

Aktivierung der Hydroxylapatit-Bildung an ionenstrahlmodifizierte Ti-Oberflächen

Problem:

Hydroxylapatit-Schichten (HA) werden als Vermittler für die Verbindung zwischen Knochengewebe und Implantat benötigt. Die Probleme der HA-Beschichtung von Ti-Implantaten liegen in der geringen Schichthaftung und Kontrolle von Zusammensetzung und Struktur. Zunehmend wird die HA-Abscheidung aus einer simulierten Körperflüssigkeit favorisiert. Dies erfordert eine signifikante Verbesserung der Aktivierung der Ti-Oberfläche hinsichtlich der HA-Nukleation.

Zielstellung:

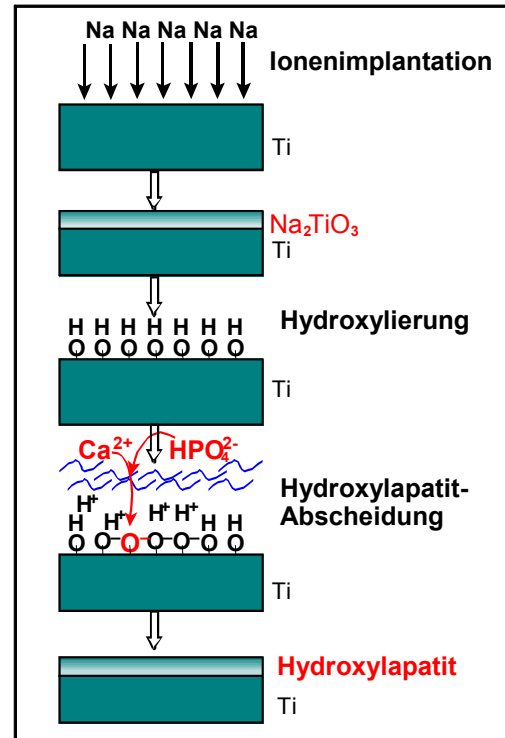
Nukleationsaktivierung der Ti-Oberfläche für HA-Bildung auf Ti unter biologischen Bedingungen.

Lösungsansatz:

Erzeugung hydroxylierter Ti-Oberflächen über oberflächengebundenes Natriumtitanat (Na_2TiO_3):

- ☎ Schritt 1: Na-Ionenimplantation (Bild 1)
- ☎ Schritt 2: Hydroxylierung
- ☎ Schritt 3: HA-Abscheidung (Bilder 2 und 3)

Prozess:



Ergebnisse:

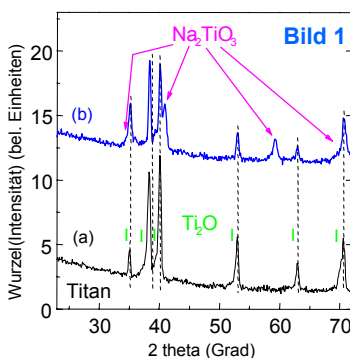


Bild 1: Röntgenbeugungsspektren

Nachweis der Natriumtitanat-Bildung nach der Na-Implantation: Na^+ , 50 keV, $2 \times 10^{17} \text{cm}^{-2}$ (b) im Vergleich zu einer unimplantierten Ti-Referenz (a)

Die Implantation bewirkt gleichzeitig eine bis zu 50-fach gesteigerte Hydroxylierung durch Na_2TiO_3 -Hydrolyse (37° , 4h) [gemessen durch den H-Gehalt mittels NRA: $^1\text{H}(^{15}\text{N}, \beta^-, \alpha)^{12}\text{C}$].

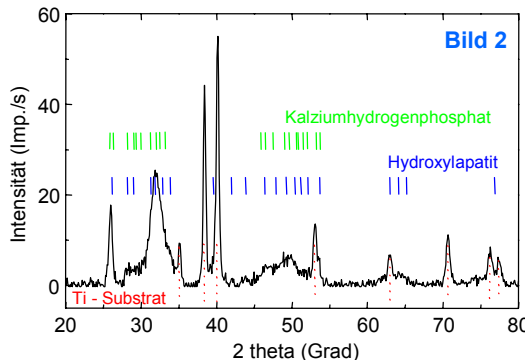


Bild 2/3:

Oberflächenverstärkte Hydroxylapatit-Bildung an einer ionenimplantierten Ti-Oberfläche (Bild 3, oben) im Vergleich mit einer nichtimplantierten Titan-Referenz (Bild 3, unten) bei der Abscheidung aus einer simulierten Körperflüssigkeit. Die Identifizierung der Abscheidung als Hydroxylapatit ist durch Auswertung von Röntgenbeugungsaufnahmen möglich.

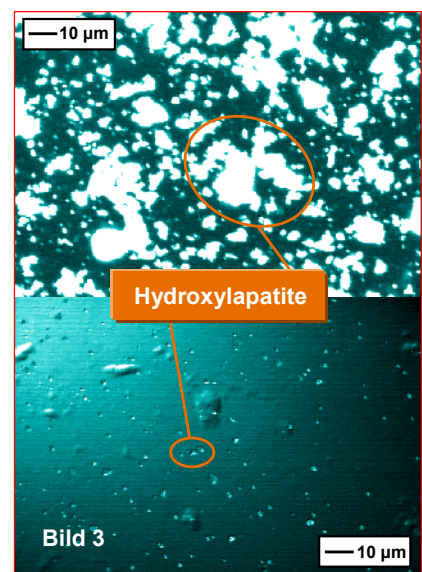


Bild 3