



**Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg**  
**Fakultät für Klinische Medizin Mannheim**  
**Dissertations-Kurzfassung**

**Mechanische und histologische Untersuchung zum knöchernen  
Einwachsverhalten von Probekörpern eines  
Aluminiummatrixverbundwerkstoffes (AMC) mit poröser Oberfläche  
an Göttinger Miniaturschweinen**

Autor: Heiko Michael Köster  
Institut / Klinik: Orthopädische Klinik  
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. G. Scheller

Die Verbesserung der Langzeitergebnisse ist eine wesentliche Bemühung der Implantatforschung für orthopädische und zahnmedizinische Zwecke. Vielschichtige Einflüsse stehen dabei im Blickpunkt. Der neue keramische Aluminium-Matrix-Verbundwerkstoff (AMC) mit dem Namen BioloX®Delta zeigte in Materialprüfungen ideale Voraussetzungen zum Einsatz als Implantatmaterial. Das Ziel dieser Studie war es, die Osseointegration keramischer BioloX®Delta-Probekörper im Tiermodell zu analysieren und die Ergebnisse mit vorhergehenden Arbeiten und anderen Werkstoffmaterialien zu vergleichen. Die Zielkriterien waren die maximale Scherspannung und die histologische, histomorphometrische und radiologische Integration. In 6 adulten Göttinger Minischweinen wurden insgesamt 24 Implantate press-fit intertrochantär und suprakondylär in die Femura eingesetzt und 12 Wochen post operationem entnommen. 12 Probekörper wurden für die mechanische Prüfung, die anderen 12 Implantate wurden mittels histologischen, histomorphometrischen und radiologischen Parametern zur Untersuchung der qualitativen und quantitativen Knochenumbauvorgänge an der Knochen-Implantat-Grenzfläche benutzt. Die mittleren Scherspannungen der mechanischen push-out-Testung ergaben Werte von 7,59MPa  $\pm$ 2,01. Die quantitative histomorphometrische Analyse wies einen direkten Knochenkontakt zur Implantatoberfläche von durchschnittlich 7,38%  $\pm$ 3,44 nach. Die Implantate zeigten in der radiologischen Betrachtung einen direkten Kontakt der Implantate zum Knochen ohne Zeichen der Saumbildung, Osteolyse oder auffälliger Knochenanordnungen. In den Bereichen des Einwachsens von Knochen in die Poren war die neugebildete Knochenstruktur von der Oberfläche histologisch durch eine dünne Lücke von durchschnittlich 1,1 $\mu$ m getrennt. Die Resultate der push-out-Testung zeigten im Literaturvergleich, dass die Scherspannungen zur Trennung der Knochen-Implantatverbindung der porösen BioloX®Delta-Keramik analog zu klinisch verwendetem Implantatmaterial ist. Nach den histologischen und histo-morphometrischen Daten beschränkt sich die aktive Osteogenese auf einen begrenzten direkten Kontakt zwischen der BioloX®Delta -Keramik und neugebildetem Knochen. Bis zu diesem Zeitpunkt ist, aufgrund der niedrigen Scherspannungen und einer zu beobachtenden Bindegewebschicht an der Implantat-Knochen-Grenze, der Gebrauch von keramischen Materialien nicht zur direkten zementfreien Implantation verwendet worden. Die neuen Erkenntnisse zur BioloX®Delta-Keramik zeigten keinen dieser Nachteile. Durch bioaktive Oberflächengestaltung der BioloX®Delta Keramik könnte die Osseointegration zudem weiter verbessert werden und einen höheren direkten Knochen-Implantat-Kontakt erzielen lassen. Die Material-eigenschaften der BioloX®Delta würde die Produktion kleinerer und dennoch stabiler Implantatbestandteile erlauben.