



- 1 *Plasma-Anlage für die Textilausrüstung.*
- 2 *Anwendungen im Sport- und Outdoor-Bereich.*
- 3 *Textilien für persönliche Schutzkleidung.*

AUSRÜSTUNG VON FASERN, GARNEN UND TEXTILIEN MITTELS PLASMATECHNIK

Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Ansprechpartner

Dr. Jakob Barz
Telefon +49 711 970-4114
jakob.barz@igb.fraunhofer.de

Hon.-Prof. Dr. Christian Oehr
Telefon +49 711 970-4137
christian.oehr@igb.fraunhofer.de

www.igb.fraunhofer.de

Vorteile der Plasmaausrüstung von Oberflächen

Aufgrund gesteigerter Anforderungen an die Material- und Oberflächeneigenschaften von Textilien, des zunehmenden Preisdrucks und des Bedarfs an umweltfreundlichen Produktionsprozessen benötigt die Textilindustrie innovative Produktionsverfahren. Am Fraunhofer IGB erforschen und entwickeln wir Prozesse für die nachhaltige Ausrüstung und Modifizierung von Textilien mittels Plasmatechnik.

Was ist Plasmatechnik?

Plasmen sind ionisierte Gase und Dämpfe, die neben Ionen und Elektronen auch chemische Radikale und angeregte Teilchen enthalten. Die Plasmatechnik nutzt diese Plasmen zur gezielten Modifizierung von Materialoberflächen. Dabei lassen

sich auch Eigenschaften erzeugen, die auf nasschemischem Wege nur schwer oder gar nicht erzielbar sind. Fasern und Textilien können auf verschiedene Weisen modifiziert werden: Die Materialoberflächen lassen sich dabei reinigen, chemisch aktivieren, mit funktionellen Gruppen ausstatten oder beschichten.

Durch Plasmamodifikation können zahlreiche Eigenschaften eingestellt und optimiert werden, z. B.

- Antistatik-Ausrüstung
- Kontrollierte Benetzungseigenschaften
- Verbesserte Färb- und Bedruckbarkeit
- Flammenschutz
- Biokompatible Ausrüstung
- Antifouling-Ausrüstung
- UV-Schutz
- Anti-Eis-Ausrüstung
- Korrosionsschutz
- Antibakterielle oder biozide Ausrüstung

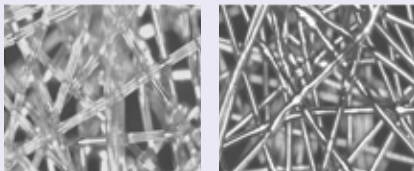


4



5

Beispiele für Plasmaausrüstung von Textilien



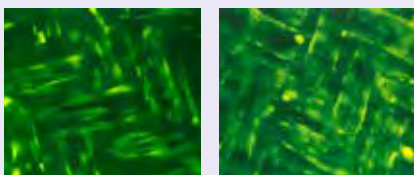
Korrosionsschutz-Schichten

Lichtmikroskopische Aufnahmen von metallisiertem (aluminiumbeschichteten) Polyester-Vlies nach Korrosionstest (Wasserkondensationstest bei 98 °C, 2 h). Links: Ohne Schutzschicht korrodiert das Vlies. Rechts: Am plasma-behandelten Vlies ist keine Korrosion erkennbar. Projektpartner: ROWO Coating GmbH



Modifizierte Benetzbarkeit

Gefärbte Wassertropfen auf hydrophob (links) und auf hydrophil (rechts) ausgerüstetem Textil.



Plasmabeschichtung medizinischer Textilien

Plasmabeschichtetes medizinisches Textil, das die Adhäsion von Zellen fördert (grün: fluoreszenzmarkierte Zellen).

Einsatzgebiete

- **Faser-Matrix-Haftung:**
Durch eine plasmachemische Oberflächenfunktionalisierung kann die Faser-Matrix-Haftung selbst zwischen nasschemisch nur schwer zugänglichen Materialien wie Polyolefin-, Aramid- und Kohlefaser gegenüber polymeren Matrices deutlich verbessert werden. Anwendungsbeispiele sind zum Beispiel Reifen, Ventile und Dichtungen sowie Verbundwerkstoffe.
- **Trennung und Filtration:**
Die Oberflächenfunktionalisierung von Membranen erlaubt es, die Affinität von Chemikalien zur Membran einzustellen. Dies kann z. B. zur Phasentrennung (Flach- oder Hohlfasermembranen zur Öl-Wasser-Trennung) wie auch in der Medizin (Dialysehohlfasermembranen) eingesetzt werden.
- **Wasser- und Eisabweisung**
Wasser- und eisabweisende Textiloberflächen sind besonders im Outdoor-Bereich gefragt. Dies betrifft vor allem Bekleidung, Schuhe, Zelte und Rucksäcke oder auch Bautextilien.

Ausblick

Strengere Auflagen zur Einhaltung von Umweltstandards, u. a. durch die REACH-Verordnung, stellen die Faser- und Textilindustrie weltweit vor neue technologische Herausforderungen. Ein Beispiel hierfür ist das Verbot von C8-PFCs zur Hydro- und Oleophobaurüstung und die Anforderung, mittelfristig möglichst völlig

auf Fluorcarbone zu verzichten. Bei Bekleidungstextilien kommt der Ökotex-Standard für Schadstoffrückstände auf Textilien hinzu. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an die technisch-funktionelle Leistungsfähigkeit der Materialien, während der Preisdruck aufgrund steigender Rohstoffpreise wächst. Plasmaprozesse bieten ein breites Spektrum an Möglichkeiten, Fasern, Garne und Textilien nach Bedarf auszurüsten oder zu veredeln. Durch Auswahl geeigneter Prozessparameter können sie gut an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden.

Leistungsangebot und Ausstattung

- Verfahrensentwicklung
- Quantifizierung des Behandlungseffekts mittels Oberflächenanalytik und Tests (Benetzbarkeit, Biokompatibilität)
- Literaturrecherchen und Marktstudien
- Behandlung kleinerer Chargen (Mustermengen)
- Vor- und Nachbehandlung wie Trocknung oder Pfropfung

Am Fraunhofer IGB stehen neben verschiedenen kleineren Laboranlagen zur Behandlung von Textilien auch eine Niederdruck-Rolle-zu-Rolle-Anlage sowie weitere Großkammern zur Verfügung. Fasern und Garne können wir an zwei weiteren Anlagen behandeln.

- 4 *Schmutzabweisende Beschichtung.*
- 5 *Vlies vor (links) und nach (rechts) Plasmabehandlung.*