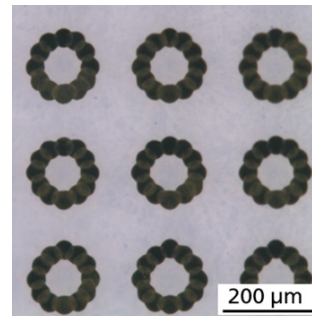


## Spektrum an Materialien und Einsatzmöglichkeiten

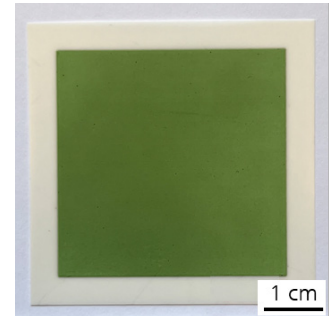
Das Fraunhofer IKTS entwickelt maßgeschneiderte Nanotinten für Mikrodruckverfahren wie Inkjet, Aerosoldruck, Feinliniensiebdruck und Mikrodispensen. Das Materialspektrum umfasst dabei Edelmetalle (u.a. Au, Pt, Ag), Silizium, Kohlenstoff, magnetische Tinten bis hin zu keramischen Oxidtinten oder Komposit-Tinten mit Glaszusätzen. Ein wichtiger Aspekt ist die Einstellung der Partikelgröße und die Stabilisierung der Partikel gegen Sedimentation in der niedrigviskosen Tinte. Dadurch wird die Lagerfähigkeit und die generelle Verträglichkeit mit den Druckköpfen gewährleistet. Für jedes zu bedruckende Substratmaterial werden Aspekte der Benetzung und Trocknung der Druckschichten individuell angepasst. Neben der Formulierung der Tintenzusammensetzung verfügt das IKTS über moderne Anlagen zur Substratvorbehandlung auf Basis von molekularem Plasma. Nach dem Druck durchlaufen die Schichten eine thermische Behandlung, durch die die Funktion der Druckschicht (z.B. elektrisch leitend, halbleitend oder Ausbildung katalytischer Nanophasen) erst realisiert wird. Hierfür stehen eine Vielzahl von Sinteröfen, aber auch schnelle photonische Sinterverfahren wie Laser oder Blitzlampen zur Verfügung. Die Anwendungsgebiete der Tinten sind vielfältig und reichen von der Herstellung von Komponenten für Gassensoren mit miniaturisierten Heizern, hochempfindlichen Messelektroden für biomedizinische Sensoren, katalytisch verbessernden Infiltrationen von Elektroden der Hochtemperatur-Brennstoffzelle (SOFC) bis hin zu gedruckten Siliziumschichten für Photovoltaik und Lithium-Ionen-Batterien.

## Leistungsangebot

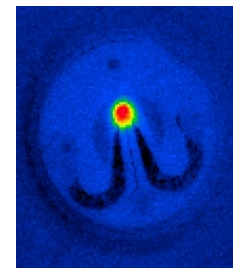
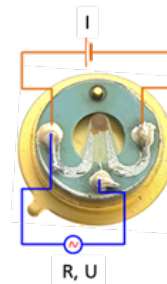
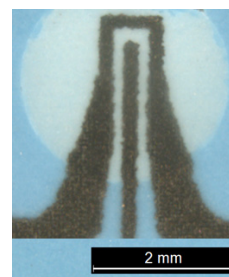
- Entwicklung von kundenspezifischen Drucktinten
- Moderne Druckanlagen für Inkjet (Dimatix DMP, Pixdro LP50, Ceradrop F-Serie), Aerosoldruck (Optomec), Siebdruck (Ekra) und Mikrodispensen
- Equipment zur Charakterisierung von Tinten, Benetzung und Substratvorbehandlung mit molekularem Plasma
- Feinliniendruck (10 bis 30  $\mu\text{m}$ ) bis hin zur vollflächigen Beschichtung (A4-Format)
- Wissenschaftliche und akkreditierte Methoden zur Charakterisierung von Tinten und gedruckter Schichten



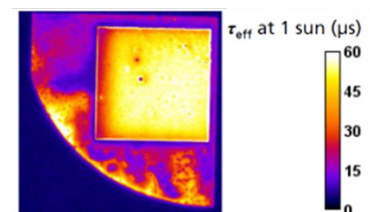
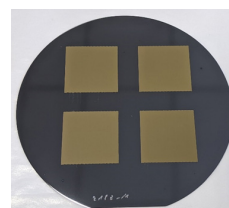
Druck der IKTS Silbertinte mit Inkjet auf PET.



Infiltration einer Siebdruckanode der SOFC mit Inkjet Katalysator-tinte.



Gassensor mit Inkjet gedrucktem Platinheizer auf 20  $\mu\text{m}$  dünner LTCC-Keramik bei 500 °C Betriebstemperatur und < 200 mW Leistungsverbrauch.



Inkjet druckbare Silizium-Partikeltinte für PV- und LiB-Anwendungen.

### Dr. Marco Fritsch

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS  
Winterbergstraße 28, 01277 Dresden  
Telefon +49 351 2553-7869  
marco.fritsch@ikts.fraunhofer.de

413-W-24-2-23

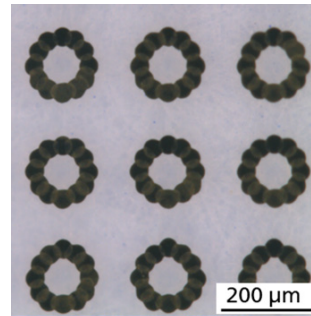


## Range of materials and possible applications

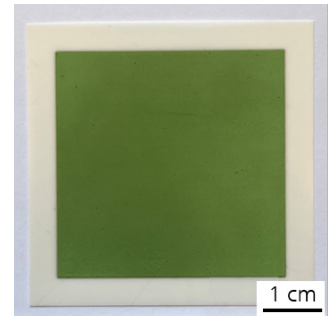
Fraunhofer IKTS develops customized nano-inks for microprinting processes such as inkjet, aerosol printing, fine-line screen printing and microdispensing. The range of materials includes precious metals (e.g. Au, Pt, Ag), silicon, carbon, magnetic inks and ceramic oxide inks or composite inks with glass additives. An important aspect is the adjustment of the particle size and the stabilization of the particles against sedimentation in the low-viscosity ink. This ensures shelf life and general compatibility with the print heads. Aspects of wetting and drying of the print layers are customized for each substrate material to be printed. In addition to formulating the ink composition, IKTS has modern systems for substrate pre-treatment based on molecular plasma. After printing, the layers undergo thermal treatment, which is one way to realize the function of the printed layer (e.g. electrically conductive, semi-conductive or formation of catalytic nanophases). A variety of sintering furnaces are available for this purpose, as well as fast photonic sintering processes such as lasers or flash lamps. The areas of application for the inks are diverse and range from the production of components for gas sensors with miniaturized heaters, highly sensitive measuring electrodes for biomedical sensors, catalytically improving infiltrations of electrodes for high-temperature fuel cells (SOFC) to printed silicon layers for photovoltaics and lithium-ion batteries.

## Services offered

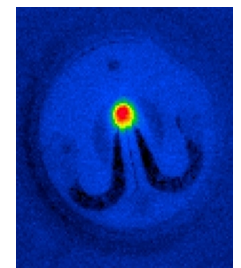
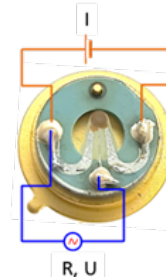
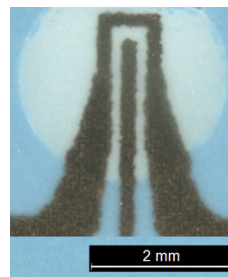
- Development of customized printing inks
- Modern printing systems for inkjet (Dimatix DMP, Pixdro LP50, Ceradrop F series), aerosol printing (Optomec), screen printing (Ekra) and microdispensing
- Equipment for characterizing inks, wetting and substrate pre-treatment with molecular plasma
- Fine-line printing (10 to 30  $\mu\text{m}$ ) through to full-surface coating (8 x 12 inches)
- Scientific and accredited methods for characterizing inks and printed layers



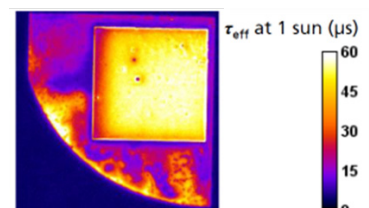
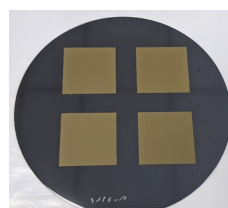
*Printing of IKTS silver ink with inkjet on PET.*



*Infiltration of a screen-printed anode of the SOFC with inkjet catalyzer ink.*



*Gas sensor with inkjet printed platinum heater on 20  $\mu\text{m}$  thin LTCC ceramic at 500 °C operating temperature and < 200 mW power consumption.*



*Inkjet printable silicon particle ink for PV and LiB applications.*

### Dr. Marco Fritsch

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS  
Winterbergstrasse 28, 01277 Dresden, Germany  
Phone +49 351 2553-7869  
marco.fritsch@ikts.fraunhofer.de

413-W-24-2-23

