

IC-MPPE
Integrated Computational
Materials Process and Product
Engineering.

Programm: COMET – Competence
Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET- K2 Zentrum

Projekttyp: P1.14 ODS-Components,
2022-2026, strateg.



Die neu entwickelte Cryomühle; Bild: MCL

NEUE PATENTIERTE LEGIERUNG FÜR HOCHTEMPERATURANWENDUNGEN

MCLS NEU PATENTIERTE LEGIERUNG „FEALOY“ BIETET EINE RESSOURCEN-
SCHONENDE ALTERNATIVE ZU GÄNGIGEN WERKSTOFFEN AUF NICKELBASIS.

Rohstoffe sind für die Entwicklung neuer Innovationen in der EU vor allem für die Entwicklung ökoeffizienter und weltweit wettbewerbsfähiger Technologien notwendig. Die immer schnelleren technologischen Innovationszyklen und das rasche Wachstum der Schwellenländer haben zu einer weltweit steigenden Nachfrage nach Metallen und Mineralien geführt. Die Vermeidung kritischer Rohstoffe gewinnt daher in der Produktion von metallischen Legierungen immer mehr an Bedeutung.

Besonders in der Luft- und Raumfahrt, in der Energiegewinnung und im Transportwesen (z.B. bei Verbrennungsprozessen in Wasserstoff-getriebenen Turbinen, etc.) sind Legierungen weiterhin gefragt, die Temperaturen über 800°C im Einsatz dauerhaft

widerstehen können. Es gibt aber nur eine geringe Anzahl von Legierungen, die diesen Anforderungen entsprechen und die gängigsten basieren auf Nickel, Kobalt, sowie Refraktärmetallen, welche im Vergleich zu Eisen sehr teure und kritische Rohstoffe sind.

Am Materials Center Leoben wurde gemeinsam mit Forschungspartnern der tschechischen Akademie der Wissenschaften eine neue eisenbasierte Legierung mit dem Namen FeAlOY (Fe-10Al-4Cr-4Y2O3) entwickelt und patentiert, die auf mechanischem Legieren basiert. Experimente auf Laborbasis (wenige kg) haben gezeigt, dass die Legierung, die kein teures Nickel und nur wenig Chrom enthält, in der Hochtemperaturbeständigkeit mit den am Markt

SUCCESS STORY

befindlichen Nickelbasislegierungen mithalten und sie sogar übertreffen kann.

Ein kürzlich gestartetes IC-MPPE Forschungsprojekt befasst sich nun damit, das zeitaufwändige und daher kosten- und energieintensive Verfahren des mechanischen Legierens (MA) effizienter zu machen, damit FeAlOY auch bei den Herstellungskosten für größere Mengen konkurrenzfähig wird.



Verbrennermotoren auf Wasserstoffbasis werden hochtemperaturbeständige Materialien wie MCL's FeAlOY benötigen. Bild: iStockphoto.com von Scharfsinn86

Um die Effizienz des mechanischen Legierens zu

verbessern, wird am Materials Center Leoben gemeinsam mit dem Institut für Aufbereitung an der Montanuniversität Leoben die Auswirkung von kryogenen Mahltemperaturen auf die neue Legierung untersucht. Ein eigens entwickelter Prototyp einer sogenannten Attritor-Kugelmühle ermöglicht es, flüssigen Stickstoff als Kühlmedium zu verwenden, während in der Mahlkammer ein Hochvakuum atmosphärische Kontaminationen verhindert. Dadurch kann die Auswirkung von niedrigen Mahltemperaturen auf die Verarbeitung des FeAlOY im Detail untersucht werden, ohne die Legierung dabei chemisch drastisch zu verändern.

Wirkungen und Effekte

Der Aufbau der Mühle sowie die gewonnenen Erfahrungen mit dem Prozess ermöglichen eine einfachere und optimierte Herstellung von mechanisch legierten Pulvern für zukünftige neue fortschrittliche Legierungen für Anwendungen bei erhöhten und hohen Temperaturen.

Erste Erkenntnisse zum Kryomahlen zeigen eine erhöhte Effizienz des Prozesses zu kürzeren Mahldauern. Die gesamte Prozesskette der FeAlOY der Herstellung wird weiter optimiert.

Projektkoordination (Story)

Dr. Gerald Ressel
 Group Leader Steel Engineering
 Department Materials
 Materials Center Leoben Forschung GmbH

T +43 (0) 3842 45922-68
 Gerald.Ressel@mcl.at

IC-MPPE / COMET-Zentrum

Materials Center Leoben Forschung GmbH
 Roseggerstrasse 12
 8700 Leoben
 T +43 (0) 3842 45922-0
 mclburo@mcl.at
 www.mcl.at

Projektpartner

- Academy of Sciences of the Czech Republic
- Montanuniversität Leoben, Österreich

Das COMET-Zentrum IC-MPPE wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMAW, und die Bundesländer Steiermark, Oberösterreich und Tirol gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt.