

# Elektrochemische Bearbeitung für Implantatkomponenten aus Nickel-Titan-Legierungen

20594 BR

Die Zahl der chirurgischen Eingriffe und der Einsatz von Implantaten steigt seit Jahren stetig an. Die dafür eingesetzten Formgedächtnislegierungen (FGL) wie Nickel-Titan-Legierungen sind aufgrund ihrer mechanischen Materialeigenschaften wie Härte und Duktilität mit zerspanenden Fertigungsverfahren schwer zu bearbeiten. Für die Implantate werden oft komplexe Geometrien benötigt, die einen kostenintensiven Werkzeugverschleiß verursachen.

In diesem Projekt wurden elektrochemische Verfahren untersucht, die eine Bearbeitung komplexer Strukturen bei Nickel-Titan-Legierungen ermöglichen. Als abtragendes formgebendes Verfahren wurde das PECM-Verfahren (Pulsed Electrochemical Machining) eingesetzt. Mit dem PEP-Verfahren (Plasmaelektrolytisches Polieren) wurde die Oberfläche des Materials geglättet. Verschiedene Werkstoffuntersuchungen zeigten, dass die Bearbeitungsverfahren keinen Einfluss auf die Phasenumwandlung des Materials haben. Durch die lastfreie Bearbeitung ist keine weitere Wärmebehandlung des Materials nötig. So können komplexe Geometrien ohne zusätzliche Bearbeitungsschritte gefertigt werden. Die vereinfachte Fertigung von komplexen FGL-Aktoren stellt vor allem für die Medizintechnik einen hohen Mehrwert dar. Im Projekt wurde mit diesen Verfahren ein Aktor hergestellt, der eine bessere Verankerung einer Pedikelschraube im Wirbelkörper ermöglicht. Neben der Verankerung in Knochen können FGL-Aktoren auch für die Sicherung und Revision modularer Implantate eingesetzt werden. Die Verfahren eignen sich zur Fertigung komplexer dreidimensionaler Strukturen aus Nickel-Titan Legierungen und können auch auf andere Bereiche außerhalb der Medizintechnik übertragen werden.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 03/19 bis 12/21 an der **Fraunhofer-Gesellschaft e.V., Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU** (Reichenhainer Str. 88, 09126 Chemnitz, Tel. 0371 5397-0) unter der Leitung von Michael Werner (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr.-Ing. Welf-Guntram Drossel), dem **BECKMANN-INSTITUT für Technologieentwicklung e.V.** (Annaberger Str. 73, 09111 Chemnitz, Tel. 0371 2397 0820) unter der Leitung von Dr. rer. nat. Falko Böttger-Hiller (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr.-Ing. Henning Zeidler) und dem **Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Bereich Wirbelsäulen Chirurgie** (Liebigstraße 20, 04103 Leipzig, Tel. 0351 4772 2137) unter der Leitung von Prof. Dr. med. habil. Christoph-E. Heyde (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr. med. habil. Christoph-E. Heyde).

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 20594 BR 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.