# Die Zukunft der Industrie-Displays

***Displays für Consumer-Geräte beeinflussen die Entwicklung industrietauglicher Anzeigen***

Die bekannten Display-Technologien entwickeln sich rasch weiter. Als einer der führenden Anbieter von Display-Lösungen mit einem Sortiment über fast alle gängigen Technologien hat Densitron einen guten Überblick über innovative Display-Technologien. TFT und LCDs werden am häufigsten eingesetzt, aber auch die OLEDs sind im Kommen. In Consumer-Produkten wie Smartphones und anderen elektronischen Geräten sind AMOLEDs (Active-Matrix Organic LED) wegen der schlanken Bauweise und ihrem hohen Kontrast die bevorzugte Display-Technologie. Man findet sie vorwiegend in Produkten von Herstellern, die AMOLEDs selbst fertigen – beispielweise Samsung und LG. In industriellen Anwendungen sind sie derzeit noch wenig gebräuchlich, da AMOLEDs noch immer als exotisch gelten und schwer in den geforderten Spezifikationen zu beschaffen sind.

Leider gibt es häufig noch Vorbehalte gegen die OLEDs, die auf schlechten Erfahrungen in der Vergangenheit beruhen. Bei früheren Produkten trat sehr schnell eine Alterung ein, was durch neue Materialien und verbesserte Produktionstechniken deutlich verbessert werden konnte.

Heute punkten die OLEDs mit brillanten Farben, einer tiefen Schärfe und hohen Pixeldichten. Der Kontrast der Bilder ist also sehr hoch und die Farben bilden die Realität ab. Bei Displays mit OLED-Technologie besteht keine Blickwinkelabhängigkeit und sie sind aus großer Entfernung gut erkennbar, was einen flexibleren Eisatz ermöglicht. Außerdem ist der Aufbau der Displays simpler, da weniger Komponenten benötigt werden. Dies vereinfacht auch den Produktionsprozess. Außerdem sind sie druckbar und müssen nicht unbedingt im Reinraum hergestellt werden. OLEDs benötigen kein Backlight, da sie selbst leuchten. Weil sie keine Hintergrundbeleuchtung benötigen, können sie besonders dünn gestaltet werden. Und sie sparen Energie, weil immer nur die Pixel leuchten, die auch zur Darstellung benötigt werden. Deshalb eignen sie sich besonders gut für tragbare Geräte wie Smartphones, MP3-Player, iPADs oder Notebooks. Ein weiterer Vorteil ist die Reaktionszeit, die bei einigen Bildschirmen unter 1 Mikrosekunden liegt. Somit ist sie tausend mal schneller als herkömmliche LCD-Displays.

## AMOLED-Industrie-Displays sind im Kommen

AMOLEDs sind im Moment noch sehr teuer am Markt, weil es noch keine Massenproduktion gibt. Der Preis ist fas 2-3 mal höher als bei herkömmlichen TFT-Displays. Außerdem gibt es nur sehr weinige Hersteller. Dies wird sich schnell ändern. Chinesische Werke investieren massiv in die AMOLED-Technologie. Voraussichtlich werden wir spätestens 2017 erste erschwingliche und langzeitverfügbare Industriedisplays am Markt sehen. Densitron bietet bereits eine kleine Auswahl dieser Displays für Kunden, die eine sehr hohe Bildqualität benötigen. Die Auflösung von 720 x 1280 Pixel bei 5-Zoll- oder 6-Zoll-Bilddiagonale ergibt gestochen scharfe Bilder.

## Einsatzbereiche

AMOLEDs eignen sich besonders für Einsatzbereiche, in denen eine excellente Bildqualität gefordert wird. Hierzu zählen beispielsweise die Bilddarstellung oder der Eisatz in Displays von Kameras.

## PMOLEDs – transparent und kreisrund

Auch bei den Passive-Matrix-OLEDs (Bild 1) bleibt die Entwicklung nicht stehen. OLEDs werden immer dünner und in transparenten Ausführungen realisierbar. Erste Prototypen durchsichtiger PMOLEDs erreichen bereits eine Transparenz von 40 Prozent – 60 Prozent sind in greifbarer Nähe.

Kreisrunde PMOLEDs bestechen (Bild 2) nicht nur durch die Form, sondern durch eine Dicke von nur 1 mm. Sobald die Displays auf Basis von hauchdünnen Glassubstraten gefertigt werden, sind sogar 0,3 mm technisch möglich. Die flexiblen Substrate brechen

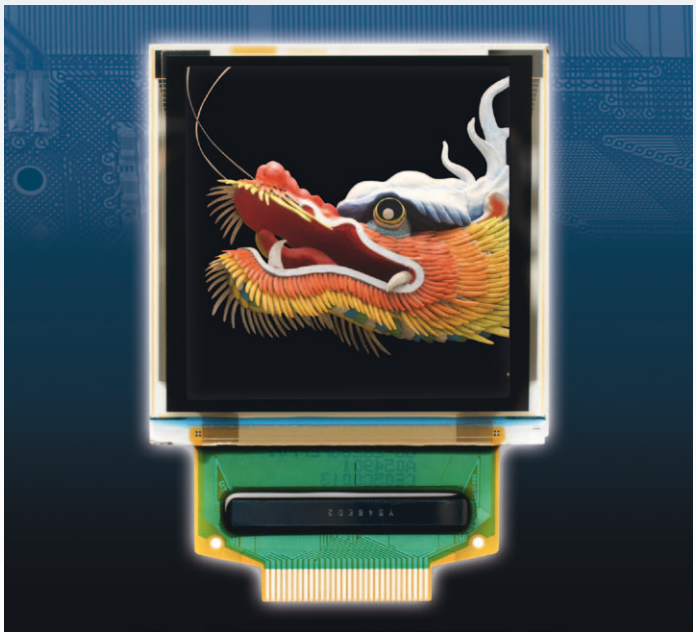

***Bild 1: Mit Passive-Matrix-OLEDs lassen sich kontrastreiche Farbdisplays in extrem dünnen Ausführungen kostengünstig realisieren***

**Autor:**

***Marc Corrigan – Business Development Director bei Densitron Deutschland in Hallbergmoos***

***Bild 2: Kreisrunde PMOLED-Displays dienen als attraktives Display für Armbanduhren und Rundinstrumente***

nur bei extremen Knickversuchen. In nächster Zeit könnte das lang ersehnte Flexi-Display realisierbar sein, wenn es gelingt, die langfristige Zellendichtigkeit und Bruchsicherheit der Leitungen sicherzustellen. Vielleicht gehören flexible Displays bereits 2020 zum Alltag.

## Einsatzbereiche

PMOLEDs eignen sich für Einsatzbereiche, in denen eine monochrome Darstellung und eine moderne kontrastreiche Optik bevorzugt wird.

## TFT dominiert Industrie-Anwendungen

TFT-Displays haben wegen ihrer hohen Stückzahlen im Consumer-Bereich ein ausgezeichnetes Preis-Leistungs-Verhältnis. Auch für kostenbewusste Anwender sind IPS und andere Premium-Ausführungen wie MVA oder TN mit Ultra-Wide-Viewing-Folien (UWV) erschwinglich geworden. Die innovativen Display-Technologien kommen nicht mehr ausschließlich aus Japan oder Korea, sondern auch aus Taiwan und China.

Neben den Standardgrößen ab 3,5 Zoll (ca. 9 cm) Diagonale gibt es für länger laufende Projekte auch TFT-Displays mit 1,44, 1,77, 2,0, 2,4 und 2,8 Zoll (Bild 3). Aufgrund der hohen Nachfrage im Industriebereich haben verschiedene Werke die Lieferbarkeit über mindestens

***Bild 3: TFT-Displays mit einer Höheneinheit können in der Industrie-, Test- und Mess-, Profi-Audio- und Kommunikationssektor eingesetzt werden***

3 oder 5 Jahre zugesagt. Mit hochwertigen 50-K-Stunden-LED-Backlights erfüllen sie die Anforderungen für den industriellen Einsatz.

Durch die günstigen Preise können OEM-Kunden, die bisher ein monochromes LCD in ihren Geräten eingebaut haben, auf ein brillantes Farbdisplay umsteigen. Zu berücksichtigen ist nicht nur der Display-Preis, sondern auch technische Faktoren und zusätzliches Know-how zum Ansteuern des Displays. Ein TFT benötigt eine wesentlich höhere Datenrate als ein einfaches Monochrom-Display. Somit werden ein schnellerer Prozessor, eine schnelle Schnittstelle, mehr Speicherplatz und mehr Leistung benötigt. Mit Evaluation-Kits, detaillierten Applikationsunterlagen und GUI-Design-Werkzeugen erleichtern die Display-Hersteller den Umstieg.

## E-Paper in der Logistik

E-Paper (Bild 4) kann Papier oder Druckmedien in vielen Anwendungen ersetzen. Dank Powerless Image Retain sind die Displays ohne separate Stromversorgung ablesbar. Überall, wo ein bedrucktes Stück Papier täglich oder mehrmals am Tag ersetzt werden muss, wie beispielsweise Identitäts-Etiketten in einem Logistik-System, rentiert sich der Einsatz von E-Paper erstaunlich schnell. Bei der Kosten-Nutzen-Abwägung sprechen in vielen Anwendungen die Kosten für Papier, Druckertinte und den Aufwand des Auswechselns für ein E-Paper-Display. Im Umfeld von Industrie 4.0 kann E-Paper beispielsweise bei Transportbehältern gleichzeitig maschinenlesbare 2D-Codes für die automatisierte Logistik und normalen Text darstellen, sodass Bediener bei manuellen Eingriffen kein separates Lesegerät benötigen.

## P-Cap löst Resistiv-Technik ab

Touch-Display mit Projective-Capacitive-Touch-Sensoren ließen sich früher nicht mit Handschuhen bedienen. Inzwischen gibt es Sensoren, die mit jeder Art von Handschuh bedienbar sind. Spezielle P-Cap-Displays filtern sogar Regentropfen als „Touch Event“ aus. Damit sind selbst die härtesten Außenanwendungen möglich.

Durch hohe Stückzahlen und technische Fortschritte werden P-Caps immer günstiger. Zur kosteneffizienten Herstellung trägt erheblich die OGS Technik (One Glass Solution) bei. Sensor und Deckglas bestehen hier aus einem Stück Glas. Der Kostenvorteil von 4-Wire-Resistive-Displays Lösungen schrumpft somit von Jahr zu Jahr. Spätestens beim nächsten Redesign sollte P-Cap mindestens als potentieller Ersatz für Touchscreens in Resistiv-Technik evaluiert werden.

■ *Densitron Deutschland GmbH*
*www.densitron.de*

***Bild 4: E-Paper-Displays ersetzen in der Logistik oft wechselnde Papierschilder***