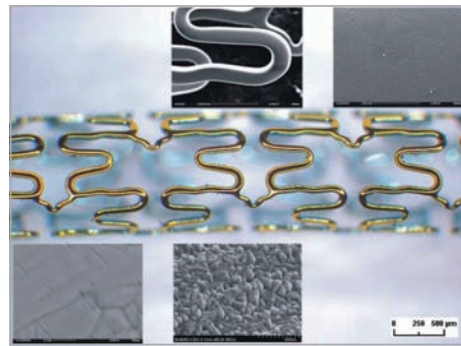


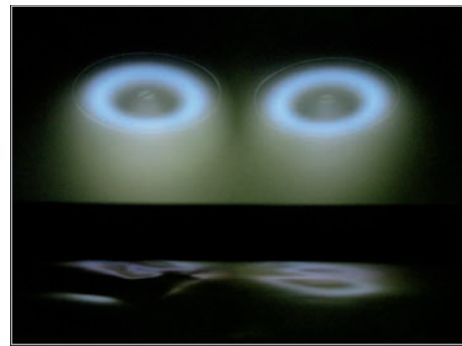
# Oberflächentechnologien für Medizintechnik und Gesundheitsvorsorge

## Projektbeispiele

- Elektronenstrahl-Sterilisation von Verpackungsbehältern für pharmazeutische Produkte
- Elektronenbehandlung der Randschicht von Schüttgut (Keimminderung, Sterilisation, Materialmodifikation)
- Virusinaktivierung flüssiger pharmazeutischer und biotechnologischer Abfälle mittels Elektronenbehandlung
- Modifizierung von Polymeroberflächen zur Verbesserung der Biokompatibilität
- Eingebettete Silberpartikel in Plasmapolymerschichten auf flexiblen Produkten (kontrollierte Permeation und Freisetzung von Silberionen)
- Silberbeschichtung auf PET-Folie zur differenzierten Abschirmung von Röntgenstrahlen
- Photokatalytische Titandioxidbeschichtung von medizinischen Geräten und Medizinprodukten zur einsatznah aktivierbaren Funktionalisierung
- Passivierungsbeschichtung zur Verbesserung der Bioverträglichkeit von medizinischen Komponenten
- Beschichtung zur Abschirmung elektromagnetischer Felder
- Elektrische Isolationsschichten zur Funktionsverbesserung von Herzschrittmacherelektroden
- Elektronenstrahl-Feinschweißungen an Sensorgehäusen aus Titan und medizinischem Edelstahl
- Nasschemische Reinigung pharmazeutischer Verpackungsbehälter in der Produktion
- Schadensanalytik bei Reinigungsproblemen und Optimierung von Reinigungsprozessen



TiO<sub>2</sub>-beschichteter Stent



Sputterbeschichtung von Polymermaterial



e<sup>-</sup> sterilisierte Kanülen



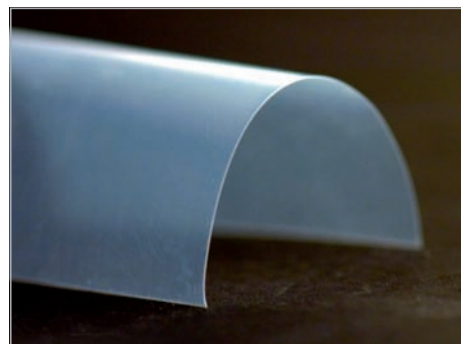
e<sup>-</sup> sterilisierte Pharmaverpackung



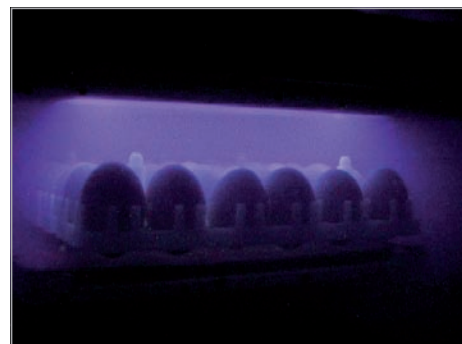
Sensorgehäuse Elektronenstrahl-verschweißt



Künstliche Herzklappe mit Funktionsschicht



Modifizierte Kunststofffolie



e<sup>-</sup> Desinfektion von Pharmaeiern



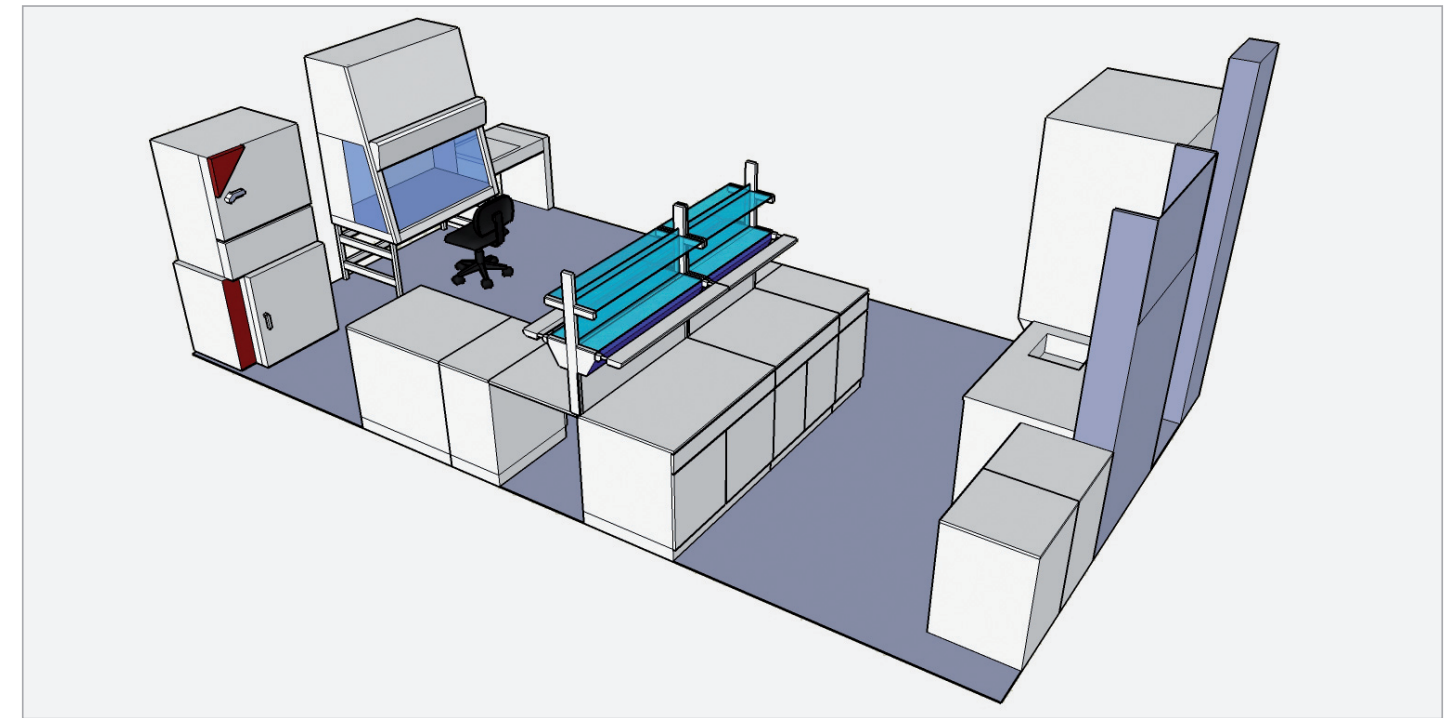
Instrumentengriffe mit antibakterieller Oberfläche

## Potenziale der Oberflächentechnologien des Fraunhofer FEP

- Physiologische Unbedenklichkeit z. B. durch chemisch inerte Schichtmaterialien
- Hitze-, Dampf- und Chemikalienbeständigkeit
- Biokompatibilität z. B. durch Passivierungsschicht
- Biofunktionalität durch gezielte Modifizierung passiver Oberflächen
- Schaltbare Funktionsschicht (Aktivierbarkeit / Deaktivierbarkeit)
- Spezifisches Benetzungsverhalten gegenüber Flüssigkeiten
- Lateral und tiefenstrukturierte Oberflächen mit Skalenlängen im Bereich nm bis mm
- Sterilität bzw. Keimminderung
- Biozide, antibakterielle Wirkung
- Verkapselung medizintechnischer Komponenten
- Fügen schwer schweißbarer Materialpaarungen mit minimaler Wärmebelastung
- Optimale Oberflächenvorbereitung vor der Beschichtung

## Projektbegleitende Analytik

- Mikrobiologische und zellbiologische Charakterisierung
- Biokompatibilitätsprüfung
- Chemisch-physikalische Oberflächenanalytik
- Werkstoffwissenschaftliche Oberflächenanalytik
- Prozessanalytik für Reinigungsvorgänge



Labor Biokompatibilitätsprüfung



Mikroskopie



Geräteausstattung

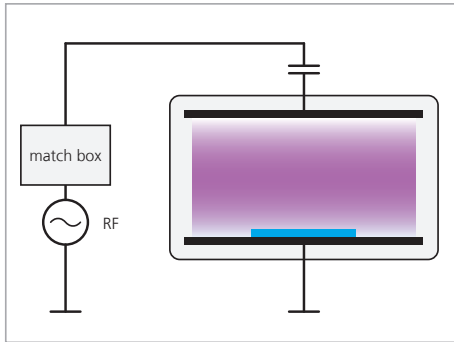


Werkstoffwissenschaftliche Analytik

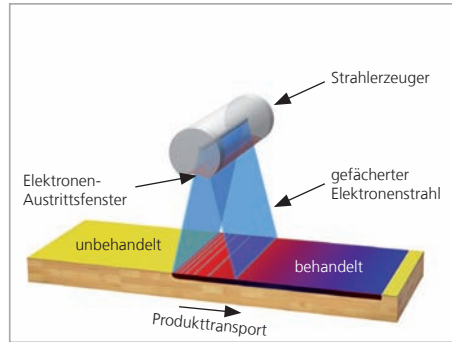


## Elektronenstrahl- und Plasmatechnologien zur Modifikation und Strukturierung von Oberflächen

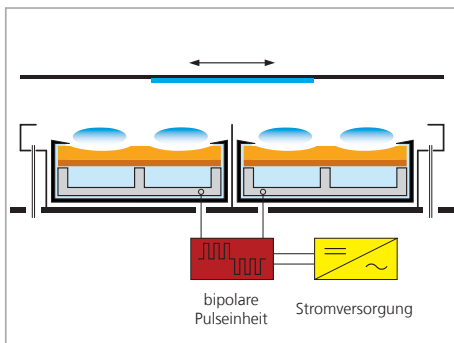
- Plasmabasierte Oberflächenaktivierung
- Elektronenbehandlung zur Keimminderung und Sterilisation
- Oberflächenmodifikation durch Elektronen- oder Plasmabehandlung
- Vernetzung, Härtung und Modifikation von Polymer(rand)schichten durch Elektronenbestrahlung
- Beschichtung mittels gepulster Magnetronsputterprozesse (reaktiv / nicht reaktiv)
- Elektronenstrahlstrukturierung
- Fein- und Mikroschweißen mit dem Elektronenstrahl
- Lokale Randschichthärtung an Bauteilen aus härtbaren Legierungen
- Beschichtung durch thermische oder durch Elektronenstrahlbedampfung
- Plasmaunterstützte chemische Dampfphasabscheidung (PECVD)
- Oberflächenvorbehandlung und -reinigung mit flüssigkeitsbasierten und Plasmaverfahren



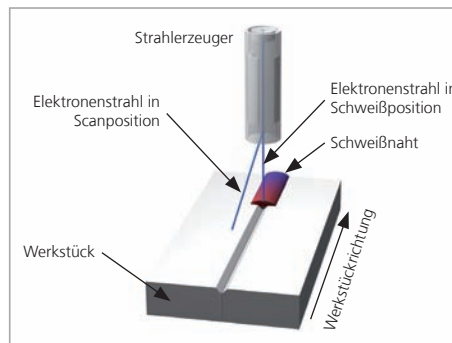
Plasmabehandlung



Elektronenbehandlung



Sputterbeschichtung



Elektronenstrahlschweißen

## Unsere Aktivitäten

Die Arbeitsgebiete des Fraunhofer FEP sind die Behandlung und Beschichtung von Oberflächen mittels Elektronenstrahl- und Plasmatechnologien im Sinne einer ressourcensparenden Funktionalisierung von Produkten. Die Anwendungsfelder beziehen vielfältige Substrat- und Schichtmaterialien ein und wirken in weite Bereiche der industriellen Produktion hinein.

Modifikation und Beschichtung von Polymeren, Abscheidung optischer Schichtsysteme auf Glas und auf Kunststoffen, Schutzbeschichtungen auf metallischen Trägern sowie Schweißen anspruchsvoller Metallverbindungen sind nur ein kleiner Auszug aus der Fülle von Anwendungen. Die Variabilität der Substratmaterialien wird noch übertroffen von der Vielfalt der geforderten Oberflächenfunktionen, die im Rahmen zahlreicher Kooperationen mit Industriepartnern an uns heran getragen werden und die wir durch stetige Weiterentwicklung unserer Technologien und neue Innovationen bestmöglich erfüllen.

Machbarkeitsstudien, Entwicklungsprogramme, Fertigung von Schlüsselkomponenten und Pilotproduktion sind nur einige Facetten unseres Leistungsangebotes. Unterstützt wird unsere Arbeit durch ein enges Geflecht von regionalen, nationalen und internationalen Kooperationen.

## Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP

Winterbergstraße 28  
01277 Dresden, Deutschland  
www.fep.fraunhofer.de  
info@fep.fraunhofer.de

Dr. Heidrun Klostermann  
heidrun.klostermann@fep.fraunhofer.de  
Telefon +49 351 2586-367  
Fax +49 351 2586-55-367

Frank-Holm Rögner  
frank-holm.roegner@fep.fraunhofer.de  
Telefon +49 351 2586-242  
Fax +49 351 2586-55-242