

Plasmagespritzte HA-Beschichtungen in der Orthopädie



Grundlagen

Die Beschichtung von Implantatoberflächen mittels Plasmaspritzen hat sich in der Medizintechnik seit vielen Jahren bewährt, um Implantatoberflächen mit definierten Eigenschaften reproduzierbar herzustellen. Gegenwärtig wird eine Implantatoberfläche als optimal angesehen, wenn sie sowohl makroporös als auch biokompatibel zum Knochenmetabolismus ist.

In der medizinischen Beschichtungstechnologie werden vor allem Calciumphosphate eingesetzt, da sie ein schnelles Anwachsen von Knochengewebe gewährleisten. Sie fördern zudem eine Verbindung mit hoher Festigkeit zwischen dem Implantat und dem umgebenden Gewebe und verkürzen auf diese Weise die Einheilphase.

Technologie

Die HA-gespritzten Schichten werden durch Plasma-Spritzen auf die Implantate aufgebracht. Dabei wird ein Gasgemisch durch einen Hochenergie Lichtbogen bis auf 20.000 °C erhitzt und ionisiert. Das stark erhitzte Gas dehnt sich aus und erreicht beim Verlassen der Düse eine extrem hohe Geschwindigkeit.

In diesem hochenergetischen Plasmastrahl wird das HA-Pulver geschmolzen und auf das Implantat aufgebracht. Die Mikrostruktur sowie die Dichte der Schicht und deren Porosität können dabei durch die Korngröße des verwendeten Beschichtungspulvers, die Temperatur und die Geschwindigkeit der Partikel definiert werden.

Des Weiteren kann durch das Aufbringen der HA-Schichten die Oberflächentopografie von Implantaten in einem sehr breiten Skalenbereich verändert, und damit definiert Einfluss auf die osseointegrative Gewebeneubildung an Implantatoberflächen genommen werden.

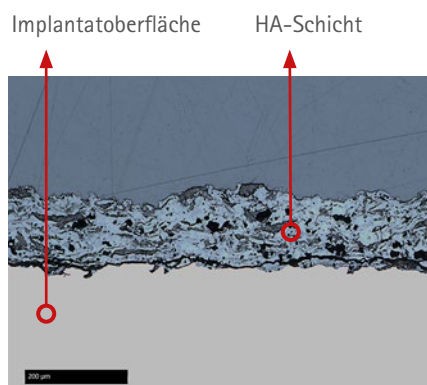


Vorteile

- Flexible Schichtdicken möglich
- Kontrollierte Resorption durch hohen Kristallinitätsgrad
- Hohe Primärstabilität des Implantates durch strukturierte und aufgeraute Oberfläche
- Ausgangsmaterial entspricht der ASTM F 1185

Eigenschaften

Physikalische & Chemische Eigenschaften



Schliffbild einer HA-gespritzten Oberfläche

Eigenschaft	Ergebnis
Farbe	Hellgrau
Ca/P Verhältnis	$1,61 \leq x \leq 1,76$
Schichtdicke	20-150 µm
Schichthaftung (Haftzugfestigkeit) ASTM F1147	≥ 15 MPa (Grenzwerte gemäß ISO 13779-2)
Schichthaftung (Scherzugfestigkeit) ASTM F1044	≥ 15 MPa (Grenzwerte gemäß ISO 13779-2)
Kristalline Phasen/Phasen- zusammensetzung	HA: ≥ 50 w% ^{*1} Summe aus α -TCP, β -TCP und TTCP: ≤ 30 w% ^{*2} CaO: ≤ 5 w% ^{*2} (Grenzwerte in Anlehnung an ISO 13779-2)
Kristallinitätsgrad der HA-Phase	≥ 45 % (Grenzwerte in Anlehnung an ISO 13779-2)
Reinheit Schicht	Grenzwerte gemäß ASTM F1609 und ISO 13779-2

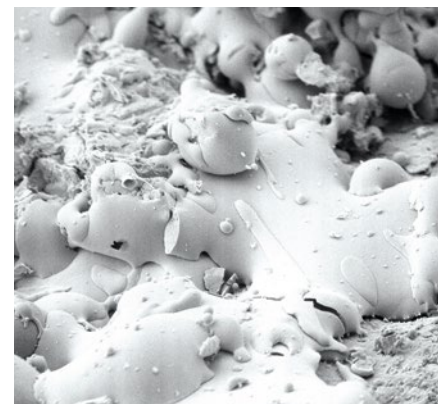
*1 relativ zur Gesamtmasse der Beschichtung

*2 Masseanteil der Fremdphasen relativ zur Masse des kristallinen HA-Anteils

Kristallografische Eigenschaften

Die Kristallinität liegt bei ≥ 45 %.
Das Ca/P-Verhältnis liegt bei Werten zwischen 1,61-1,76.
Die hohe Geschwindigkeit der Teilchen resultiert in einer hohen Haftfestigkeit der HA-Schicht.

Durch das Aufschmelzen des HA-Pulvers entsteht eine poröse, kristalline Oberfläche. Ihre Struktur bietet den Knochenzellen optimale Voraussetzungen für eine feste Verankerung des Implantates im Knochengewebe.



REM-Aufnahmen einer HA-gespritzten Oberfläche

Anwendungsgebiete

Orthopädische Implantate und
deren Komponenten



Wir freuen uns, mit Ihnen ins
Gespräch zu kommen!

DOT GmbH
Ein Mitglied der Eifeler-Holding
Charles-Darwin-Ring 1a
18059 Rostock

Tel. +49 381 40 33 50
info@dot-coating.de
www.dot-coating.de

DOT – Spezialist für die Beschichtung orthopädischer und dentaler Implantate

DOT gehört zu den führenden Anbietern im Bereich der medizinischen Beschichtungstechnologien für orthopädische und dentale Implantate sowie Instrumente einschließlich deren Reinraumverpackung.

Mit unserem umfassenden Supply-Chain-Konzept sind wir ein idealer Industriepartner der Medizintechnik. Wir ermöglichen mit unserer Tätigkeit die Wiederherstellung der Gesundheit von Patienten weltweit und leisten damit einen nachhaltigen Beitrag zur Verbesserung der Lebensqualität.