Deshalb greifen Pottlacher und seine Arbeitsgruppe auf die Methode der Levitation zurück, die für die Untersuchung solcher Materialien genutzt wird. „Wir lassen die Proben elektromagnetisch oder elektrostatisch schweben und vermeiden so eine Berührung mit dem Probenbehälter.“ Auf der Erde ist die Schwerkraft eine nicht unwesentliche Komponente, die das Messergebnis beeinflusst – im Weltall fällt ihr Einfluss aber weg und so sind genauere Messungen möglich.

Gesteuert (und zugesehen) wird von der Erde aus

Für die Versuche arbeitet das steirische Team mit japanischen und US-amerikanischen Forschenden zusammen und nutzt das Electrostatic Levitation Furnace – kurz ELF. ELF ist ein Versuchsaufbau der Japanischen Aerospace Exploration Agency (JAXA) im japanischen Experimentiermodul Kibo auf der internationalen Raumstation. Die Probe wird in das Versuchsgerät eingespeist und positioniert. Ein Laser erhitzt und schmilzt die schwebende Stahl-Probe. Danach messen verschiedenste Sensoren die Dichte, Oberflächenspannung und Viskosität des geschmolzenen Materials. Kühlt das Material wieder ab, können die Forschenden auch diesen Prozess genau beobachten und vermessen. Gesteuert wird der Versuch von der Erde aus, wo Pottlacher und sein Team das Geschehen auch live

verfolgen und wohin die ermittelten Daten direkt via Downlink gesendet werden.

Böhler-Stahl L331

„Um an Bord der ISS in einen Versuch eingebunden zu werden, muss das Material bereits in der Raumfahrt eingesetzt sein“, erzählt Pottlacher. „Ein US-amerikanischer Kollege war auf der Suche nach genau diesem Material, das wir untersuchen. Der Stahl vom Typ L331 ist bereits in Raketentriebwerken eingebaut und wird unter anderem von unserem langjährigen Partner Böhler Edelstahl hergestellt.“

Nach Abschluss der Tests werden die Daten an der TU Graz im Rahmen einer breit angelegten Dissertation veröffentlicht, wie Pottlacher erklärt: „Peter Pichler untersucht in seiner Arbeit einen vollständigen Datensatz eines Materials in flüssiger Form. Er hat es dazu bereits auf vielfältigste Weise analysiert. Jetzt kommen die Daten von der ISS dazu und im Herbst wird der Stahl noch einmal in der Schwerelosigkeit untersucht – an Bord eines Parabellfliegers.“

Das L331 ELF-Experiment ist eine Zusammenarbeit diverser Forschender und Forschungseinrichtungen, an dem neben der Arbeitsgruppe an der TU Graz noch folgende Forschende beteiligt sind: Douglas Matson (Tufts University), Robert W. Hyers (University of Massachusetts), Michael P. Sansoucie (NASA Marshall Space Flight Center), Hirohisa Oda (Japan Aerospace Exploration Agency), Jannatun Nawer (Tufts University), Hideki Saruwatari (Japan Aerospace Exploration Agency), Chihiro Koyama (Japan Aerospace Exploration Agency), Wolfgang Schützenhöfer (BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG) und Siegfried Kleber (BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG)

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Gernot POTTLACHER
Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.
Institut für Experimentalphysik
Petersgasse 16
8010 Graz
Tel.: +43 316 873 8149
pottlacher@tugraz.at

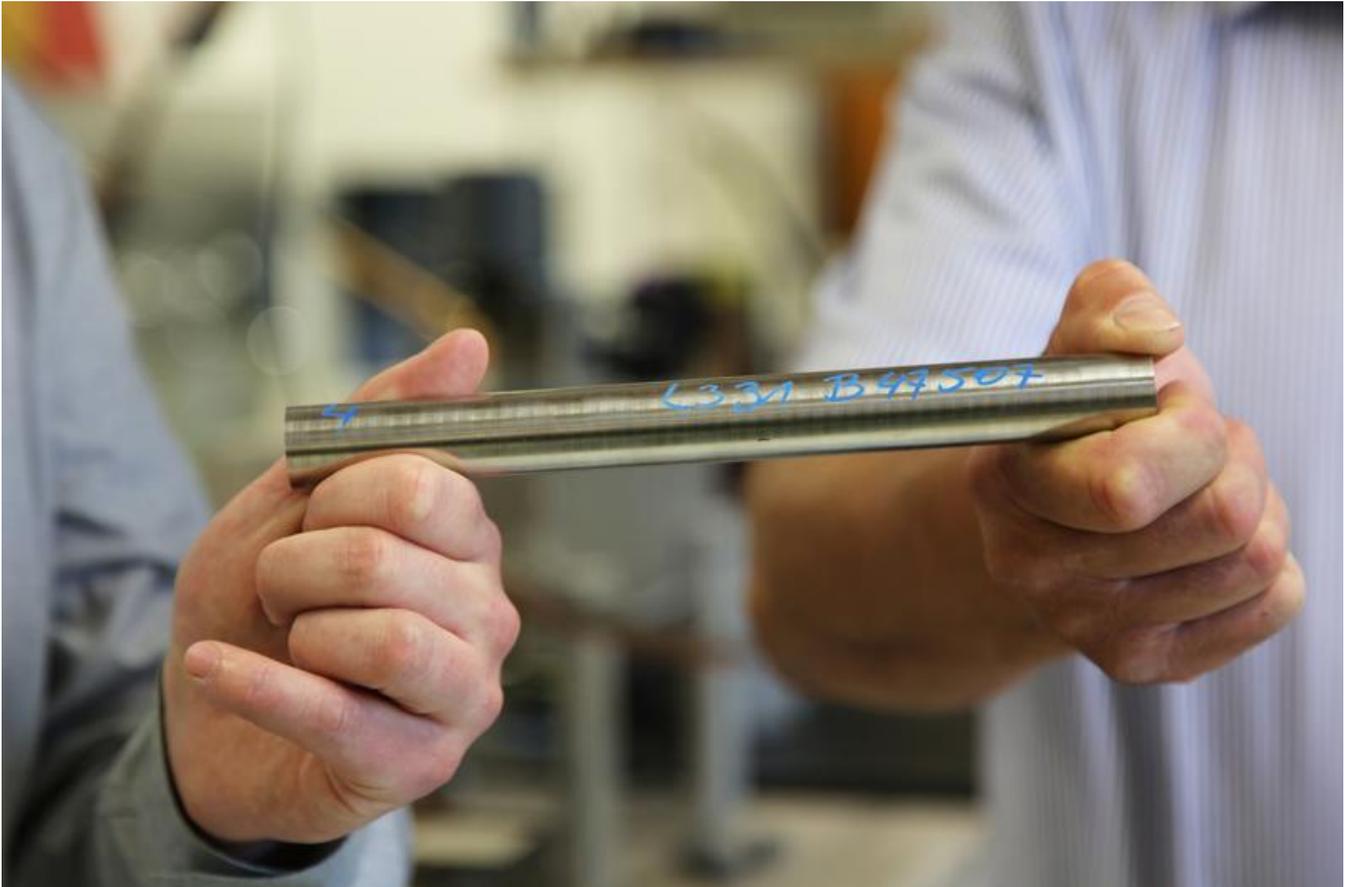
URL zur Pressemitteilung: <https://www.tugraz.at/tu-graz/services/news-stories/tu-graz-news/einzelansicht/article/der-experimentierfreudige-physiker/> (Interview mit Gernot Pottlacher für die TU Graz-News aus 2016)

URL zur Pressemitteilung: <https://www.tugraz.at/institute/iep/forschung/thermophysics-and-metalphysics/> (Arbeitsgruppe Thermophysics and Metalphysics)



Peter Pichler (links) mit Arbeitsgruppen-Leiter Gernot Pottlacher (rechts). Aus dem Stahl-Stab in ihren Händen wurden die kleinen Kugeln geschnitten, die nun auf der ISS untersucht werden.

Birgit Baustädter
© TU Graz



Auf der ISS wird Stahl L331 von Böhler Edelstahl untersucht.
Birgit Baustädter
© TU Graz