

FACTSHEET

3DnanoAnalytics

PROJEKTTITEL	High-resolution and high-precision analytical studies of defect-element interactions in materials
FÖRDERUNGSNEHMER	Montanuniversität Leoben - Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie
KONTAKT	Ass.Prof. DI Dr. Stefan Pogatscher +43-3842-402-5228 stefan.pogatscher@unileoben.ac.at

KURZFASSUNG

Ein vertiefendes Verständnis von materialphysikalischen Vorgängen und deren Auswirkung auf die Mikrostruktur ist notwendig, um gezielt die Eigenschaften von modernen Werkstoffen zu verbessern. Der Zusammenhang zwischen Herstellung, Gefüge und endgültigem Eigenschaftsprofil der Werkstoffe ist nur mit den neuesten Techniken darstellbar und setzt tiefes Expertenwissen auf dem Gebiet der Werkstoffkunde voraus. Eine derartige Charakterisierung verspricht in Kombination mit neuen Simulationsmethoden großes Potenzial für die Neuentwicklung und Verbesserung von Materialien.

Die Anschaffung eines analytischen Raster-Transmissionselektronenmikroskops (Chem-STEM) der neuesten Generation mit Super-EDX Technologie erlaubt der Montanuniversität, ihre Kompetenzen im Bereich der Werkstofftechnik und Materialcharakterisierung entscheidend zu erweitern. An der Montanuniversität liegt bereits eine exzellent ausgebaute Forschungsinfrastruktur im Bereich der Herstellung, Verarbeitung und Charakterisierung vor, welche die wichtigsten Materialklassen (Metalle, Keramiken, Beschichtungen, funktionelle Werkstoffe, Kunststoffe) umfasst. Im Bereich der Mikroskopie ist die Montanuniversität gut aufgestellt, weist aber bei der orts aufgelösten Analytik eine Lücke in der Längenskala vom Nanometer- in den Mikrometerbereich auf. Durch die neue Super-EDX Technologie, welche eine extrem schnelle und hochauflösende Analyse der chemischen Zusammensetzung über mehrere Detektoren innerhalb eines Elektronenmikroskops aufweist, kann die Lücke in der orts aufgelösten Analytik zwischen den bereits vorhandenen Methoden im Mikrometerbereich (Mikrosonde, Rasterelektronenmikroskopie) und jenen mit atomarer Auflösung (Atomsonde) überbrückt werden. Ebenso ist es möglich korrelative Mikroskopie an Proben mittels Chem-STEM-Tomographie und Atomsonden-Tomographie zu betreiben.

Die neuesten Geräte dieser Art besitzen die einzigartige Kombination aus hochauflösender Bildgebung mit extrem schneller chemischer Analyse und der simultanen Bestimmung der Kristallographie. Zentral ist ebenfalls die Möglichkeit der automatisierten Tomographie. Dies hebt eine Limitierung der konventionellen Transmissionselektronenmikroskopie auf, und ermöglicht die 3D-Darstellung von einzelnen Mikrostrukturelementen.

Damit kann die Interaktion zwischen kristallographischen Defekten (Korn- und Phasengrenzen, Ausscheidungen, Versetzungen, usw.) mit chemischen Elementen im Material bestmöglich untersucht werden. Diese Interaktion bestimmt sehr oft das Materialverhalten während der Herstellung (z.B. die Umformbarkeit von Metallen) oder die Eigenschaften im Einsatz (z.B. das Korrosionsverhalten von Aluminiumlegierungen).

Der Bereich der Werkstofftechnik zählt zu den Stärkefeldern der österreichischen Forschungs- und Industrielandschaft. Somit, profitiert nicht nur die Montanuniversität von der neuen Infrastruktur, sondern die Innovation in Österreich insgesamt.