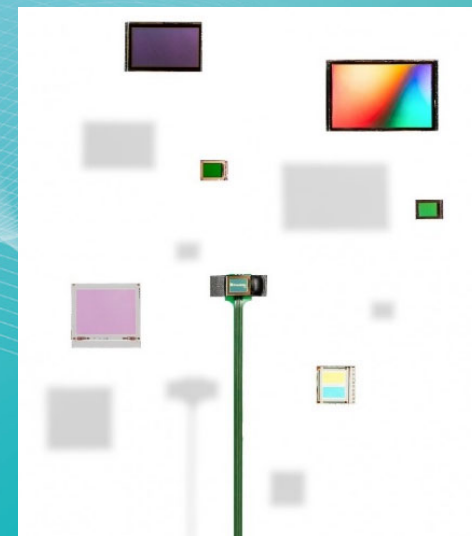


 **Fraunhofer**
FEP

Fraunhofer-Institut für Organische
Elektronik, Elektronenstrahl- und
Plasmatechnik FEP



»Mikrodisplays - für den Transfer in die sächsische Wirtschaft«

Dr. Uwe Vogel, Bereichsleiter Mikrodisplays & Sensoren, stv. Institutsleiter

Über das Fraunhofer FEP

Das Institut in Zahlen

Beschäftigte	197
Gesamtaufwand	28,4 Mio. €
Industrieerträge	12,1 Mio. €
Öffentliche Erträge	9,2 Mio. €
Investitionen	1,2 Mio. €

(Stand April 2023 | Abschluss 2022)



Institutsleitung



Prof. Dr. Elizabeth von Hauff

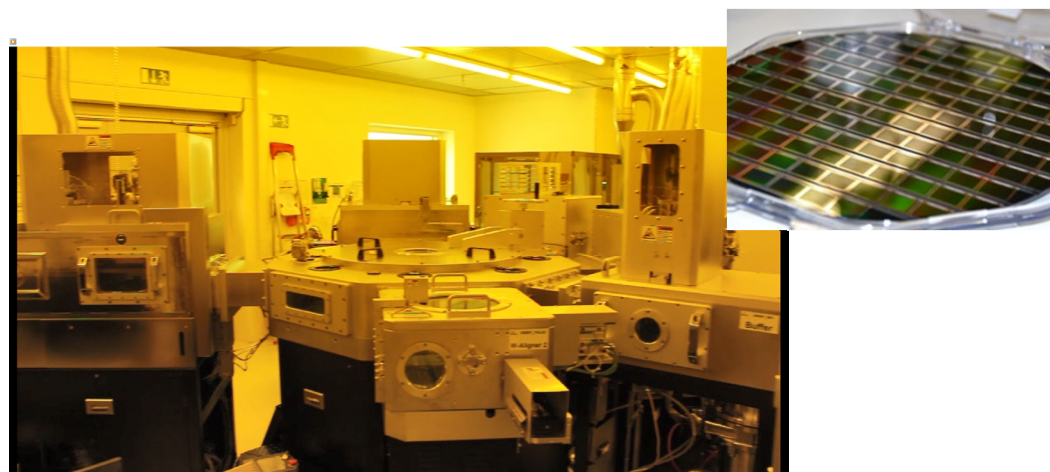
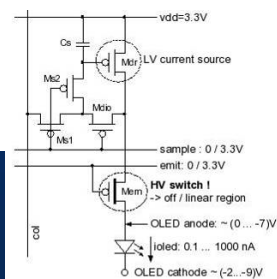


Dr. Uwe Vogel, stv. Institutsleiter
Bereichsleiter Mikrodisplays & Sensoren



Standorte / Gebäude des Fraunhofer FEP

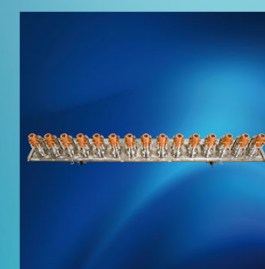
Einordnung „Mikrodisplays“ in die FEP-Kernkompetenzen



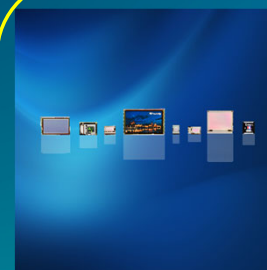
Elektronenstrahl



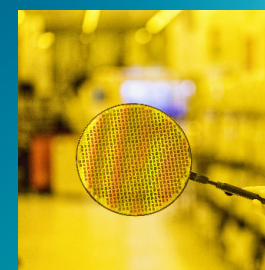
Rolle-zu-Rolle



Technologische
Schlüsselkomponenten



IC-Design



Organische
Elektronik

Mikrodisplays & Sensoren



Plasmagestützte
Großflächen- und
Präzisionsbeschichtung

Mikroelektronik

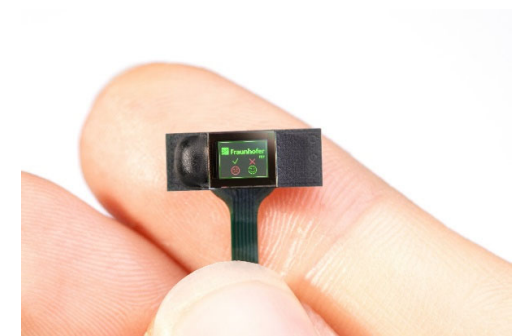
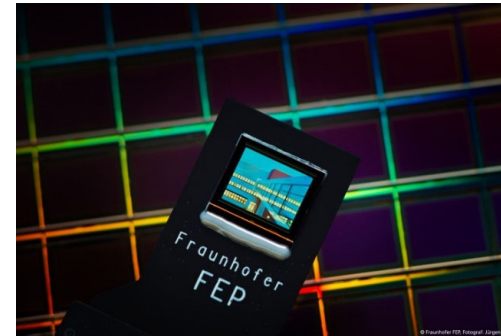
Kernkompetenzen Fraunhofer FEP

Mikrodisplays: Definition, Applikation (allgemein)

5

■ Definition

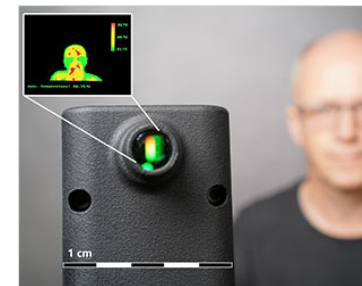
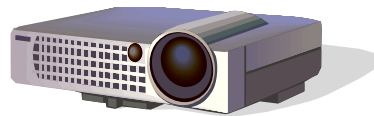
- Physisch sehr klein, aber
 - hoher Informationsgehalt (TV-Qualität)
 - Auflösung
 - $\geq 1000\text{ppi}$, d.h., Pixel $\leq 25 \times 25 \mu\text{m}$
 - typisch $2.5 \mu\text{m}$ dot pitch (d.h., 2000..3000..5000ppi)
 - Aktiv-Matrix Substrate (häufig Si-CMOS-Chip)
 - geringer Leistungsverbrauch
 - optisch vergrößertes Sichtfeld



■ Applikation

■ Projektion

- Front-Projektion
- Rück-Projektion
- Mikro-Projektion

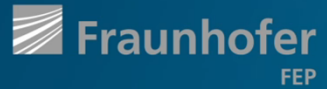


■ Near-to-Eye (NTE)

- elektronische Sucher (EVF)
- Hand-held
- Head/helmet-mounted Displays (HMD)
 - Videobrillen (Virtual-reality)
 - Datenbrillen (Augmented/assisted-reality)
 - NTE head-up Displays (z.B. Motorradhelm)



Microdisplays & Sensors

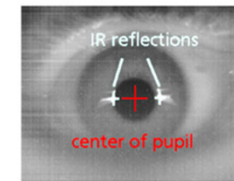
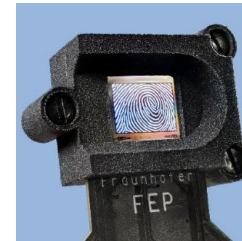
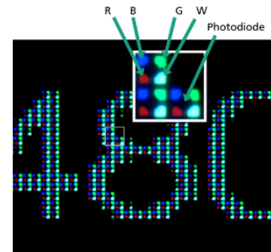


OLED microdisplay development of Fraunhofer FEP

FEP-Mikrodisplays: Alleinstellungsmerkmale

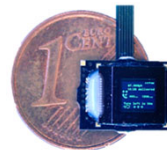
■ Bi-direktionale Mikrodiplays

- Display und Bildsensor auf einem Chip
 - Augmented-/virtual reality, Eye-tracking
 - Optischer Fingerprint, Oberflächeninspektion, medizinische Diagnostik



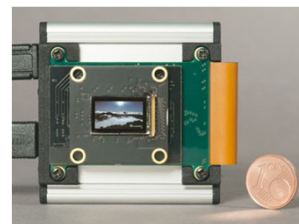
■ Extrem geringer Leistungsverbrauch

- ca. 1mW (statt typ. 50..500mW)
- Batterielaufzeit in Wearables!
- electronic viewfinder, assisted-reality



■ Großflächige Mikrodisplays

- very high-definition (>FHD)
- VR, AR, micro-projection



■ Infrarot-Bildsensoren

- Organische Photodioden (OPD) auf CMOS

■ Nicht-bildgebende, chipintegrierte Sensoren

- Prozessüberwachung in Gasen oder Flüssigkeiten, z.B., O₂, pH



FEP-Mikrodisplays: Transferbeispiele

- **Bi-direktionale Mikrodiplays**
 - Display und Bildsensor auf einem Chip
 - Augmented-/virtual reality, Eye-tracking
 - Optischer Fingerprint, Oberflächeninspektion, medizinische Diagnostik
- **Extrem geringer Leistungsverbrauch**
 - ca. 1mW (statt typ. 50..500mW)
 - Batterielaufzeit in Wearables!
 - electronic viewfinder, assisted-reality
- **Großflächige Mikrodisplays**
 - very high-definition (>FHD)
 - VR, AR, micro-projection
- **Infrarot-Bildsensoren**
 - Organische Photodioden (OPD) auf CMOS
- **Nicht-bildgebende, chipintegrierte Sensoren**
 - Prozessüberwachung in Gasen oder Flüssigkeiten, z.B., O₂, pH



Tilsberk dvision head-up display
Digades GmbH, Zittau



secure6



ActiveLook smart glasses (Microoled)

Kundenprodukte und -demonstratoren

■ **Pilot-Fertigung und Transfer**

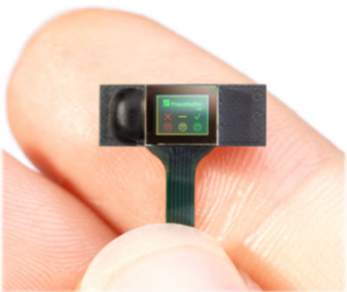
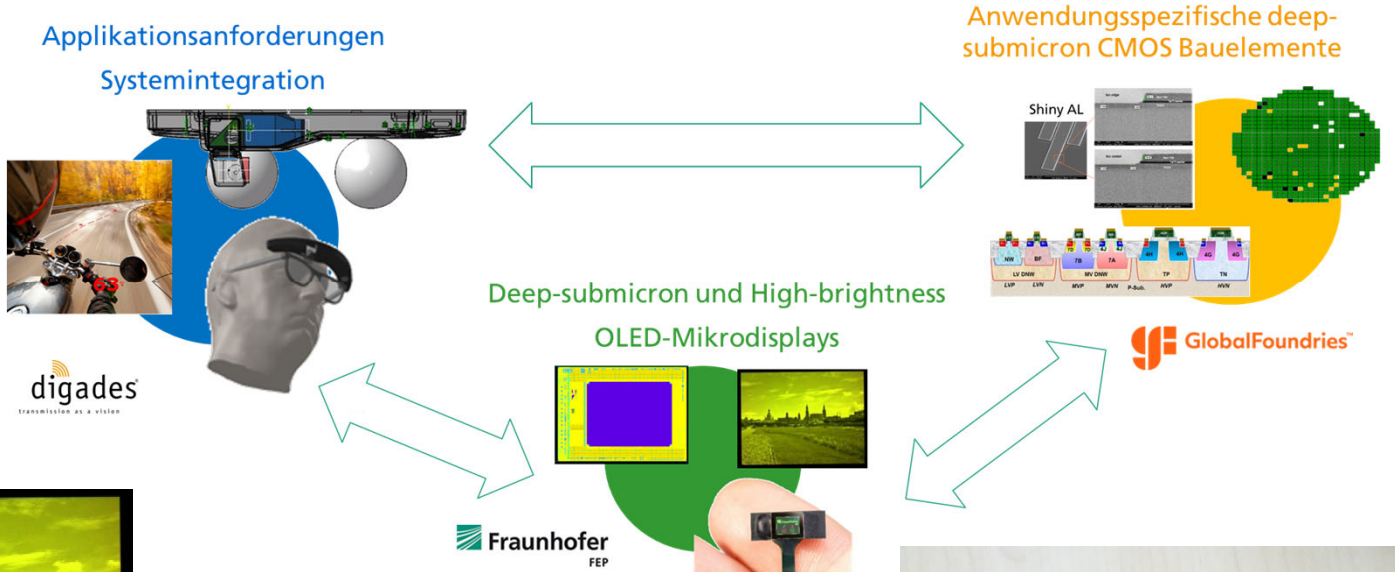
Dr. Uwe Vogel
uwe.vogel@fep.fraunhofer.de

© Fraunhofer FEP
Seite 8

SMWA-Verbundprojekt BACKPLANE

- „Deep-submicron CMOS-Prozesstechnologie für Ansteuerung von integrierten Mikrodisplays und Auswerteschaltungen von optischen Sensoren“

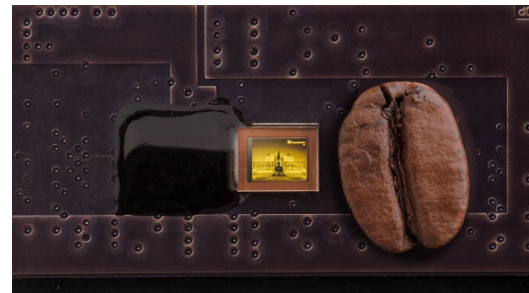
■ Laufzeit: 12/2019..10/2022



0.18" 320x240x2
multi-color



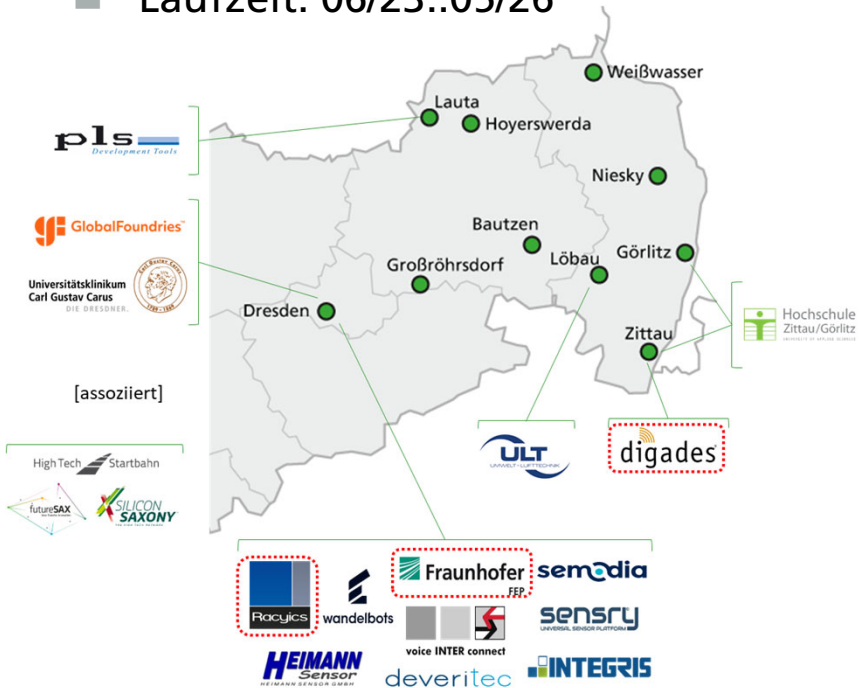
0.18" 1440x1080, 10.000dpi
2.52µm dot pitch - **Weltrekord!**



Regionales unternehmerisches Bündnis für Innovation (RUBIN): *EdgeVision*

- „Hochperformante ultra-low-power Edge-AI, Visualisierungs- und Sensor-Plattform für sichere IoT und Mensch-Technik-Interaktion“

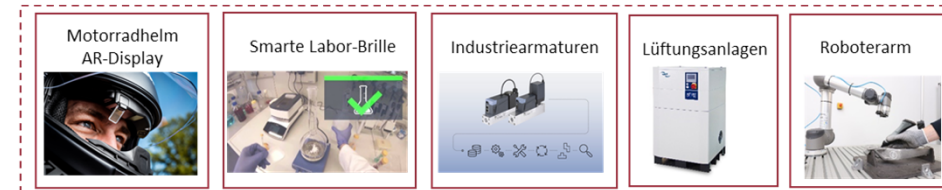
■ Laufzeit: 06/23..05/26



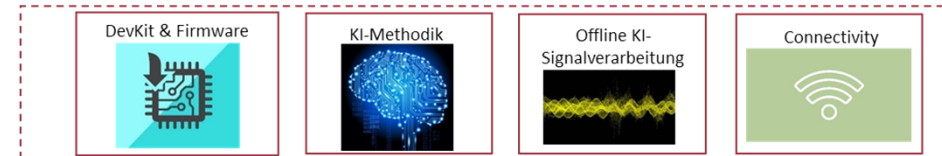
<https://www.edge-vision.de/>

Weitere ostächsische Anwender gesucht!

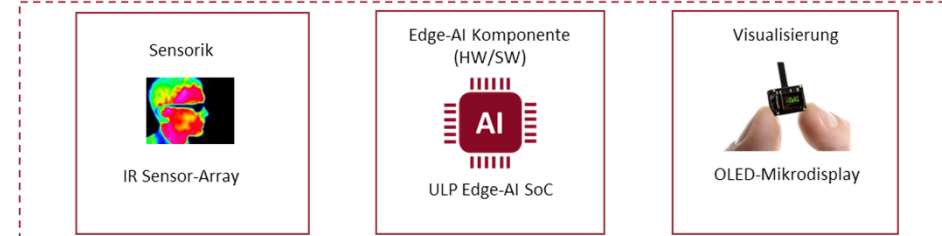
Anwendungen



Systemlevel

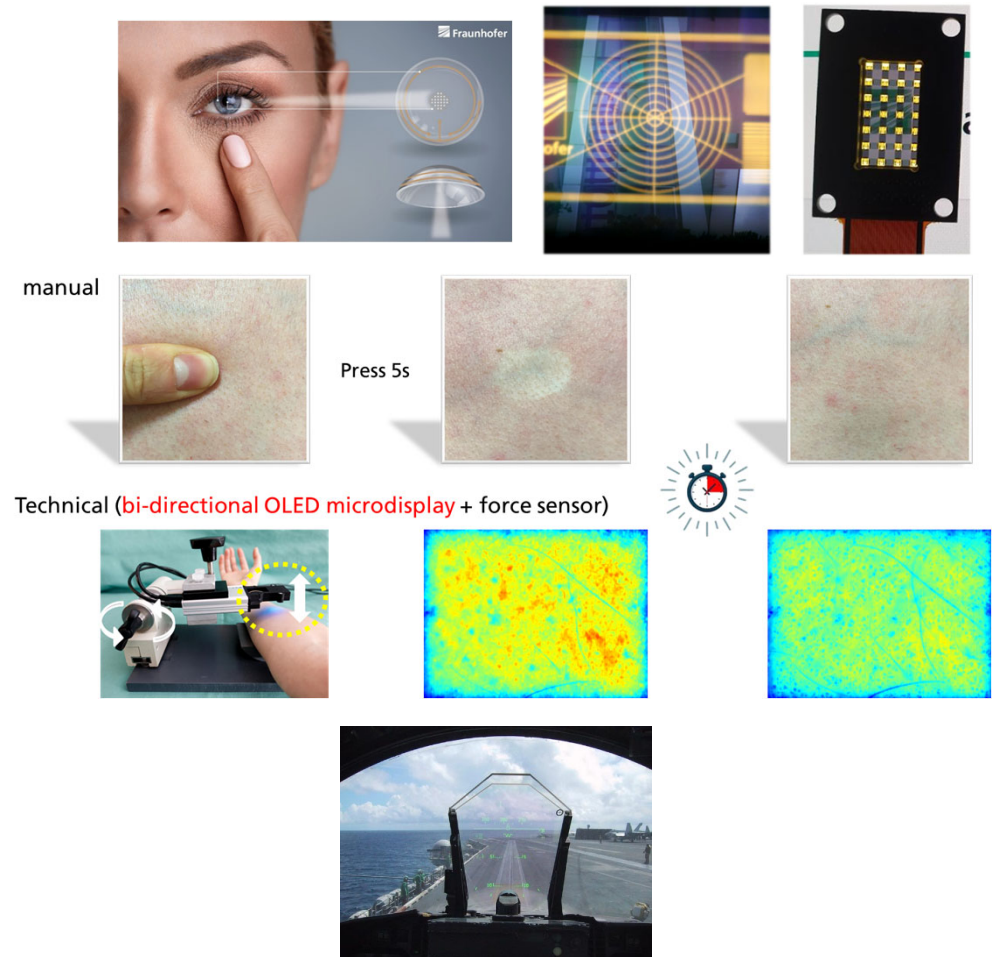


Module



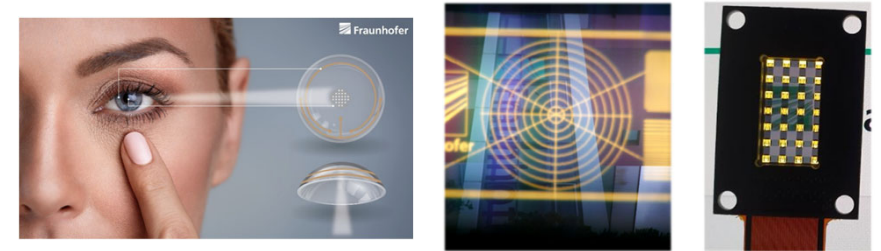
Ausblick: Neue Anwendungen von Mikrodisplays (Auswahl)

- Semi-Transparente Mikrodisplays
 - Deutlich kleinere und leichtere AR-Brillen
 - Smarte Kontaktlinsen
- Schnelle Erfassung der Kapillären Rückfüllzeit in der Notfallmedizin
- Mikro-LED-Mikrodisplays
 - Super-hell, z.B. in kompakten Head-up Displays

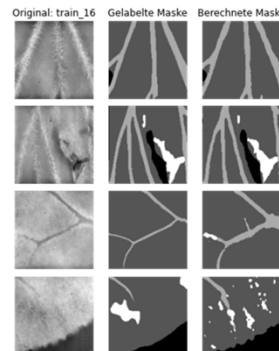
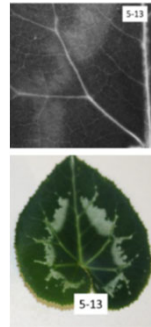
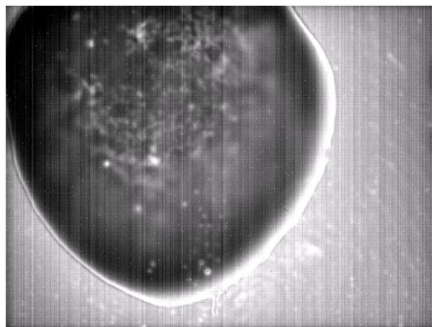
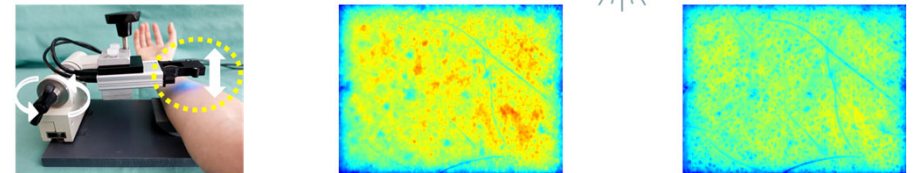


Ausblick: Neue Anwendungen von Mikrodisplays (Auswahl)

- Semi-Transparente Mikrodisplays
 - Deutlich kleinere und leichtere AR-Brillen
 - Smarte Kontaktlinsen
- Schnelle Erfassung der Kapillären Rückfüllzeit in der Notfallmedizin
- Mikro-LED-Mikrodisplays
 - Super-hell, z.B. in kompakten Head-up Displays
- Kontaktlose Erfassung des Düngungszustandes von Pflanzen



Technical (bi-directional OLED microdisplay + force sensor)



Danke für Aufmerksamkeit!

■ Dank an die Fördergeber:

- SMWA/SAB „BACKPLANE“ (100392259)
- SMEKUL/LFULG „ZierSens“
- Else Kröner-Fresenius Zentrum für Digitale Gesundheit „CRT“
- DFG EXC 2050/1 „CeTI“ (390696704)
- BMBF RUBIN „EdgeVision“ (03RU2U061C)
- Fraunhofer MAVO „HOT“ (840092)
- EU „Inno4Cov“ (101016203)

■ Kontakt

- Dr. Uwe Vogel
 - Bereichsleiter „Mikrodisplays und Sensoren“
 - Stv. Institutsleiter
 - Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP
 - Maria-Reiche-Strasse 2, D-01109 Dresden
 - Tel: +49-151-12174078
 - email: uwe.vogel@fep.fraunhofer.de

