



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

**Histomorphometrische Untersuchung bei unterschiedlichen  
Oberflächen von Titan-Implantaten im Göttinger Minipig : Welchen  
Einfluss hat eine lösliche Calciumphosphatbeschichtung auf die  
Osteointegration?**

Autor: Markus Kowarsch  
Institut / Klinik: Orthopädische Universitätsklinik  
Doktorvater: Prof. Dr. H.-P. Scharf

Ziel der wissenschaftlichen Studie war es, vier verschiedene Oberflächen im Hinblick auf ihre Osteointegration und die Beschaffenheit ihrer Knochenstruktur im periprothetischen Gewebe zu untersuchen. Zusätzlich sollte geprüft werden, ob der Implantationsort (intertrochantär bzw. intercondylär) einen Einfluss auf die Ergebnisse besitzt.

Je vier zylindrische Probekörper mit den Nennmaßen 8 mm Ø x 30 mm wurden in die Oberschenkelknochen von 20 erwachsenen Göttinger Minipigs transcortical mit der Press Fit – Technik implantiert. Zwei der Implantat-Gruppen besaßen eine gestrahlte Oberfläche (Glasperl bzw. Korund), die beiden anderen Gruppen eine poröse TPS (Titan Plasma Spray) Schicht bzw. im Falle von BONIT<sup>®</sup> noch eine zusätzlich elektrochemisch aufgetragene, bioaktive CaP Schicht. Je Oberflächentyp wurden 20 Probekörper implantiert. 10 wurden histologisch, die anderen 10 mechanisch in einem Pull out – Versuch geprüft. Die Tiere wurden 12 Wochen nach der operativen Versorgung getötet. Die histologische Auswertung erfolgte mit Hilfe eines kalibrierten Bildanalysesystems in Kombination mit dem mikroskopischen Durchlichtverfahren. An vergleichbaren drei Schnitten je Implantat wurde das direkte knöcherne Anwachsen an das Implantat gemessen und das periprothetische Gewebe analysiert.

Mit Hilfe der histomorphometrischen Untersuchung konnte beobachtet werden, dass alle vier Oberflächen signifikant unterschiedliche Ergebnisse vorzuweisen hatten. Bei Glasperl wurde ein Anwachsverhalten von 1,9 % ( $\pm 1,1$  %), bei Korund von 10,5 % ( $\pm 3,6$  %), bei TPS von 22,4 % ( $\pm 4,5$  %) und bei BONIT<sup>®</sup> von 48,8 % ( $\pm 4,5$  %) gemessen. Die histologischen Untersuchungen zeigten weiterhin, dass sich bei den gestrahlten Implantat-Gruppen Knochentrabekel parallel zur Implantatoberfläche ausbildeten, wohingegen bei den metallporösen Probekörpern die Trabekel direkt auf die Oberfläche zustrebten. Die Knochentrabekel waren implantatnah bei allen vier Gruppen stärker ausgeprägt als implantatfern. Besonders deutlich war dies bei den gestrahlten Oberflächen zu beobachten.

Mit dieser Studie konnte bestätigt werden, dass aus einer Zunahme der Rauigkeit eine bessere knöcherne Integration resultiert. Deutlich höhere Werte wurden beim Einsatz der beiden porösen Oberflächen notiert. Hier bewirken die räumlichen Hinterschneidungen nicht nur eine bessere mechanische Festigkeit, auch das Anwachsen des Knochens ist durch die eingesetzte TPS Beschichtung eindeutig verbessert worden. Die zusätzliche Beschichtung mit einem löslichen CaP (BONIT<sup>®</sup>) brachte im histologischen Ergebnis eine signifikante Steigerung der Osteointegration. Ein entscheidender Hinweis auf eine positive Auswirkung des löslichen CaP auf das periprothetische Gewebe, gemessen an den üblichen histomorphometrischen Parametern, konnte nicht gesehen werden. Mit der Studie konnte nachgewiesen werden, dass der Implantationsort Hüfte (intertrochantär) bzw. Knie (intercondylär) keinen signifikanten Einfluss auf das Ergebnis hatte.