

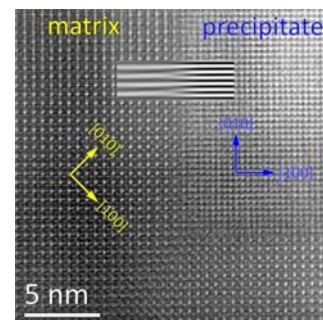
Hochauflösung, Z-Kontrast, Nanobeam

– Möglichkeiten der Transmissions-Elektronenmikroskopie

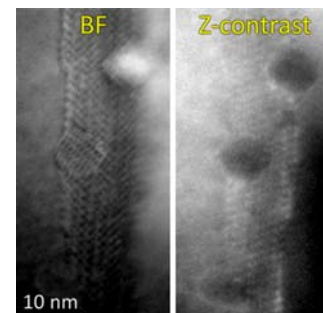
Prof. Dr. M. Rettenmayr, M. Seyring, Dr. A. Undisz

In einem Transmissionselektronenmikroskop (TEM) können Gefügebestandteile mit einer Auflösung bis weit unterhalb von 1 nm dargestellt werden. Zusätzlich bietet die TEM zahlreiche fortschrittliche Analysemethoden und Techniken, die eine vollständige Materialcharakterisierung ermöglichen. Die analytischen Möglichkeiten des TEM der Arbeitsgruppe Metallische Werkstoffe am Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie werden an zwei nanokristallinen und zwei partikelverstärkten Legierungen demonstriert.

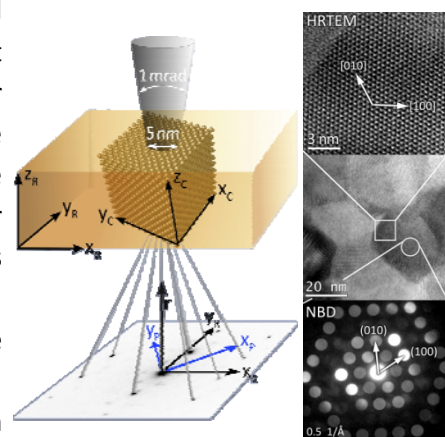
- Mittels hochauflösender Transmissionselektronenmikroskopie (HRTEM) werden die kristallographische Struktur eines Materials und die Morphologie von Körnern und Phasen abgebildet. Es wird gezeigt, wie HRTEM zur Darstellung ultrafeiner nanokristalliner Körner (<5nm) genutzt wird, um eine Korngrößenverteilung aufzunehmen. Ein weiteres Anwendungsbeispiel ist die direkte Abbildung der Teilkohärenz zwischen Ausscheidungen und Matrix in einer ausscheidungsgehärteten Platin-Titan-Legierung.



- High Angle Centered Dark Field (HACDF) erlaubt die Unterscheidung von Phasen anhand der von der Ordnungszahl abhängigen Helligkeit im Bild; Der Kontrast wird auch als Z-Kontrast bezeichnet. Diese Abbildungstechnik wird genutzt, um die Bildung von Zirkonoxid-Dispersiden in den Korngrenzen einer Platin-Zirkon-Legierung nachzuweisen.



- Die höchste räumliche Auflösung, mit der ein Material mittels Elektronenbeugung untersucht werden kann, bietet die Nano Beam Electron Diffraction (NBED). Der Durchmesser des analysierten Bereichs beträgt einige Nanometer und erlaubt somit die kristallographische Untersuchung einzelner Nanopartikel. In unserer Arbeitsgruppe wurde eine neue Methode entwickelt, die es erstmals erlaubt, mittels NBED die Korngrenzen in nanokristallinen Materialien zu charakterisieren. Die analytischen Möglichkeiten dieser Methode werden an nanokristallinem Kupfer mit einer mittleren Korngröße von 50nm demonstriert.



In Kombination mit EDX-Detektor und Rastereinheit ist ein TEM ein leistungsfähiges Instrument, das umfassende Information über Gefüge, Gitterstruktur und Zusammensetzung eines Materials zugänglich macht.