

Antihaftbeschichtung von Betriebsmitteln



Gliederung

- Vorstellung Fraunhofer IFAM
- Niederdruck-Plasmatechnik
- plasmapolymere Beschichtungen
- antihaftende Plasmabeschichtungen
- PermaCLEAN^{PLAS}-Beschichtung
- Zusammenfassung

Die Fraunhofer-Gesellschaft im Profil 2009



57 Institute



15 000 Mitarbeiter



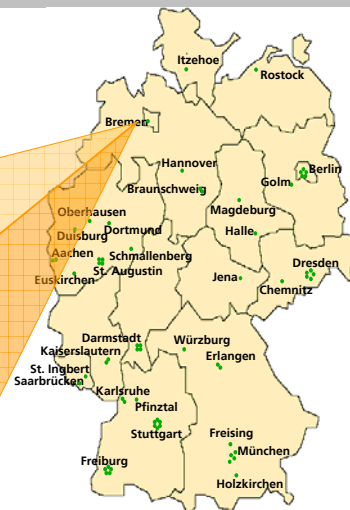
1,4 Mrd. €
Forschungsvolumen

- Informations- und Kommunikationstechnik
- Life Sciences
- Mikroelektronik
- Oberflächentechnik und Photonik
- Produktion
- Verteidigungs- und Sicherheitsforschung
- **Werkstoffe, Bauteile**

Klebstechnik und Oberflächen
Plasmatechnik und Oberflächen - PLATO



Die Fraunhofer-Institute sind in Deutschland dezentral verteilt:
57 Institute an 32 Standorten



Klebstechnik und Oberflächen
Plasmatechnik und Oberflächen - PLATO





289 Mitarbeiter; € 31,3 Millionen EUR
Gesamthaushalt im Jahr 2008

Formgebung und Funktionswerkstoffe

Klebtechnik und Oberflächen

- Prof. Dr.-Ing. Matthias Busse

- Priv.-Doz. Dr. habil. Andreas Hartwig

Klebtechnik und Oberflächen
Plasmatechnik und Oberflächen - PLATO



Formgebung und Funktionswerkstoffe

Klebtechnik und Oberflächen

- Funktionsstrukturen
- Gießereitechnik
- Leichtbauwerkstoffe und Analytik
- Biomaterial-Technologie
- Pulvertechnologie
- Rapid-Product-Development

- Klebtechnik
- Klebstoffe und Polymerchemie
- Werkstoffe und Bauweisen
- Plasmatechnik und Oberflächen
- Lacktechnik
- Adhäsions- und Grenzflächenforschung
- Weiterbildung und Technologietransfer
- Simulation

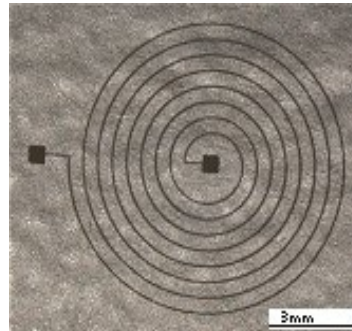
Klebtechnik und Oberflächen
Plasmatechnik und Oberflächen - PLATO



Formgebung und Funktionswerkstoffe

•Funktionsstrukturen

- Gießereitechnik
- Leichtbauwerkstoffe und Analytik
- Biomaterial-Technologie
- Pulvertechnologie
- Rapid-Product-Development



Gedruckte Antenne aus Silber

Formgebung und Funktionswerkstoffe

•Funktionsstrukturen

•Gießereitechnik

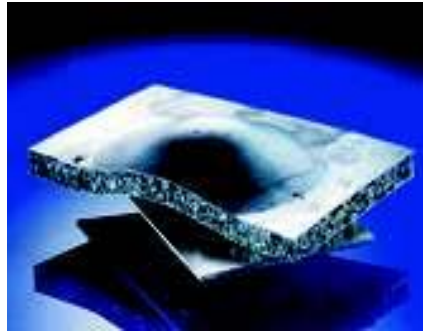
- Leichtbauwerkstoffe und Analytik
- Biomaterial-Technologie
- Pulvertechnologie
- Rapid-Product-Development



Eingießen von Funktionselementen:
Druckgussbauteil mit integrierter Piezo-Sensorik

Formgebung und Funktionswerkstoffe

- Funktionsstrukturen
- Gießereitechnik
- **Leichtbauwerkstoffe und Analytik**
- Biomaterial-Technologie
- Pulvertechnologie
- Rapid-Product-Development



Aluminiumschaum

Formgebung und Funktionswerkstoffe

- Funktionsstrukturen
- Gießereitechnik
- Leichtbauwerkstoffe und Analytik
- **Biomaterial-Technologie**
- Pulvertechnologie
- Rapid-Product-Development



Replikate des Steigbügels
hergestellt durch
Mikro-Metallpulverspritzgießen

Formgebung und Funktionswerkstoffe

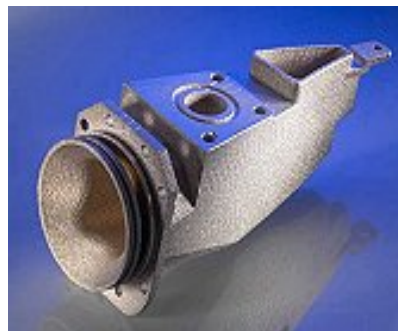
- Funktionsstrukturen
- Gießereitechnik
- Leichtbauwerkstoffe und Analytik
- Biomaterial-Technologie
- **Pulvertechnologie**
- Rapid-Product-Development



Zugprobe
magnetisch - unmagnetisch

Formgebung und Funktionswerkstoffe

- Funktionsstrukturen
- Gießereitechnik
- Leichtbauwerkstoffe und Analytik
- Biomaterial-Technologie
- Pulvertechnologie
- **Rapid-Product-Development**



Rapid Prototyping

Klebtechnik und Oberflächen



Applikationstechnik und Prozessanalyse:
Präzisionsdosieranlage

- **Klebtechnik**
- Klebstoffe und Polymerchemie
- Werkstoffe und Bauweisen
- Plasmatechnik und Oberflächen
- Lacktechnik
- Adhäsions- und Grenzflächenforschung
- Weiterbildung und Technologietransfer
- Simulation

Klebtechnik und Oberflächen
Plasmatechnik und Oberflächen - PLATO



Klebtechnik und Oberflächen



- Klebtechnik
- **Klebstoffe und Polymerchemie**
- Werkstoffe und Bauweisen
- Plasmatechnik und Oberflächen
- Lacktechnik
- Adhäsions- und Grenzflächenforschung
- Weiterbildung und Technologietransfer
- Simulation

Klebtechnik und Oberflächen
Plasmatechnik und Oberflächen - PLATO



Klebtechnik und Oberflächen



High-speed single-hulled ferry
(Photo: Fr. Lürssen Werft, Bremen)

- Klebtechnik
- Klebstoffe und Polymerchemie
- **Werkstoffe und Bauweisen**
- Plasmatechnik und Oberflächen
- Lacktechnik
- Adhäsions- und Grenzflächenforschung
- Weiterbildung und Technologietransfer
- Simulation

Klebtechnik und Oberflächen



atmospheric plasma tool array

- Klebtechnik
- Klebstoffe und Polymerchemie
- Werkstoffe und Bauweisen
- **Plasmatechnik und Oberflächen**
- Lacktechnik
- Adhäsions- und Grenzflächenforschung
- Weiterbildung und Technologietransfer
- Simulation

Klebtechnik und Oberflächen



Paint cabinet

- Klebtechnik
- Klebstoffe und Polymerchemie
- Werkstoffe und Bauweisen
- Plasmatechnik und Oberflächen
- **Lacktechnik**
- Adhäsions- und Grenzflächenforschung
- Weiterbildung und Technologietransfer
- Simulation

Klebtechnik und Oberflächen



XPS surface analyzing tool

- Klebtechnik
- Klebstoffe und Polymerchemie
- Werkstoffe und Bauweisen
- Plasmatechnik und Oberflächen
- Lacktechnik
- **Adhäsions- und Grenzflächenforschung**
- Weiterbildung und Technologietransfer
- Simulation

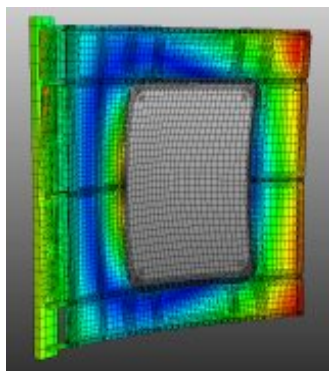
Klebtechnik und Oberflächen



training course for
**DVS®-EWF-European Adhesive
 Engineer - EAE**

- Klebtechnik
- Klebstoffe und Polymerchemie
- Werkstoffe und Bauweisen
- Plasmatechnik und Oberflächen
- Lacktechnik
- Adhäsions- und Grenzflächenforschung
- **Weiterbildung und Technologietransfer**
- Simulation

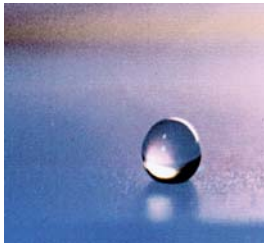
Klebtechnik und Oberflächen



simulation of a bonded
 window structure

- Klebtechnik
- Klebstoffe und Polymerchemie
- Werkstoffe und Bauweisen
- Plasmatechnik und Oberflächen
- Lacktechnik
- Adhäsions- und Grenzflächenforschung
- Weiterbildung und Technologietransfer
- **Simulation**

Plasmatechnik und Oberflächen - PLATO



Plasmaprozesse:

- Niederdruckverfahren
- Atmosphärendruckverfahren

Excimer-Beschichtungstechnik

Oberflächencharakterisierung
Dünnschichtanalytik



Klebertechnik und Oberflächen
Plasmatechnik und Oberflächen - PLATO



Leistung

Kundennutzen

Prozessentwicklung

- Erzeugung **neuer Oberflächeneigenschaften**
- **Neue Verfahren** zur Oberflächenmodifizierung
- Kundenspezifische **Anpassung**
- **Optimierung** beherrschter Prozesse

Technologietransfer

- **Information** über Technik und Verfahren
- **Bemusterung / Nullserienfertigung**
- **Verfahrensimplementierung** in Produktion

Pilotanlagenbau

- Anlagenkonzepte und -bau (anwenderspezifisch)

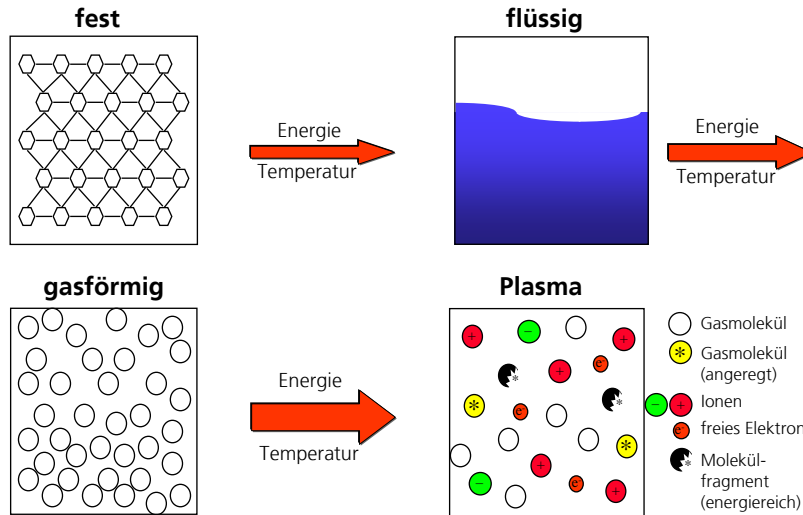
Kooperationen

- Anlagenbauer
- Lohnbeschichter
- F&E-Institutionen

Klebertechnik und Oberflächen
Plasmatechnik und Oberflächen - PLATO



Aggregatzustände



Niedertemperatur Plasma (NTP)

Hochtemperatur Plasma (HTP) (Gleichgewichts Plasma)

Nicht-termisches NTP
(Nicht-Gleichgewichts Plasma)

Thermisches NTP
(Gleichgewichts Plasma)

$$T_i \approx T_{\text{Gas}} \approx 300 - 10^3 \text{ K}$$

$$T_i \ll T_e \leq 10^5 \text{ K} (\approx 10 \text{ eV})$$

$$T_i \approx T_e \approx T_{\text{Gas}} \leq 2 \times 10^4 \text{ K}$$

$$T_i \approx T_e \approx T_{\text{Gas}} \approx 10^7 \text{ K}$$

- Niederdruck Glimmentladung
- Korona-Entladung
- Barriere-Entladung

- Bogenentladung
- Bogenstrahlplasma (Jet)
- RF-Bogenfackel (Torch)

- Fusions Plasmen

Plasmatechnik und Oberflächen - PLATO



Atmosphärendruck-Plasmatechnik

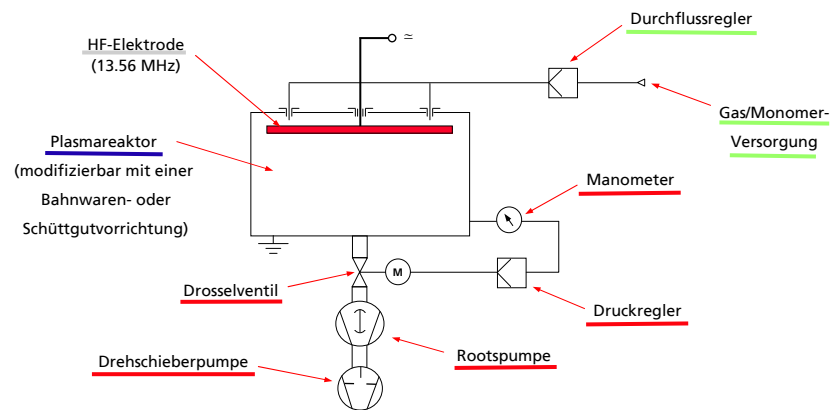


Niederdruck-Plasmatechnik

Klebtechnik und Oberflächen
Plasmatechnik und Oberflächen - PLATO



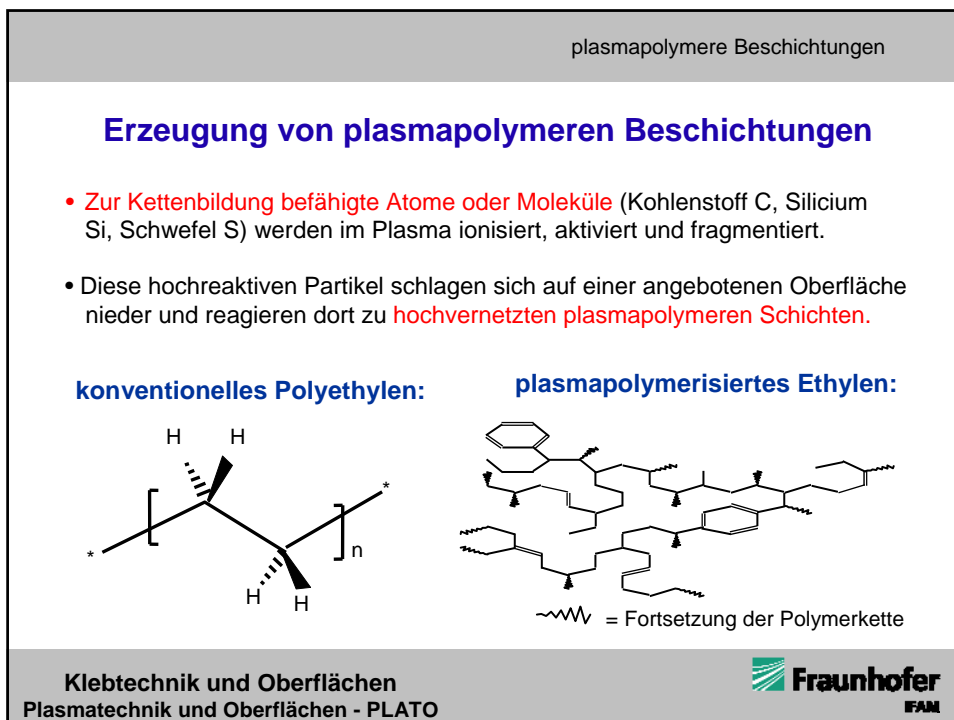
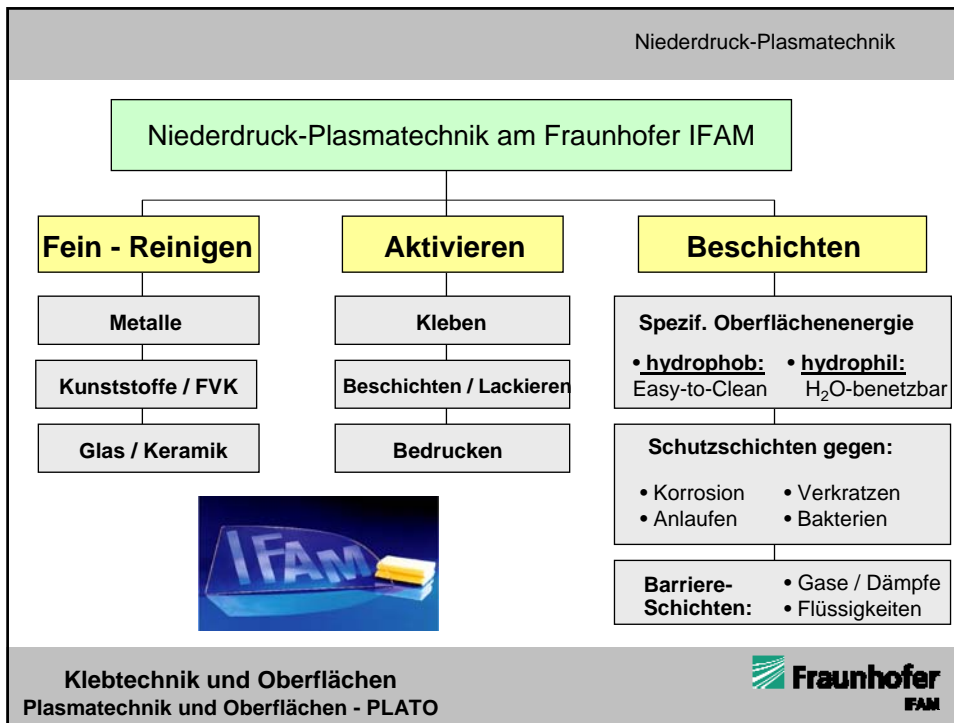
Niederdruck-Plasmatechnik



Vakuumbehälter ■ Vakuumerzeugung ■ Gasversorgung ■ Energieversorgung

Klebtechnik und Oberflächen
Plasmatechnik und Oberflächen - PLATO





plasmapolymere Beschichtungstechnik



Foto: 5 m³ Plasmareaktor der Firma ICS GmbH

Vorteile:

- Geeignet für komplexe Geometrien
- Kaltes Beschichtungsverfahren
- Umweltschonendes Verfahren
- Sehr gute Schichtqualität

Beschränkungen:

- Vakuumverfahren
- Bauteilgröße limitiert durch Reaktorgröße; derzeit 2.500 x 1.100 x 1.100 mm³

Best SKIN^{PLAS}[®] -Beschichtung



Easy-to-clean Beschichtung für den Einsatz im Lebensmittelbereich

- **dauerhafte Antihafteigenschaften**
- unterwanderungsbeständige **Haftung** zum Untergrund
- Mehr als 10 000 Backvorgänge realisierbar



ACMOS COVEREL

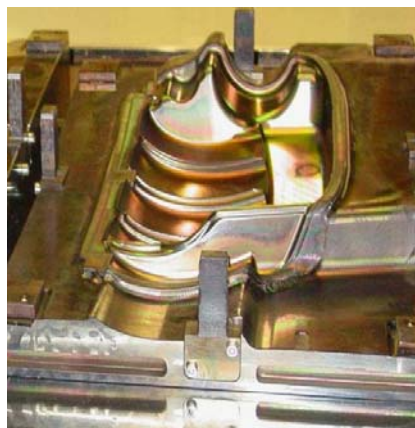
Permanente Trennschichten für die Entformung von Polymerbauteilen

- Thermoplaste (wie z.B. PVC)
- CFK-Bauteile
- Epoxykunststoffe
- ausgewählte PUR-Systeme (z.B. Sprühhäute)
- UV-härtende Polyesterlacke

Kooperationspartner:

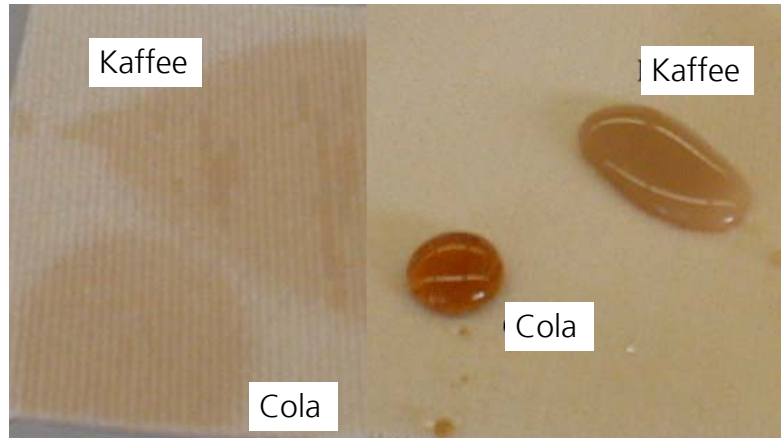


DryCLEAN^{PLAS}®-Beschichtung



**Antihaft-Beschichtung zur
leichteren Reinigung mit
CO₂-Schnee und
Trockeneis**

Hydrophobe Schutzbeschichtungen von Textilien



unbeschichtet

beschichtet

PermaCLEAN^{PLAS}[®]-Beschichtung





PermaCLEAN^{PLAS}[®] -Beschichtung

**Easy-to-Clean-Beschichtung zur
leichteren Entlackung von
Betriebsmitteln mit Wasser-
hochdruck**

- Antihafte Wirkung gegenüber allen bisher getesteten Nasslacksystemen (wasserbasiert, lösemittelbasiert)

Kooperationspartner:

Hugo Claus

PermaCLEAN^{PLAS}[®] -Beschichtung



Chemische Eigenschaften:

- gute Beständigkeit gegenüber Säure/Alkali (pH 2-12) und
- gute Beständigkeit gegenüber organische Lösemittel

Physikalische Eigenschaften:

- Temperaturbeständigkeit bis 300 °C
- farblos, transparent



Geeignete Werkstoffe:

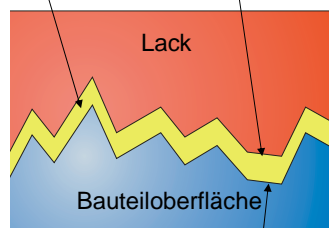
- galvanisch- oder feuerverzinkter Stahl
- Edelstahl
- Aluminium
- Kunststoffe
- Glas
- (pulver-)lackierte Oberflächen

Nicht geeignet für:

- Lose Korrosionsprodukte wie **Rost** oder **Weißrost**
- Kontaminationen durch **Öle** oder **Fette**

PermaCLEAN^{PLAS}[®]-Beschichtung

Sehr **geringe** Haftung
Beschichtung - Lack



Sehr **starke** Haftung
Bauteiloberfläche - Beschichtung

PermaCLEAN^{PLAS}[®] - Beschichtung

Gebrauchseigenschaften:

- Extrem gute Haftung zum Untergrund
- Sehr dünn (unter 0,5 µm)
- Verursacht keine Lackierfehler (wie Krater*)

*) für alle bisher untersuchten Lacksysteme

Zusammenfassung

Mit PermaCLEAN^{PLAS} ist eine Antihafbeschichtung entwickelt worden, die sich sehr gut für eine umweltfreundliche Wasserhochdruck-Entlackung eignet:

- hervorragende Haftung auf den Betriebshilfsmitteln
- sehr gute chemische und thermische Beständigkeit
- sehr gute Beständigkeit gegenüber Wasserhochdruck-beaufschlagung

Zudem kann die Beschichtung durch ein sehr umweltfreundliches und materialschonendes Niederdruck-Plasmaverfahren appliziert werden.

Klebertechnik und Oberflächen
Plasmatechnik und Oberflächen - PLATO



Antihafbeschichtung von Betriebsmitteln



Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und
angewandte Materialforschung
- Klebertechnik und Oberflächen -
Dr. Matthias Ott
Wienerstraße 12

28359 Bremen

Tel: +49 421 2246-495
Fax: +49 421 2246-430
Email: Ott@ifam.fraunhofer.de
