



4. COIN-Ausschreibung „Kooperation und Netzwerke“

Projekt:

SerienECAP - Technologietransfer und Optimierung des Equal-Channel-Angular-Pressing-Verfahrens (ECAP) für Serienproduktion

FörderungsnehmerIn:

AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Kurzfassung

Im Laufe mehrjähriger intensiver Forschung wurde am AIT Austrian Institute of Technology – in enger Kooperation mit der Universität Wien, Forschungsgruppe Physik Nanostrukturierter Materialien – eine innovative Methode der hochgradigen plastischen Umformung (Equal Channel Angular Pressing – ECAP) weiterentwickelt. Bei diesem Verfahren werden Metalle und Legierungen umgeformt, indem der Werkstoff unter hohem, hydrostatischem Druck durch zwei Kanäle gleichen Querschnittes, die sich unter einem definierten Winkel treffen, gepresst wird. Die mehrmalige Wiederholung dieses Pressvorgangs führt zu signifikanten Strukturänderungen des Materials und einem extrem feinkörnigen Gefüge, das wiederum eine außergewöhnliche Eigenschaftskombination aus erhöhter Festigkeit und verbesserter Verformbarkeit bewirkt. Während bei bisher üblichen Methoden eine Zunahme von Festigkeit zwingend auf Kosten der Duktilität geht, bleibt die ursprüngliche Duktilität bei der ECAP-Methode weitgehend erhalten.

Im Rahmen des eingereichten Projekts soll das im Labormaßstab erarbeitete Know-how auf dem Gebiet der ECAP-Technologie weiter ausgebaut, durch fokussierten Wissenstransfer an Produkt- und Produktionsanforderungen – vorrangig medizintechnische Anforderungen – angepasst und an die heimische Industrie weitergegeben werden.

Anhand der bestehenden Expertise am AIT sollen im ersten Schritt zwei neue ECAP-Test-Werkzeuge mit neuen an die Bedürfnisse der Industrie (Enduser) angepassten Geometrien konzipiert und gefertigt werden, und zwar: ein Raumtemperatur-ECAP-Werkzeug für niedrigschmelzende Metalle (z.B. Kupfer, Aluminium) und deren Legierungen und ein Hochtemperatur-ECAP-Werkzeug für Metalle und Legierungen, die bei hohen Temperaturen von bis zu 500°C umgeformt werden, insbesondere für die in der Medizintechnik wichtige Ti-6Al-4V-Legierung und neue Mg-Legierungen. Neben den offensichtlichen Anforderungen an die mechanische Festigkeit, thermische Stabilität und das Verschleiß-Verhalten wird ein besonderes Augenmerk auf ökonomische Fragen gerichtet werden (Erarbeitung und Implementierung produktionstechnischer Prozesse, Serientauglichkeit). In einem weiteren Schritt werden unterschiedliche Nachbehandlungsverfahren für das ECAP-Material evaluiert, das in einer Reihe von Untersuchungen (Materialtests, Biokompatibilität) durch die F&E-Projektpartner mittels modernster Methoden charakterisiert wird. An einem Beispiel der Produktion eines seriennahen Medizinproduktes wird die Einsatzmöglichkeit des Materials für orthopädische Implan-



4. COIN-Ausschreibung „Kooperation und Netzwerke“

tate getestet, gemäß den zutreffenden Normen und Regulatorien in geringer Stückzahl produziert und für weitere präklinische Tests dem Implantat-Hersteller zur Verfügung gestellt. In einer Serie von In-vitro-Tests sollen ECAP-Schenkelhalsschrauben im direkten Vergleich zu Standard-Schenkelhalsschrauben hinsichtlich Einschraubverhalten und Verankerungsfestigkeit untersucht werden.

Die Erkenntnisse aus diesem Projekt wie auch aus parallel laufenden Arbeiten an Qualitätsmanagement und Konzeption einer Automatisierung werden sich im Enddesign von serienreifen Raum- und Hochtemperatur-ECAP-Werkzeugen wiederfinden. Die IPRs an im Projektverlauf gewonnenen Erfindungen sollen dem Konsortium durch entsprechende Maßnahmen (Patente) gesichert und in einem Konsortialvertrag geregelt werden.