

# Qualifizierung der metastabilen $\beta$ -Titanlegierung Ti Nb13 Zr13 für den Einsatz als Implantatwerkstoff durch Einstellen gradierter mechanischer Eigenschaften und partieller Oberflächenmodifikation

18116 N

Titanlegierungen werden wegen ihrer guten Biokompatibilität in der Medizintechnik unter anderem in der Osteosynthese und bei Implantaten eingesetzt. Im Rahmen dieses Projektes wurde untersucht, inwieweit bei der Legierung Ti 13Nb 13Zr gezielte gradiertere mechanischer Eigenschaften eingestellt und die Oberfläche partiell modifiziert werden kann. Heutige Implantatbauteile wie beispielsweise eine Hüftgelenkprothese verlangen unterschiedliche chemische bzw. mechanische Funktionalitäten. So muss beispielsweise das obere Teil des Implantats eine hohe Verschleißbeständigkeit aufweisen, da dort der Implantatkopf aufgesetzt wird. Gleichzeitig muss im Bereich des Implantatschafts eine erhöhte Biokompatibilität bestehen, da es dort schnell am Knochen anwachsen soll. Beide Stellen sollten außerdem eine hohe Korrosionsbeständigkeit besitzen.

Im Projekt wurde eine Strategie zur thermo-mechanischen Behandlung der Legierung erarbeitet, um zwei Gefüge einzustellen. Ein globulares ( $\alpha+\beta$ )- und ein  $\alpha/\alpha''$ -Gefüge, die zu einer geringen Steifigkeit (E-Modul von etwa 60 GPa) führen. Beide Gefüge lassen sich durch eine nachgestellte Ausscheidungshärtung auf eine Festigkeit von etwa 1000 MPa bringen. Durch eine partielle Wärmebehandlung können unterschiedliche Eigenschaften in verschiedenen Bereichen eingestellt werden. Die Legierung ist außerdem gegen Korrosion beständig. Durch eine Oberflächenmodifikation mittels Plasma-elektrolytischer Oxidation kann die Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit nochmals deutlich erhöht sowie die Biokompatibilität verbessert werden.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 04/14 bis 09/17 an der **Technischen Universität Braunschweig, Institut für Werkstoffe** (Langer Kamp 8, 38106 Braunschweig, Tel.: 0531/ 391-3061) unter der Leitung von Dr. Carsten Siemers (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. Joachim Rösler) und dem **DECHEMA Forschungsinstitut** (Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main, Tel. 069/ 7564-337) unter der Leitung von PD Dr. Wolfram Fürbeth (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. Jens Schrader).

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 18116 N der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages