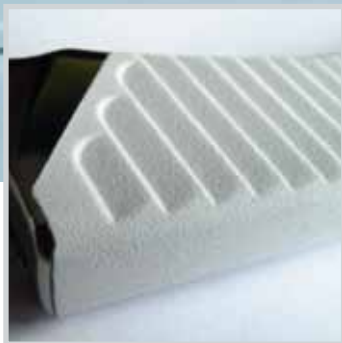
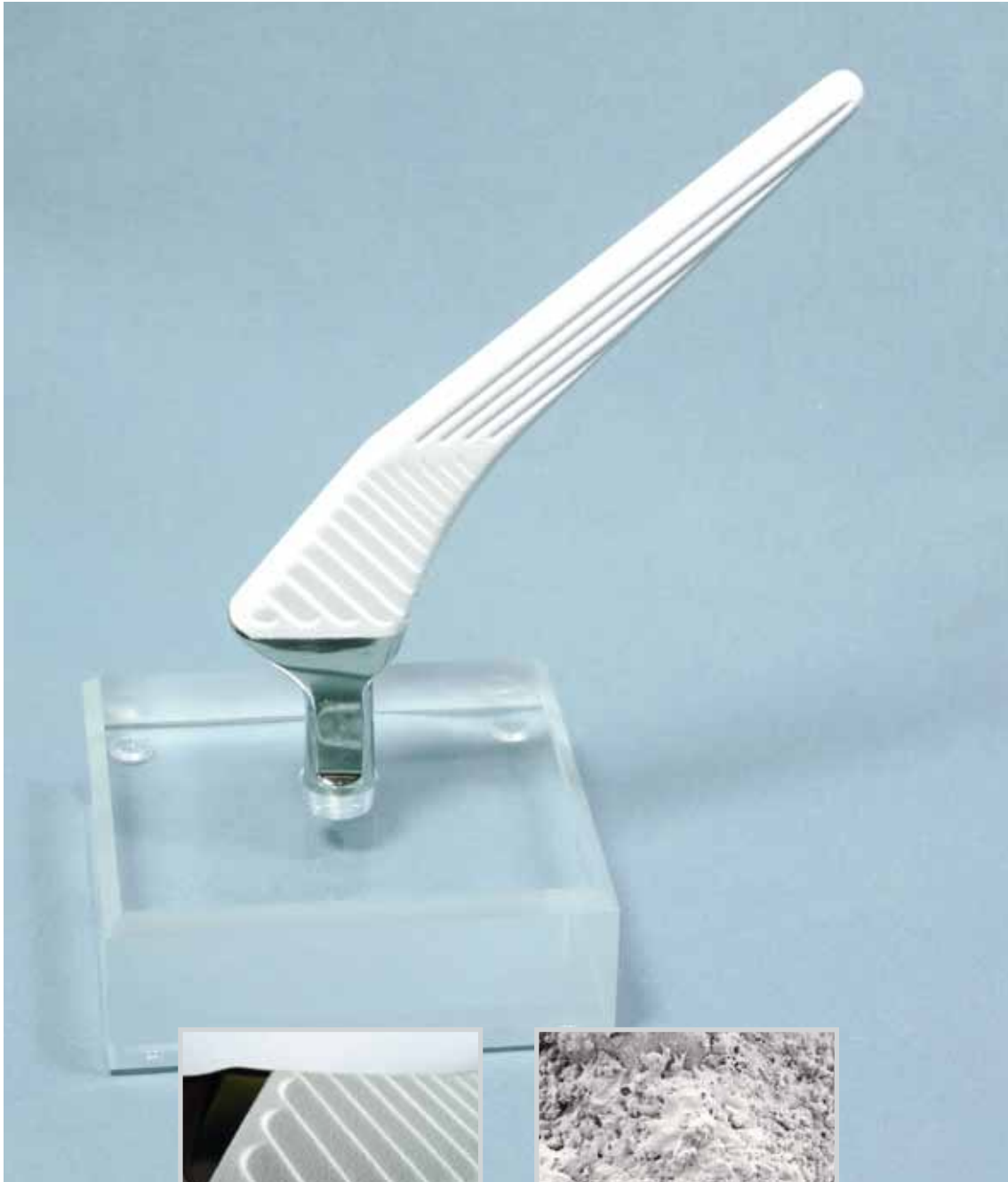


Plasmagespritzte HA-Beschichtungen in der Orthopädie



Grundlagen



Die Beschichtung von Implantatoberflächen mittels Plasmaspritzen hat sich in der Medizintechnik seit vielen Jahren bewährt um haftfeste, mikroporöse und biokompatible 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, eine Verbindung mit hoher Festigkeit zwischen dem Implantat und dem umgebenden Gewebe fördern und auf diese Weise die Einheilphase verkürzen.

Technologie

Die HA-gespritzten Schichten werden durch Vakuum-Plasma-Spritzen (VPS) auf die Implantate aufgebracht. Dabei wird ein Gasgemisch (z. B. Argon, Wasserstoff, Helium) 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, die bis auf die mehrfache Schallgeschwindigkeit anwachsen kann.

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

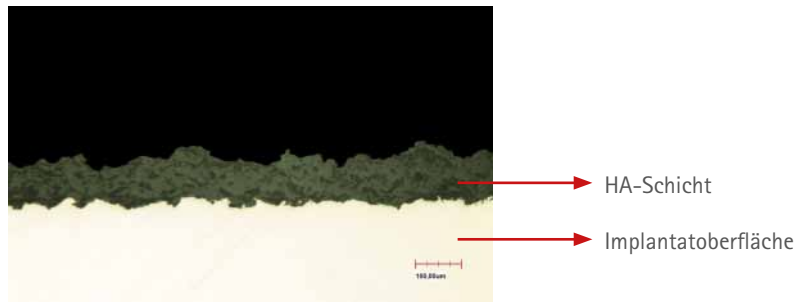
Ein wesentlicher Vorteil des VPS-Verfahrens besteht in der Eliminierung von Luftkontaminationen, was zu einer extrem sauberen, reinen Beschichtung auf dem Implantat führt.

Des Weiteren ist es durch die VPS-HA-Schichten möglich, die Oberflächentopografie von Implantaten in einem sehr breiten Skalenbereich zu verändern und damit definiert Einfluss auf die osseointegrative Gewebeneubildung an Implantatoberflächen zu nehmen.



Eigenschaften Physikalische & Chemische Eigenschaften

Eigenschaft	Ergebnis
Farbe	Hellgrau-weiß
Schichtdicke	$125 \pm 75 \mu\text{m}^*$
Haftfestigkeit	$\geq 15 \text{ MPa}$
Rauheit R_a :	$9 \pm 3 \mu\text{m}^*$
Phasenzusammensetzung	$> 70 \% \text{ HA}$ $< 5 \% \text{ TCP}$ $< 5 \% \text{ CaO}$ $< 5 \% \text{ TTCP}$
*Auf Kundenwunsch sind auch andere Werte möglich	



Schliffbild einer HA-gespritzten Oberfläche

Kristallografische Eigenschaften

Die Kristallinität liegt bei $\geq 70 \%$.
Das Ca/P Verhältnis liegt bei Werten zwischen 1,67-1,76.

Die hohe Geschwindigkeit der Teilchen im Vakuum 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

Schichtprüfungen

Folgende Routineprüfungen werden an VPS/HA-gespritzten Implantaten durchgeführt:

- Schichtdicke
- Rauheit
- Ca/P Verhältnis
- Schichthaftung (Haftfestigkeit)

Vorteile

- Sehr gute Biokompatibilität
- Oberflächenvergrößerung
- Langzeitstabilisierung durch direkten Kontakt des einwachsenden Knochens in die poröse HA-Schicht
- Flexible Schichtdicken möglich
- Hohe Primärstabilität des Implantates durch die raue Oberfläche
- Kontrollierte Resorption durch hohen Kristallinitätsgrad
- Erhöhte Reinheit und Haftfestigkeit gegenüber anderen Verfahren (z. B. APS Atmospheric Plasma Spray)
- Ausgangsmaterial entspricht der ASTM F 1185



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

Tel: +49(0)381-4 03 35-0
Fax: +49(0)381-4 03 35-99
info@dot-coating.de
www.dot-coating.de

DOT
medical implant solutions

DOT – Spezialist für die Beschichtung orthopädischer und dentaler Implantate

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

Darüber hinaus entwickeln und produzieren wir Produkte der regenerativen Medizin für den dentalen und orthopädischen Einsatz.

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.