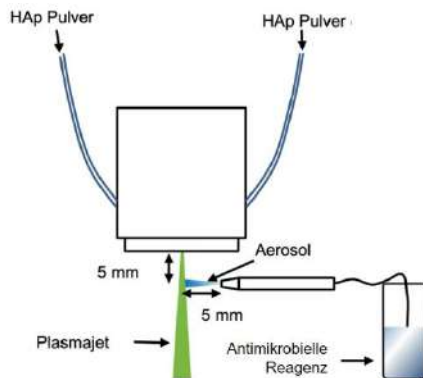


Bioaktive Hydroxylapatit-Schichten auf PEEK-Substraten mittels Kaltplasmaspritzen

Transferangebot

Thermoplastische Hochleistungskunststoffe wie Polyetheretherketone (PEEK) verfügen über nahezu identische mechanische Eigenschaften im Vergleich zum menschlichen Knochenmaterial. Somit ist PEEK ein vielversprechender Knochenersatzkunststoff für medizinische Anwendungen. Um die Bioaktivität von PEEK zu erhöhen, können Hydroxylapatit-Schichten (HAp) mittels Kaltplasmaspritzen auf PEEK-Oberflächen abgeschieden werden. Die haftfest abgeschiedenen HAp-Schichten weisen eine poröse Struktur auf, welche für das Anwachsen von Knochenzellen geeignet ist. Gleichzeitig können diese Schichten mit einer antimikrobiellen Oberflächenfunktionalität ausgestattet werden.



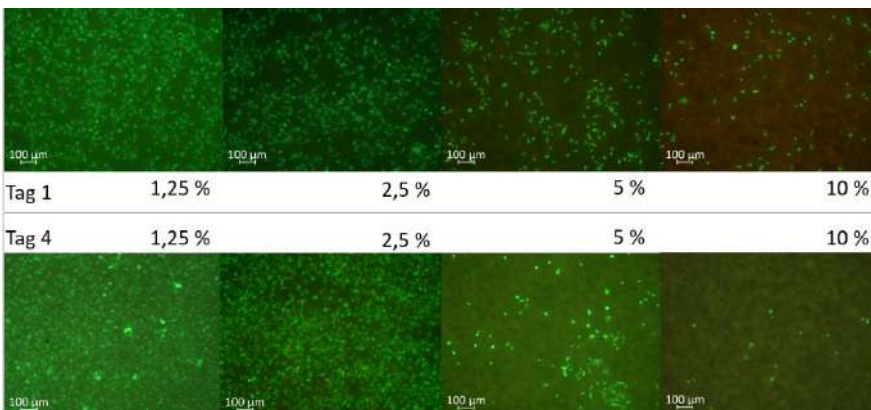
Schematische Darstellung der Verfahrenskombination aus Cold Plasma Spraying (CoPla) und Suspension Precursor Plasma Spraying (SPPS)

IC3-Plasmajetsystem zum Kaltplasmaspritzen von HAp-Schichten

Lösung

Durch die Einbringung von geeigneten Pulvermaterialien (HAp-Pulver, HAp-ZnO-Mischpulver) in einen Plasmastrahl bzw. durch die zusätzliche Eindosierung eines antimikrobiellen Wirkstoffes als Aerosol in diesen Plasmastrahl können diese Materialien als haftfeste bioaktive Beschichtung auch auf thermisch labilen Substraten wie bspw. PEEK aufgebracht werden.

Diese Schichten sind insbesondere mit Blick auf Schichtdicke, Topographie, Phasenzusammensetzung, Haftungseigenschaften, antimikrobielle und zytotoxische Eigenschaften untersucht worden.



Ergebnisse von LIVE/DEAD Cell Viability Tests unter Verwendung von MC3T3-Osteoblasten. Durchgeführt wurden die Tests an HAp-beschichteten PEEK-Proben, wobei der Anteil des antimikrobiell wirkenden ZnO-Pulvers im Ausgangs-Mischpulver zwischen 1,25% und 10% variiert wurde.

Vorteile

- Bereitstellung biokompatibler Beschichtungen auf Implantatwerkstoffen wie PEEK, damit auch sehr geringe Beeinflussung der mechanischen Eigenschaften des Grundmaterials
- Einbringung des antimikrobiellen Wirkstoffes direkt an der Oberfläche
- Poröse Oberfläche für verbessertes Zellwachstum

Entwicklungsstand und Schutzrechte

- Plasmabehandlung von PEEK-Material ist möglich
- Neuentwicklung einer CoPla-SPPS-Verfahrenskombination
- Strukturelle und morphologische Charakterisierung der HAp-Schichten ist erfolgt
- Antimikrobielle Charakterisierung ist in Arbeit

Literatur: J. Xu, M. Körner, A. Henning, J. Schmidt, A. Pfuch, S. Spange; „Mit Kaltplasmaspritzen die Bioaktivität von Kunststoffknochenersatz verbessern“, Galvanotechnik 07/2022, S. 1100-1103