

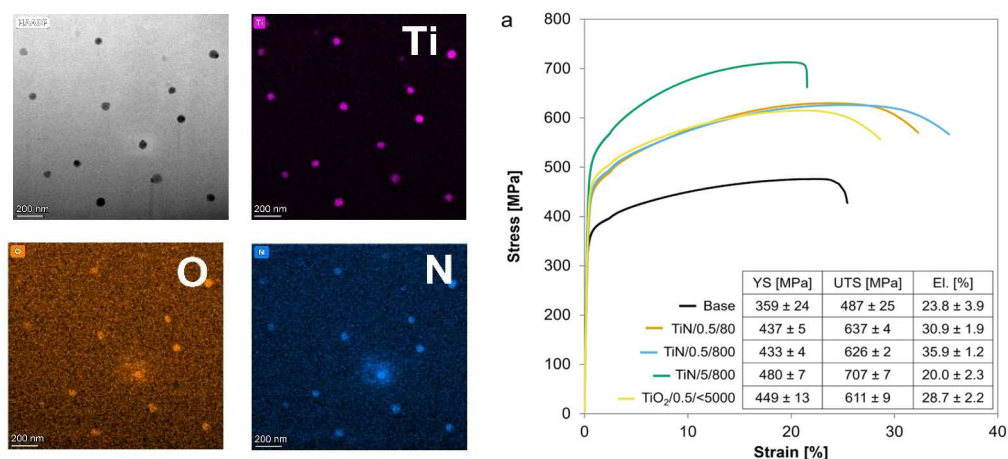
# Additive Fertigung als Syntheseroute für partikelverstärkte Legierungen

F. Schulz<sup>1</sup>, R. Freundl<sup>1</sup>, C. Felber<sup>1</sup>, V. Devulapalli<sup>2</sup>, G. Dehm<sup>2</sup>, E. A. Jägle<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Werkstoffkunde, Fakultät Luft- und Raumfahrttechnik, Universität der Bundeswehr München, Werner-Heisenberg-Weg 39, 85579 Neubiberg, Deutschland

<sup>2</sup>Abteilung Struktur und Nano-/ Mikromechanik von Materialien, Max-Planck-Institut für Nachhaltige Materialien, Max-Planck-Str. 1, 40237 Düsseldorf, Deutschland

Die Kombination aus einer metallischen Matrix mit verstärkenden, keramischen Partikeln ist schon seit Langem als vielversprechend bekannt. Allerdings führen konventionelle Fertigungsmethoden wie Guss, Pulvermetallurgie und mechanisches Legieren entweder zu suboptimalen Gefügen oder sind sehr aufwändig und teuer. Die additiven Fertigungsverfahren, insbesondere das laserbasierte Pulverbettsschmelzen (PBF-LB/M), bieten eine alternative Route zur Herstellung von komplexen Bauteilen aus Kompositwerkstoffen mit homogenem, feinem Gefüge. In dieser Präsentation werden einige Beispiele für solche Werkstoff/Fertigungskombinationen vorgestellt. Anhand der Kombination aus einer Aluminium-Gusslegierung und beigemischten Titancarbid-Partikeln verschiedener Größe (Mikro- und Nanobereich) werden die Schwierigkeiten der Prozessroute und die Grenzen der erreichbaren Partikelgehalte diskutiert. Trotz erheblichem Unterschied in der Schmelztemperatur zwischen Metall und Keramik sind deutliche Anzeichen für ein teilweises Aufschmelzen der Partikel sichtbar. Eine alternative Prozessroute zur in-situ Bildung von Oxid- und Nitrid-Partikeln wird am Beispiel einer Eisen-Titanlegierung vorgestellt. Dabei werden reaktive Prozessgase wie CO<sub>2</sub> eingesetzt. Schließlich werden die erreichbaren statischen und dynamischen mechanischen Eigenschaften solcher Werkstoffe anhand einer Titanitrid-verstärkten Mittelentropie-Legierung vorgestellt. Durch das extrem feine Gefüge kann eine deutliche Erhöhung der Festigkeit sowie der Lastspiele bis zum Ermüdungsbruch sowohl bei Raumtemperatur als auch bei tiefen Temperaturen erzielt werden.



V. Devulapalli, F. Schulz, E.S. Barreto, N. Ellendt, E.A. Jägle, G. Dehm, *Add. Manuf.* 91 (2024) 104338. DOI:10.1016/j.addma.2024.104338

R. Freundl, E.A. Jägle, *Mater. Des.* 248 (2024) 113490. DOI:10.1016/j.matdes.2024.113490