



- 1 Elektronenstrahlanlage REAMODE
- 2 Implantat mit modifizierter Oberfläche

OBERFLÄCHENMODIFIZIERUNG FÜR DIE MEDIZINTECHNIK

Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronen- strahl- und Plasmatechnik FEP

Winterbergstr. 28
01277 Dresden

Ansprechpartner

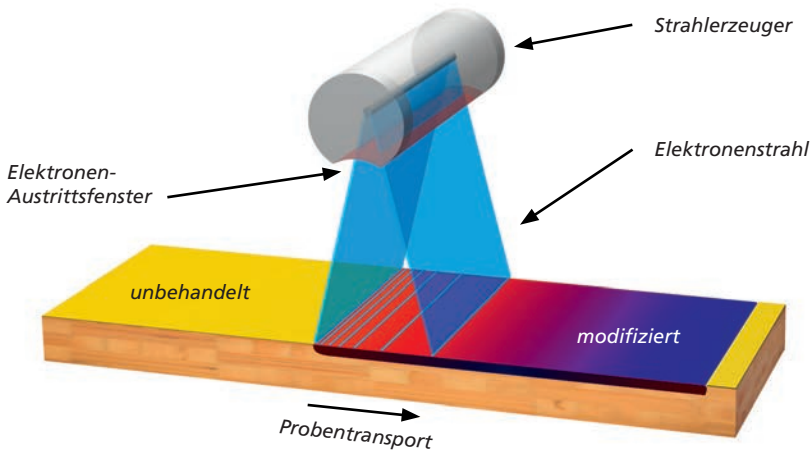
Ines Schedwill
Telefon +49 351 8823-238
ines.schedwill@fep.fraunhofer.de

Gaby Gotzmann
Telefon +49 351 2586-353
gaby.gotzmann@fep.fraunhofer.de

www.fep.fraunhofer.de

Die Modifizierung von Oberflächen stellt ein weitläufiges Forschungsgebiet für Anwendungen in der Medizintechnik dar. Durch die Veränderung der Materialeigenschaften im Randschichtbereich ist es möglich, die Funktion der Oberfläche losgelöst von den Eigenschaften des Bulkmaterials gezielt zu beeinflussen. In Ergänzung zu den vielseitig zur Oberflächenmodifizierung eingesetzten Plasmaverfahren arbeitet das Fraunhofer FEP mit der nicht-thermischen Elektronenstrahltechnologie. Dabei wird ein unter Vakuum erzeugter Elektronenstrahl an Atmosphäre überführt und es kommt in der Behandlungsatmosphäre zur Bildung reaktiver Spezies wie z. B. Ionen und Radikalen. Auch das Material des Behandlungsgutes wird durch den Elektronenstrahl bis in eine Tiefe unter 100 µm aktiviert. So kommt es zur Umstrukturierung bestehender chemischer Bindungen. Zusätzlich werden an der Oberfläche in Abhängigkeit von der Umgebungsatmosphäre neue Funktionalitäten ausgebildet.

Im Rahmen der Forschungsarbeiten des Fraunhofer FEP konnte gezeigt werden, dass die Elektronenstrahlbehandlung zur Oberflächenmodifizierung in zahlreichen Anwendungen genutzt werden kann. Die Modifizierung ist zeitlich stabil und wird sogar bei Lagerung in physiologischer Kochsalzlösung aufrechterhalten. Beispielsweise mindern hydrophile Oberflächen die Bakterienadhäsion und können damit einer Biofilmbildung auf Implantaten vorbeugen. Darüber hinaus können durch eine partielle Modifizierung gezielt hydrophile Bereiche auf der Oberfläche generiert werden. Da die Modifizierung sich auch gegenüber herkömmlichen Sterilisationsverfahren als stabil erweist, ist eine Nutzung für biomedizinische Anwendungen äußerst attraktiv. Durch die Nutzung verschiedener Prozessatmosphären während der Elektronenstrahlbehandlung ergeben sich weitere Möglichkeiten, Oberflächenfunktionalitäten gezielt zu verändern.



3



4

5 Bakterienadhäsion auf unbehandelter und modifizierter Oberfläche



Anwendungen

- Biomedizintechnik: Verringerung der Bakterienadhäsion/Biofilmbildung, selbstreinigende Oberflächen, Schutz vor Biokorrosion
- Tissue Engineering: Sterilisation, Verbesserung von Zelladhäsion und -wachstum, partielle Modifizierung zur gezielten Steuerung der Zelladhäsion
- Oberflächentechnik: Grafting, Compounding und Aufbereitung, Crosslinking, Einstellung bestimmter Reib-Gleiteigenschaften
- Verpackungsindustrie: Verbesserung der Bedruck- und Siegelbarkeit von Verpackungsmaterial, Verringerung von Migrationsprozessen im Verpackungsmaterial, Aufbereitung von Recyclingmaterial

Unser Angebot

- Entwicklungsarbeit und Machbarkeitsstudien für verschiedene Anwendungsgebiete der Oberflächenmodifizierung, z. B. Medizintechnik
- Evaluierung der optimalen Prozessparameter (Prozessatmosphäre, Elektronenenergie, Eindringtiefe, etc.) für spezielle Anwendungen
- Unterstützung bei der Kostenermittlung und der anlagentechnischen Umsetzung sowie Technologieimplementierung in bestehende Systeme
- Charakterisierung modifizierter Oberflächen unter zell- und mikrobiologischen Gesichtspunkten (z. B. antiadhäsive Oberflächen oder Steuerung des Zellwachstums)

Vorteile

- Schnelles Verfahren zur Oberflächenbehandlung innerhalb weniger Sekunden
- Behandlung temperatursensibler Materialien möglich, aufgrund keiner oder nur sehr geringer Substraterwärmung
- Randschichttechnologie, keine Veränderung der Bulkeigenschaften
- Langzeitstabilität der Modifizierung
- Partielle Modifizierung und Strukturierung im μm -Bereich möglich
- Kombinationsprozess mit gleichzeitiger Sterilisation möglich
- Umweltfreundlich

3 Oberflächenmodifizierung mit dem Elektronenstrahl

4 Elektronenstrahlmodifiziertes Wunddistanzgitter



Wir setzen auf Qualität und die ISO 9001.