



- 1 HMD Prototyp
- 2 Ultra-low power OLED-Mikrodisplay
- 3 Evaluation Kit

## ULTRA-LOW-POWER OLED-MIKRODISPLAY

**Fraunhofer-Institut für  
Organische Elektronik, Elektronen-  
strahl- und Plasmatechnik FEP**

**Standort Maria-Reiche-Straße**  
Maria-Reiche-Str. 2  
01109 Dresden

Ansprechpartner

Ines Schedwill  
Telefon +49 351 8823-238  
ines.schedwill@fep.fraunhofer.de

Bernd Richter  
Telefon +49 351 8823-285  
bernd.richter@fep.fraunhofer.de

[www.fep.fraunhofer.de](http://www.fep.fraunhofer.de)

### Stromsparendes Display für vielfältige Anwendungen

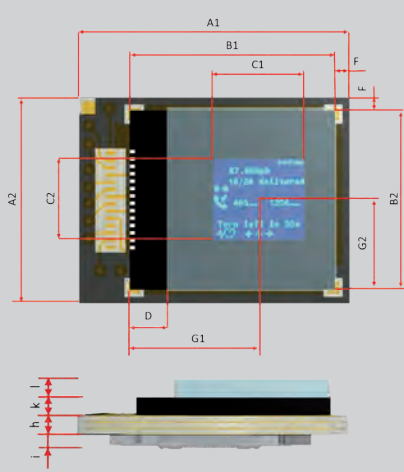
Datenbrillen und Wearables sind inzwischen nicht nur Trend sondern eröffnen ein breites Anwendungsspektrum in unterschiedlichsten Bereichen. Sie überwachen als Fitnesstracker Herzfrequenz, Puls und andere Vitalparameter oder erinnern den Nutzer an notwendige Medikationen. Daneben können z. B. Datenbrillen im industriellen Einsatz Konstruktionsarbeiten durch ergänzend eingeblendete Informationen unterstützen, ohne dass die Hände vom Arbeitsbereich entfernt werden müssen. Im Sportsektor können winzige Displays im Sichtbereich oder in der Kleidung integriert als Navigationssysteme dienen, ohne dass zusätzliche Geräte während der Bewegung in die Hände genommen werden müssen.

In Datenbrillen werden typischerweise winzige Mikrodisplays zur Darstellung von bewegten Videobildern eingesetzt.

Das Problem: Unabhängig vom Bildinhalt werden durch die Steuerelektronik und das Mikrodisplay große Datenmengen übertragen und verarbeitet. Dies führt zu einer geringen Akkulaufzeit und einer nicht unerheblichen Wärmeentwicklung. Des Weiteren begrenzt die notwendige Elektronik inkl. Akkus die Miniaturisierung des Gesamtsystems.

Dem gegenüber stehen viele Anwendungen, in denen eine hohe Akkulaufzeit und ein möglichst schlankes Gesamtsystem eine deutlich höhere Priorität aufweisen als die Wiedergabe von HD-Videos.

Speziell für diese Anforderungen hat das Fraunhofer FEP ein neuartiges Mikrodisplaykonzept mit extrem niedriger Stromaufnahme und stark vereinfachter Ansteuerung entwickelt.



name	metrics	description
A1	10.46 mm	PCB length
A2	7.93 mm	PCB width
B1	7.76 mm	Display length
B2	6.73 mm	Display width
C1	3.648 mm	Active area length
C2	3.072 mm	Active area width
D	1.5 mm	Spacing display – cover glass
F	600 µm	Spacing display – PCB
G1	4.62 mm	Position center active area X-axis
G2	3.38 mm	Position center active area Y-axis
h	0.8 mm	PCB thickness
i	0.85 mm	Max. height of components on backside
k	0.7 mm	Displaychip thickness
l	0.7 mm	Cover glass thickness

Production and placement tolerance:

- Chip placement: +/- 100 µm
- PCB dimensions +/- 50 µm

4



5

## Konzept

Das Fraunhofer FEP hat langjährige Erfahrungen in der Entwicklung und Fertigung von OLED-Mikrodisplays. Diese basieren auf der monolithischen Integration von organischen Leuchtdioden auf Silizium-CMOS-Chips zur Ansteuerung der einzelnen Pixel. Im Gegensatz zu modulierenden Displaytechnologien (LCD, LCOS, ...) erlaubt die selbst emittierende Eigenschaft der OLED, dass nur solche Pixel angesteuert werden, die Licht emittieren sollen. Dies ermöglicht sehr energiesparende Displays sowie sehr hohe Kontrastverhältnisse von >10.000:1.

Die Grundidee zur Reduktion der Leistungsaufnahme ist die Minimierung der notwendigen Datenübertragung bei gleichzeitiger Eliminierung der sonst notwendigen Auffrischungszyklen innerhalb des Displays. Hierfür werden die Displaypixel mit statischem Speicher ausgestattet und in einer frei adressierbaren Matrix angeordnet, so dass nur die Bildbereiche aktualisiert werden müssen, in denen sich der Inhalt ändert. Die so erzielte Energieersparnis ist enorm: Im Vergleich zu Mikrodisplays für Videoanwendungen konnte die typ. Verlustleistung von 200 mW auf 2–3 mW reduziert werden.

Zur Ansteuerung wird eine serielle SPI oder IIC Schnittstelle verwendet. Hierdurch wird ein minimalistisches Gesamtsystem mit einem einfachen Mikrocontroller ohne zusätzliche Videoquellen oder -prozessoren ermöglicht.

## Technische Daten

- Helles Displaybild durch OLED-Technologie
- Monochrom grün, >1000 nits  
Weitere Farben auf Anfrage
- Weiter Dimmbereich
- Dateninterface: SPI / IIC
- max. 30 fps bei Aktualisierung aller Bildpunkte, bei Teilaktualisierung deutlich höher möglich
- Energieverbrauch: ≈ 1–3 mW
- IO-Spannung: 1,6 ... 5,5 V
- COB Package 10,5 × 8 mm<sup>2</sup>,  
Varianten auf Anfrage

## Display-Varianten

### UUGL1120

- 0,19" Bilddiagonale
- 304 × 256 Pixel, 12 µm Pixelpitch
- 4 Bit Graustufen
- Spannungsversorgung:  
GND, Core 1,8 V, OLED Kathode -5V

### UUGL1220

- 0,16" Bilddiagonale
- 304 × 128 Pixel, 12 µm Pixelpitch
- 4 Bit Graustufen
- Spannungsversorgung:  
GND, Core 1,8 V, OLED Kathode -5V

### UUGL1320

- 0,15" Bilddiagonale
- 720 × 256 Pixel, 5 µm Pixelpitch
- 1 Bit Graustufen
- Spannungsversorgung:  
GND, Core 5 V, OLED Kathode = GND

## Unser Angebot

Die OLED-Mikrodisplays des Fraunhofer FEP können zu Evaluationszwecken käuflich erworben werden. Hierzu bieten wir unterschiedliche Eval-Kits an. Hauptbestandteil ist das Display (UUGL 1120, 1220 oder 1320) welches auf einer kleinen Platine Chip-on-Board montiert ist und auf der Rückseite einen flachen Steckverbinder zur Ansteuerung aufweist. Dieser kann über ein mitgeliefertes Flexkabel um 10 cm verlängert werden.

### Eval-Kit 1

- Display auf PCB, Flexkabel
- Breakout Board
- Mikrocontroller Eval-Board
- Demo-Software

### Eval-Kit 2

- Display auf PCB, Flexkabel
- Miniaturisierte Ansteuerelektronik
- Optik, Gehäuse
- Demo-Software

Fraunhofer FEP steht für kundenspezifische Entwicklung, Prototyping und Kleinserienmuster bereit. Über einen etablierten Fertigungspartner können Volumen-Stückzahlen kommerziell bereitgestellt werden.

4 Abmessungen COB UUGL1120

5 Anwendungsszenario

(© *industrieblick / fotolia.*

*Bildmontage: Fraunhofer FEP*)