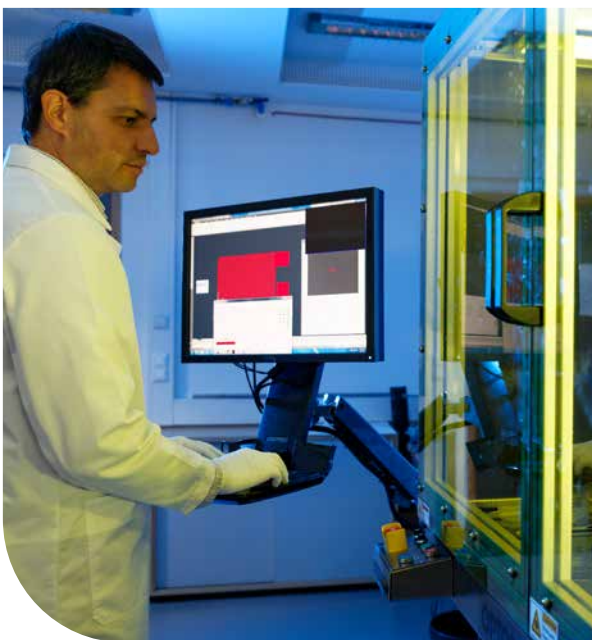
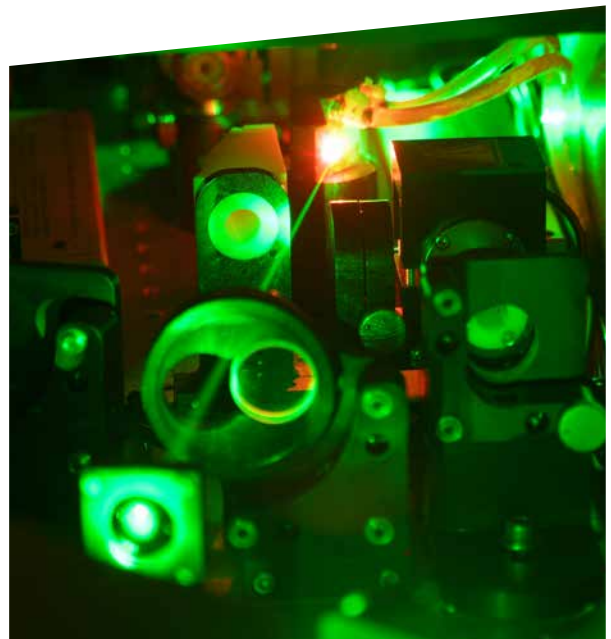
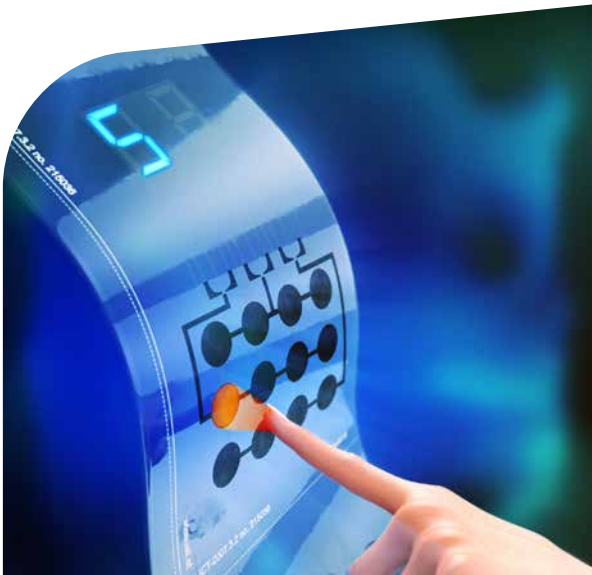
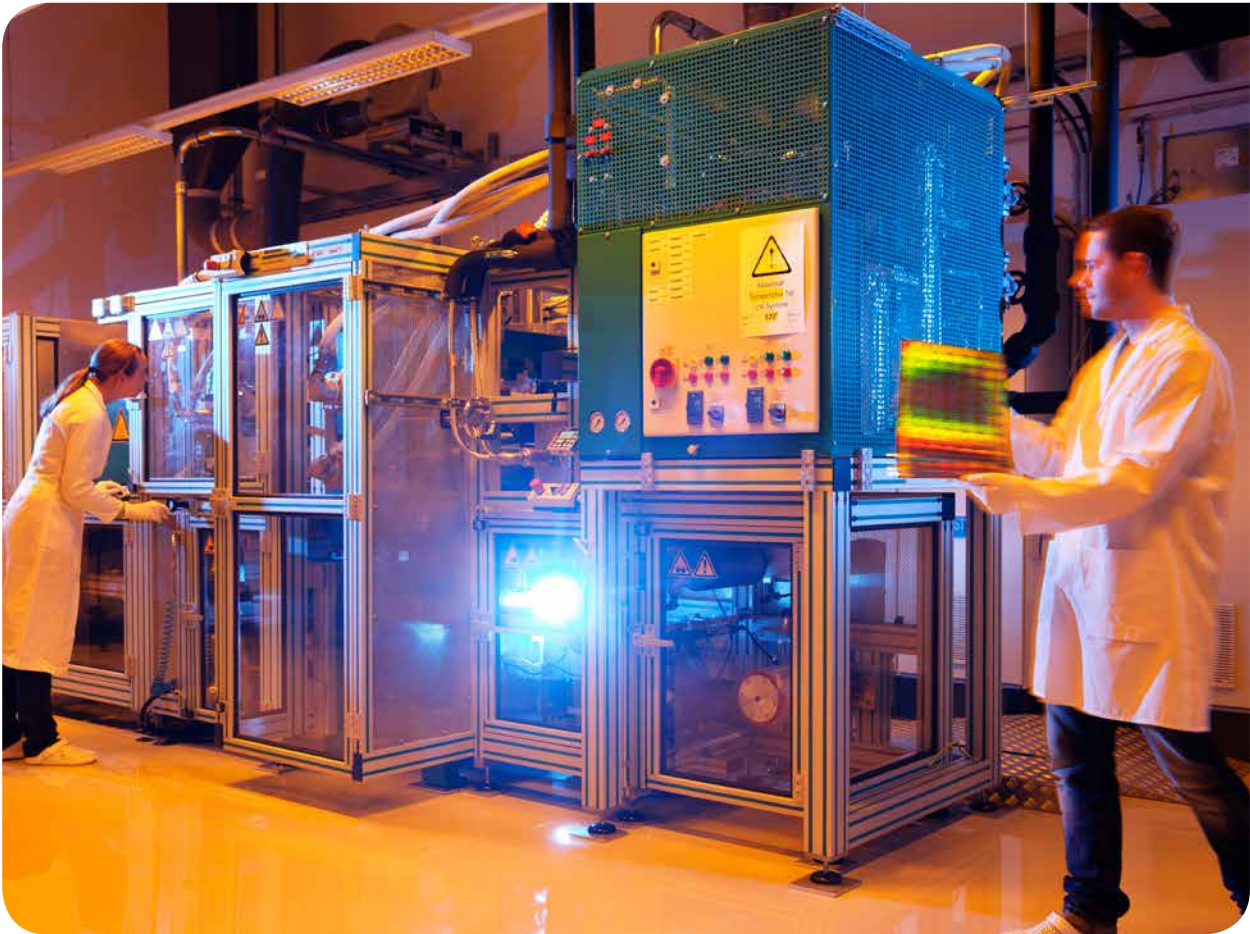


MATERIALS

Institut für
Oberflächentechnologien und Photonik





Kontakt

JOANNEUM RESEARCH
Forschungsgesellschaft mbH

MATERIALS
Institut für
Oberflächentechnologien und Photonik

Franz-Pichler-Straße 30
8160 Weiz

Tel. +43 316 876-3000
Fax +43 316 8769-3000

materials@joanneum.at
www.joanneum.at/materials

MATERIALS – Institut für Oberflächentechnologien und Photonik

Wir sind der erste Ansprechpartner für die Technologie und Prozessentwicklung auf den Gebieten:

■ Hybridelektronik und Strukturierung

- Organische Elektronik
- PyzoFlex®
- R2R Printing and Mastering

■ Licht und Optische Technologien

- Optik: Design und Produktion
- Photovoltaik
- Beleuchtung

■ Laser- und Plasma-Technologien

- Laserproduktionstechnik
- Plasma-Oberflächentechnologien

■ Sensoren und Funktionales Drucken

- Additive Manufacturing, Processing and Printing
- Chemo-, Biosensoren und Mikrofluidik

Ihr Nutzen

Wir sichern unseren Kunden den Zugang zu neuesten Technologien für die Umsetzung innovativer Produkte und Dienstleistungen.

Durch langjährige Erfahrung im Management und einer Vielzahl von Forschungsk Kooperationen ermöglichen wir unseren Kunden die erfolgreiche Teilnahme an nationalen und internationalen geförderten Forschungsprojekten.

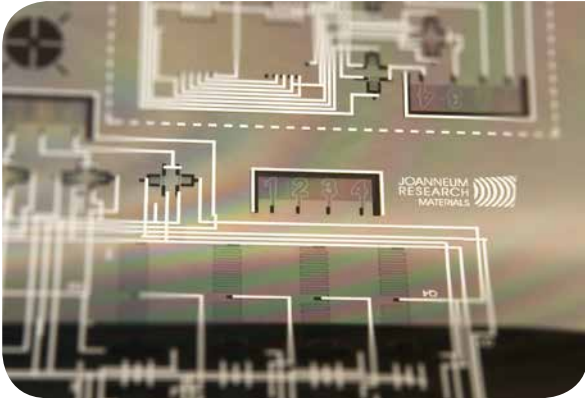
Durch die Nähe unserer Tätigkeit zu produzierenden Unternehmen betreiben wir angewandte Forschung und Entwicklung auf höchstem Niveau.



Unser Angebot

Unsere inzwischen mehr als 80 Mitarbeiter/innen liefern interdisziplinäre Lösungsansätze für die gesamte Wertschöpfungskette von der Idee bis zum Prototypen unter Einsatz modernster, auf Miniaturisierung, Integration und Werkstoffoptimierung beruhender Technologien und Verfahren. Kombiniert mit modernster Ausstattung und Infrastruktur bieten wir zukunftsweisende Lösungen und Dienstleistungen, die auf die Anforderungen der Wirtschaft und Industrie abgestimmt sind. Eine über 20 Jahre dauernde enge Kooperation mit führenden nationalen und internationalen wissenschaftlichen Einrichtungen garantiert eine stetige Erneuerung und Weiterentwicklung unseres Kompetenzportfolios.

Mit der Eingliederung des NanoTecCenters Weiz, ein auf die Forschungs- und Technologiebereiche nanostrukturierte Materialien, Prozess- und Bauelemententwicklung im Bereich Optoelektronik, Sensorik und Nanoanalytik spezialisiertes Tochterunternehmen der JOANNEUM RESEARCH, können bereits bestehende Synergien für unsere Kunden weiter optimiert werden.



Hybridelektronik und Strukturierung

Wir entwickeln innovative Strukturierungsverfahren für die großflächige Fertigung biegsamer mikro- und nanostrukturierter Schichten. Weiters forschen wir an integrierten Komponenten für die organische Elektronik, Verpackungstechnologie, Optoelektronik, die Licht- und Medizintechnik sowie für die chemische, physikalische und biologische Sensorik.

Die Kombination aus Druckprozessen und Strukturierung ermöglicht uns die Entwicklung innovativer Sensortechnologien, die als interaktive Oberflächen und Mensch-Maschine-Schnittstellen eingesetzt werden können, die Erzeugung nanostrukturierter Oberflächen mit speziellen dekorativen, optischen, energiesparenden, reinigenden und haftenden Funktionalitäten sowie die Herstellung mikrofluidischer Strukturen.

Organische Elektronik

- Kostengünstige Herstellung organischer elektronischer Bauelemente und Schaltungen auf flexiblen Substraten

PyzoFlex®

- Piezo- und Pyroelektrische Sensorik und Energy Harvester
- Modernste Aufbau- und Verbindungstechnologien für Hybridelektronik

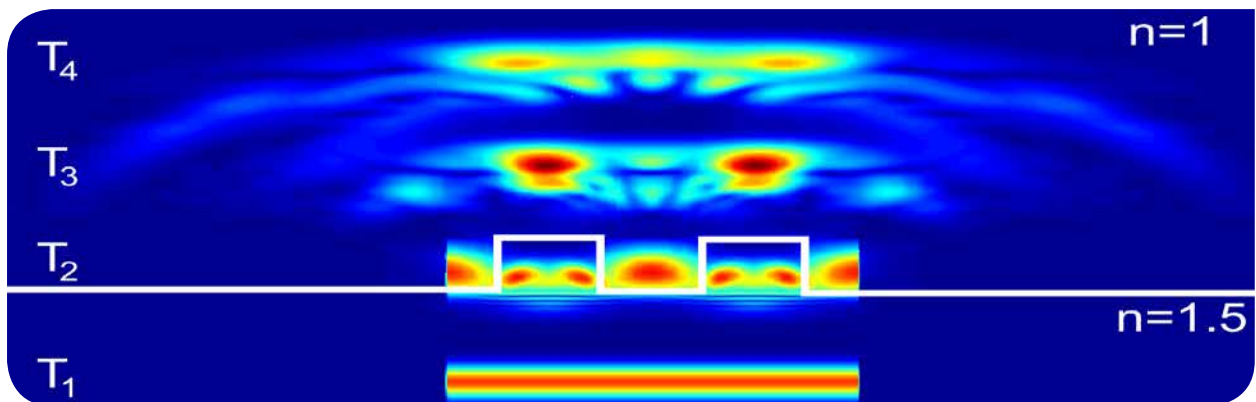
Roll-to-Roll (R2R) Printing and Mastering

- Hochpräzise R2R-UV-Nanoimprintlithographie und R2R-Heißprägen zur Mikro- und Nanostrukturierung folienbasierter Materialien und funktioneller Schichtsysteme
- Step & Repeat UV-Nanoimprintanlage für die Herstellung nahtlos strukturierter (R2R-)Prägestempel
- Maskenlose Graustufen-Laserlithographie zur Herstellung von Mikro- und Nanostrukturen (Master)

Nanotechnologie auf Makroflächen

Mit unserer innovativen R2R-Prägeanlage können wir Strukturen mit Dimensionen unter 200 nm kontinuierlich auf Foliensubstraten herstellen. Damit ist es möglich, in einem produktionsnahen Verfahren sehr feine Strukturen auf großen Flächen schnell und präzise zu realisieren.





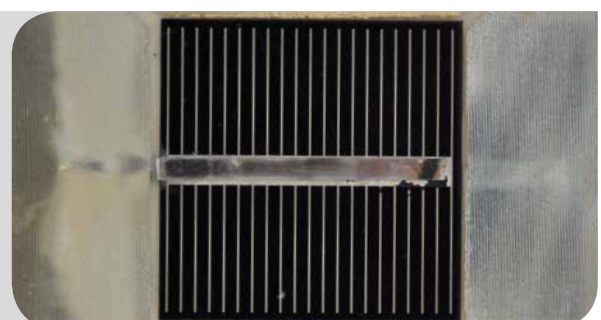
Licht und Optische Technologien

Der Fokus unserer Arbeit ist der Einsatz des »Werkzeugs Licht« für energieeffiziente Beleuchtung, (gebäudeintegrierte) Photovoltaik und laserbasierte Mikro- und Nanostrukturierung und -bearbeitung von Materialien sowie die Entwicklung der entsprechenden Fertigungsmethoden und Überführung in die industrielle Produktion.

Das Forschungsthema **Optik: Design und Produktion** vereint drei Disziplinen: die optische Simulation, die Fertigung optischer Komponenten und die optische Charakterisierung dieser Komponenten. Dabei gilt es schon bei der optischen Simulation, im Sinne eines virtuellen Prototypings, Aspekte der Optikfertigung und des Gesamtaufbaus mit einfließen zu lassen. Das Portfolio reicht von diffraktiven und refraktiven optischen Elementen bis zu Freiformmikrooptiken. In den Forschungsthemen Photovoltaik und Beleuchtung werden diese optischen Komponenten und Systeme in Labormustern integriert:

- Der Bereich **Photovoltaik** beschäftigt sich mit der Weiterentwicklung und Effizienzsteigerung von etablierten (Silizium oder CIGS basiert) und zukünftigen (z.B. OPV) Photovoltaiktechnologien beispielsweise mittels intelligenter Lichtlenkung in den Modulen. Des Weiteren werden neue Technologien zur effizienten Farbgebung von Solarzellen und Solargläsern entwickelt, um einen größeren Gestaltungsspielraum für gebäudeintegrierte Photovoltaik (BIPV) zu ermöglichen. Für BIPV-Anwendungen werden auch Laser- und Druckprozesse für die Fertigung erforscht.
- Neben der LED- und der oLED-Technologie, die in den nächsten Jahren den Beleuchtungsmarkt dominieren werden, liegt ein Schwerpunkt des Forschungsbereichs **Beleuchtung** auch in der Erarbeitung von Grundlagen für zukünftige Beleuchtungssysteme, die, zunächst in speziellen Anwendungssegmenten, das Potenzial haben, in den kommenden Jahren eine ernsthafte Alternative zur LED-Technologie darzustellen.

Mit unseren umfassenden **Simulations- und Rapid-Prototyping**-Werkzeugen können wir optische Strukturen in einem weiten Größenbereich simulieren und fertigen.





Laser- und Plasma-Technologien

Wir entwickeln Prozesse zur Lasermaterialbearbeitung und zur plasmaunterstützten Oberflächenbehandlung und -beschichtung für industrielle Anwendungen. Im Vordergrund stehen dabei jene Technologien, bei denen ein fundiertes werkstoffkundliches Wissen um die Materialeigenschaften für die Entwicklung der Prozesse und möglichen Anwendungsfelder entscheidend ist.

Unsere Expertise baut auf den Erfahrungen der vergangenen beiden Jahrzehnte auf und betrifft:

Laserproduktionstechnologie

- Laserschweißen
- Laserlegieren
- Laserauftragsschweißen
- Additive Manufacturing (3D-Druck) mittels Laser an metallischen Bauteilen

Plasma-Oberflächentechnologien

- Laser- und plasmaunterstützte Abscheidungsverfahren aus der Gasphase (Physical Vapour Deposition PVD / Pulsed Laser Deposition PLD, Plasma Assisted Chemical Vapour Deposition PACVD (z. B. Plasmagestützte Fluorinierung und Polymerisation))
- Niedrigtemperaturbeschichtungsverfahren
- Plasmaaktivierung und Plasmareinigung
- Schichtcharakterisierung (μ -Indentation, μ -Scratchtester, Tribologie, Profilometrie)

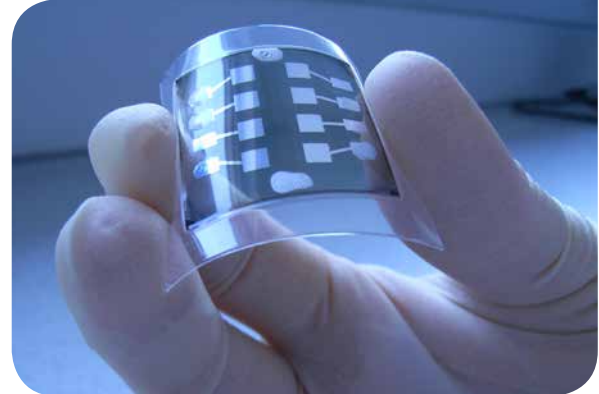
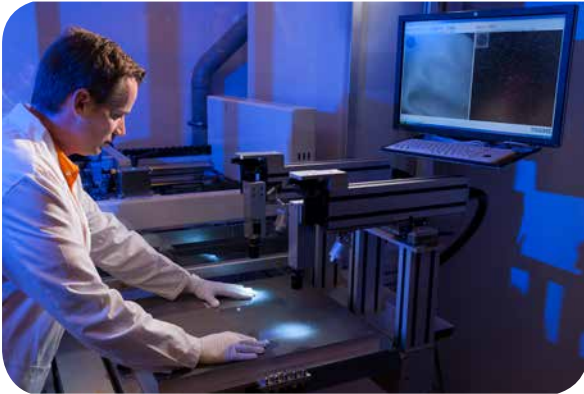
Wir bieten

- Prozessentwicklung für die Industrie
- Unterstützung bei der Erstellung der Anlagenkonzepte und Überleitung der Prozesse in die Serienproduktion
- Prozessoptimierung und Qualitätssicherung nach erfolgter Umsetzung in die Serienproduktion
- Beratung bei Fragen zu Werkstoffen, Konstruktion und Auslegung

Medizintechnik

Der 3D-Druck und die anschließende Beschichtung der Oberflächen wird zunehmend ein Thema für die Medizintechnik. Wir entwickeln Beschichtungen für eine neue Generation von Herzklappen, antibakterielle Beschichtungen für Wirbelsäulenimplantate und Barrierschichten für implantierbare, elektronische Aktuatoren und Sensoren.





Sensoren und Funktionales Drucken

Wir entwickeln Chemo- und Biosensoren sowie neuartige Druckverfahren. Dabei verfolgen wir einen umfassenden Systemansatz von der Entwicklung neuartiger Materialien für sensorische Anwendungen über additive Herstellungsprozesse bis zur Elektronikentwicklung und Instrumentierung von Messsystemen. Die Entwicklung neuartiger Druckverfahren konzentriert sich auf Prozess- und Applikationsentwicklung.

- Die Anwendungsgebiete der Chemo- und Biosensortechnologie liegen vor allem in der verfahrenstechnischen und biotechnologischen Prozesskontrolle, der Bioanalytik und medizinischen Diagnostik, der Umweltanalytik sowie der Lebensmitteltechnologie.
- Wir entwickeln digitale Druckverfahren wie Aerosoljet- oder Inkjet-Printing für gedruckte Elektronik und Optik zur diskreten und ressourcenschonenden Auftragung von Materialien mit verschiedensten chemischen und physikalischen Eigenschaften im Mikrometermaßstab.

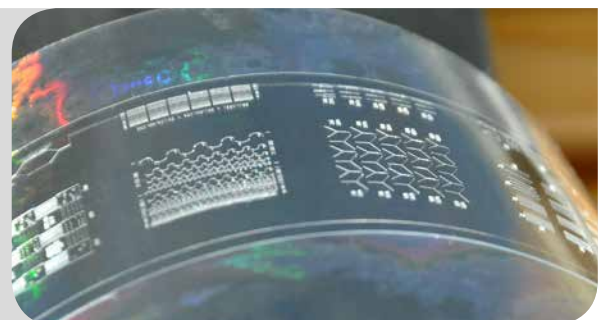
- Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Drucktechnologien und Tintensysteme sollen in Kombination mit entsprechenden Verarbeitungsverfahren neue Applikationen in Bereichen wie Automotive, Sensorik oder Signage erforscht und realisiert werden.

Die umfangreiche Expertise in den Bereichen Materialentwicklung, Oberflächenchemie, Mikro- und Nanostrukturierungstechnologien sowie Optik und Elektronik ermöglicht die umfassende Entwicklung komplexer Gesamtsysteme und geeigneter Fertigungsprozesse:

- Design und Auslegung
- Entwicklung innovativer Sensormaterialien, und Tintensysteme
- Entwicklung industrietauglicher Drucksysteme und Prozesse wie Inkjet, Aerosoljet, Siebdruck oder Flexodruck
- Prototypenentwicklung und elektronische Instrumentierung

Mikrofluidische Systeme auf Kunststoff-Folien für die Bioanalytik

Mikrofluidische Systeme bilden die Basis integrierter Diagnostikchips und ermöglichen die Herstellung sehr kompakter Analyse- und Sensorik-Bauteile. Wir beschäftigen uns dabei mit großtechnischen Fertigungsmethoden für mikrofluidische Strukturen auf Folien.



Pilotlinien für Advanced Manufacturing



Wir bieten Pilotlinien für

- Rolle-zu-Rolle Mikro- und Nanostrukturierung
- Sensorsysteme
- Lab-on-a-chip Devices
- Funktionelle Dünnschichten
- Laserproduktion
- Gedruckte und flexible Elektronik
- Optische Komponenten

Unsere Pilotlinien dienen unseren Kunden dazu, neue Innovationen und Produkte von der Idee bis zum Prototypen umzusetzen und die dafür notwendigen Produktionsmethoden entwickeln zu können. Dazu stehen am Institut sowohl die State-of-the-art-Infrastruktur als auch spezialisierte Operatoren sowie Kompetenz in zahlreichen technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen zur Verfügung.

Der Nutzen einer Pilotlinie für unsere Kunden liegt in der Überbrückung der oft schwierigen Phase zwischen Forschung und Marktreife.



Ansprechpersonen



Direktor
DI Dr. Paul Hartmann
Tel. +43 316 876-3001
paul.hartmann@joanneum.at



Stv. Direktor
DI Dr. Georg Jakopic
Tel. +43 316 876-3002
georg.jakopic@joanneum.at



Mag.ª Dr.ª Barbara Stadlober
Forschungsgruppenleiterin
Hybridelektronik und Strukturierung
Tel. +43 316 876-3100
barbara.stadlober@joanneum.at



DI Dr. Wolfgang Waldhauser
Forschungsgruppenleiter
Laser- und Plasma-Technologien
Tel. +43 316 876-3300
wolfgang.waldhauser@joanneum.at



Dipl.-Phys. Dr. Jan Hesse
Forschungsgruppenleiter
Sensoren und Funktionales Drucken
Tel. +43 316 876-3400
jan.hesse@joanneum.at



DI Dr. Franz-Peter Wenzl
Forschungsgruppenleiter
Licht und Optische Technologien
Tel. +43 316 876-3200
franz-peter.wenzl@joanneum.at



DI Ulrich Trog
Innovationsmanagement und
Business Development
Tel. +43 316 876-3004
ulrich.trog@joanneum.at



DI Dr. Ernst Stelzmann
Business Development
Tel. +43 316 876-3017
ernst.stelzmann@joanneum.at



Infrastruktur und Methoden

Reinraum

- Reinraum der Klasse 6 zertifiziert gemäß ISO 14644

Nanoimprintlithographie

- Rolle-zu-Rolle Anlage mit Heißprägen
- Rolle-zu-Rolle Anlage mit UV-Nanoimprintlithographie
- Nanoimprintlithographie im Batchprozess (bis 4 x 4 inch²) unter Reinraumbedingungen
- Step & Repeat UV-Nanoimprintanlage für die Herstellung flexibler, großflächiger (300 x 600 mm) und nahtlos strukturierter Prägestempel

Lithographie und Mastering

- hochauflösende 3D-Strukturierung mittels Zwei-Photonen-Absorption
- Elektronenstrahlithographie
- Maskenlose Graustufenlithographie
- 3D-Plotter
- Photolithographie
- Reaktives Ionenätzen (anisotropes Ätzen)

Optische Simulation

- Ray-Tracing (ASAP, Zemax)
- Multilayer-Analysis
- Wellenausbreitungsmethoden (FDTD-Solutions, Virtual Lab)
- Methodenentwicklung für die Kombination von Strahlen- und Wellenoptik
- Freiform-Optik

Multiphysics Simulation

- Fluiddynamik (COMSOL)

Vakuumbeschichtungsverfahren

- Industrielle Vakuumbeschichtungsanlagen für Hybrid-PLD-Beschichtungsprozess (Magnetron-Kathodenzerstäubung und Ionenstrahlbeschichtung), max. Rezipientendurchmesser 500 mm, Beschichtungshöhe 400 mm
- Plasmagestützte Fluorinierung
- Plasmagestützte Polymerisation
- Niedrigtemperatur-Sputteranlage (max 50 °C Substrattemperatur)

- 2-Kammer Hochvakuum Beschichtungsanlage mit Proben und Maskentransfer für kombinierte Organik- und Anorganik-Beschichtungen
- Parylen-Beschichtung (Oberflächenpolymerisation)
- Oberflächenmodifikation mittels O₂/N₂/H₂O/NH₃-Plasma, UV/Ozon Behandlung oder Primer-Beschichtung
- Modulare Pilotanlage inkl. Glovebox-Cluster

Additive Druck- und Beschichtungsverfahren

- Rolle-zu-Rolle-Anlage mit Gravurdruck und Slot-Die-Coater
- Siebdruck mit automatischer Siebausrichtung
- Aerosoljetdruck
- Inkjetdruck (beispielsweise mittels PIXDRO LP50-Plattform und industriellen Druckköpfen)
- 3D-Druck
- Tampondruck
- Rakeltechnologien
- Spin-Coating
- Sprühverfahren
- Elektrosinning
- Flexographie
- Thermisches und photonisches Curing (UV, IR-Laser)
- Piezoelektrischer Mikropotter für Microarray und Lab-on-a-Chip

Elektronik

- Optoelektronik- und Elektronikentwicklung
- Fräsbohrplotter für Rapid-Prototyping
- Analog- und Digitaltechnik
- Aufbau von Prüf- und Kalibrationsverfahren
- Schaltungssimulation und Design (Altium Designer)

Laseranlagen sowie NC- und robotergesteuerte Bearbeitungsanlagen mit Industriestandard:

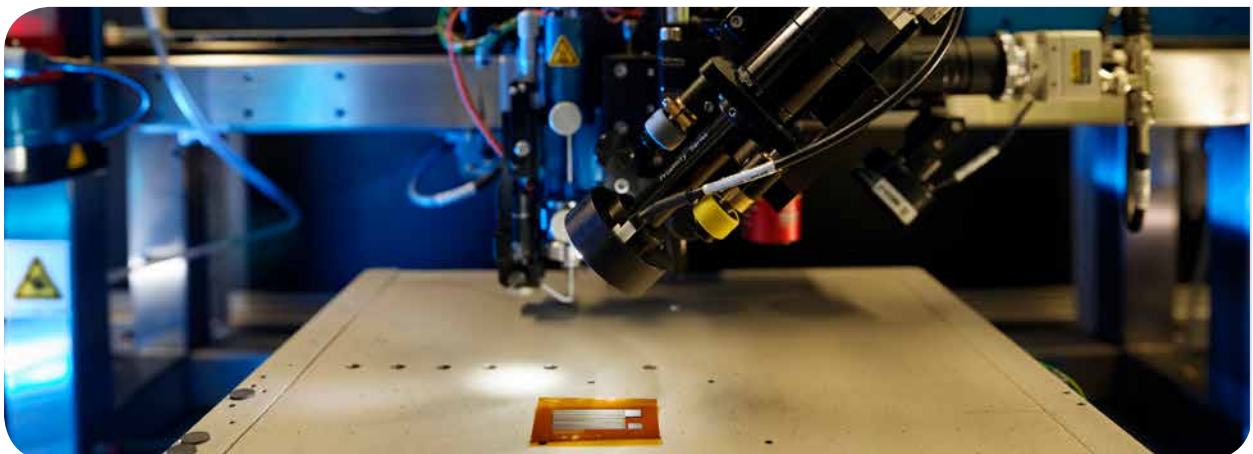
- Yb:YAG-Laser, Nd:YAG-Laser und CO₂-Laser mit Strahlleistungen von 100 W bis 6 kW und Strahldurchmessern von 100 µm bis 6 mm.
- CNC-gesteuerte Bearbeitungsstationen (bis zu 6 Achsen) und Knickarmroboter (6 Achsen + externe Dreh- und Kippachse)

Infrastruktur und Methoden

- kombinierte Laser- und Frässtation
- spezielle Laseroptiken (PFO-»Scanneroptik«, Bifokaloptik, dynamische Fokussieroptik, ...)
- Selective-Laser-Melting (SLM-) Anlage EOS SLM 280

Oberflächen-, Schicht- und Materialcharakterisierungsmethoden

- Untersuchung von Permeationsvorgängen: Hochleistungsbarriere bzw. O₂-Permeation (Nachweisgrenze im Bereich 10⁻⁵ bis 10⁻⁶ cm³/m² Tag bar)
- Chemische Oberflächenanalytik mittels Röntgenphotoelektronenspektroskopie (XPS/ESCA, Tiefenprofilanalyse)
- Spektroskopische Ellipsometrie
- Raster-Tunnel-Mikroskopie (STM)
- Oberflächenmorphologie mittels Rasterelektronenmikroskopie (SEM) oder Rasterkraftmikroskopie (AFM) inkl. EFM, KPFM und MFM Methodik
- Profilometrie (Stylus-Profilometer)
- Schichtdickenbestimmung nach der Kalottenschleifmethode (Schichten im Mikrometerbereich)
- Bestimmung von Schichteigenstressungen über die Biegebalkenmethode
- Mikrotribologie
- Schichthaftungsprüfung mittels Mikro-Scratchtest
- Härte- und E-Modulbestimmung mittels Mikroindention
- Kontaktwinkelmessung
- Viskosimetrie
- Zeta-Potenzial
- Elektrische Charakterisierung von Bauelementen mittels Parameter Analyzer unter Inertbedingungen
- Optische Charakterisierung von optoelektronischen Bauelementen
- UV-VIS-NIR Spektroskopie
- Lumineszenzspektroskopie
- Fluoreszenzmikroskopie
- Polarisationspektroskopie
- Pikosekunden-Photophysik
- Mehrphotonen-Spektroskopie und Lithographie
- Lichtmikroskopische Untersuchungen
- Farbmessung
- Photogoniometrie
- Cyclovoltametrie
- Quarzkristall-Mikrowaage mit Dämpfungsmessung (QCM-D)
- Thermoanalyse (Thermogravimetric Analysis / Differential Scanning Calorimetry – TGA/DSC)
- Infrarotspektroskopie
- Metallographie
- Röntgenfluoreszenzanalyse
- Stabilitätsmessplatz für Untersuchung von Kurz- und Langzeitverhalten von Bauelementen unter dem Einfluss verschiedener Gase und Umweltbedingungen
- Gasmessplatz zur Untersuchung von sensorischem Verhalten von Schichten und Bauelementen bis zu 500°C
- Solarsimulator



JOANNEUM RESEARCH
Forschungsgesellschaft mbH

MATERIALS

Institut für Oberflächen-
technologien und Photonik

Franz-Pichler-Straße 30
8160 Weiz

Tel. +43 316 876-30 00
Fax +43 316 8769-30 00

materials@joanneum.at
www.joanneum.at/materials