

## Visualisieren im Sonderformat

# Displays schneiden statt entwickeln



Bild: Hy-Line Computer Components

Wer sich mit Bildformaten von Displays beschäftigt, sollte gut im Bruchrechnen sein. Mit 4:3 fing die Displaywelt an, SXGA nutzte 5:4. Der Wechsel auf 16:9 ist vollzogen und mobile Geräte strecken das Bildformat bis auf 2:1. Doch viele Anwendungen – etwa schlanke Wegweiser – können mit solchen Formaten wenig anfangen. Doch auch diese Displays lassen sich herstellen.

Quadratisches Display in einem Radargerät

Um die Nachfrage nach TFTs mit speziellen Seitenverhältnissen zu erfüllen, gibt es grundsätzlich zwei Ansätze: Ein Display wird genau passend entwickelt und hergestellt, oder ein großformatiges Display wird zugeschnitten. Beide Methoden haben Vor- und Nachteile. Die Entwicklung eines anwendungsspezifischen TFTs kostet oft mehrere 100.000€. Die Stückzahl muss also hoch sein, damit sich die Produktion lohnt. Einfacher ist es, ein geeignetes Spenderdisplay zuzuschneiden. Außer dem Display-Panel selber müssen das LED Backlight, der Rahmen (Bezel) und der gesamte Folienstack angepasst werden. Durch den Längsschnitt entstehen Displays mit Seitenverhältnissen etwa von 32:9 oder 16:3. Welche Voraussetzungen muss ein Display erfüllen, um sich zum Zerschneiden zu eignen?

### TFTs einfach so schneiden?

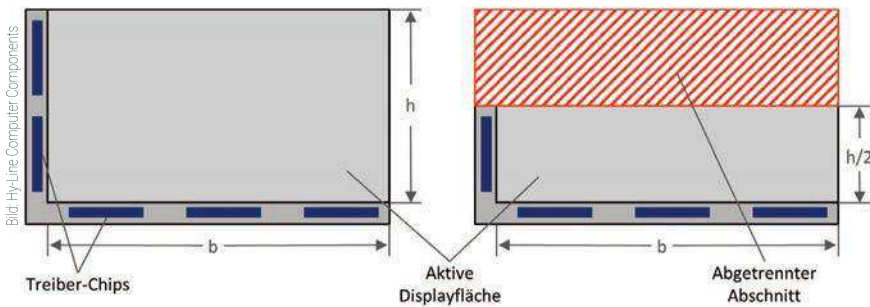
Ein TFT-Display moduliert von hinten durchscheinendes Licht weißer LED, die

auf einer streifenförmigen Leiterplatte angeordnet sind. Von einer Diffusorplatte wird das Licht in die Fläche gestreut. Bevor es das Display-Glas erreicht, passiert es verschiedene optische Folien, die es für die Anwendung konditionieren. Der Montagerahmen, Bezel genannt, hält alle Komponenten zusammen. TFT-Panels bestehen aus zwei Gläsern, zwischen denen das Flüssigkristallmaterial eingeschlossen ist. Die Ausrichtung des Flüssigkristalls und damit die Lichtdurchlässigkeit bestimmt ein elektrisches Feld, das von Elektroden auf der Innenseite der beiden Gläser ausgeht. Diese werden über Treiber-Bausteine angesteuert, die am Rand des Glases getrennt für x- (Spalten) und y- (Zeilen) Richtung platziert sind. Bei Displays mit höherer Auflösung sind mehrere ICs in Serie geschaltet. Für die 1.080 Zeilen eines Full HD-Displays sind es zwei oder drei ICs. Trennt man die Leitungen hinter dem ersten oder dem zweiten IC ab, kann das Teildisplay weiter funktionieren. Aus der Anordnung der ICs ergibt

sich die mögliche Teilung: das Display kann nur so zerschnitten werden, dass die Ausgänge eines ICs vollständig intakt bleiben, also nur in ganzzahligen Bruchteilen. Solange für jedes Pixel ein Zeilen- und ein Spaltentreiber existiert, ist die Form des Displays gleichgültig. Optische Eigenschaften und Umgebungsbedingungen des bleiben erhalten.

### Elektrische Ansteuerung

Ein Timing-Controller mit Leiterplatte wandelt das vom LCD-Controller kommende LVDS-Signal in Ansteuersignale für die Treiber, die über Flexfolien angeschlossen sind. Während die Verbindung zwischen Leiterplatte und Glas nur wenige Dutzend Leitungen hat, haben die Treiber-ICs auf dem Glas mehrere Hundert Ausgänge, um die Display-Segmente zu steuern. Andere Komponenten auf dem Board erzeugen die für den Betrieb des Displays und des LED-Backlights erforderlichen Spannungen. Bei formgeschnittenen Displays



Horizontaler Schnitt bei einem 'Half size' Display

bleibt das Timing Controller-Board unverändert und 'weiß' nichts von der reduzierten Zahl der Treiberausgänge. Da es mit dem Timing des Original-Moduls (etwa 1.920 x 1.080) angesteuert wird, sind die Timing-Parameter der Ansteuerung unverändert. Lediglich die Applikationssoftware muss auf das geänderte Format des Teildisplays Rücksicht nehmen.

### Ungewöhnliche Formate

Daneben gibt es Displays mit originalen quadratischen oder runden Abmessungen. Kleine Displays dieser Art verwenden einen Single-Chip TFT-Controller, der als Chip-On-Glass auf dem Panel integriert ist. Er vereint die Funktionen von Timing Controller, Treiber für Zeilen und Spalten, manche auch den Frame-Buffer. Die Host-Schnittstelle rechnet nicht mit einer PC-Umgebung, sondern mit einem ARM oder Mikro-Controller. Neben MIPI lässt sich das Display über SPI oder einen CPU-Bus mit Daten befüllen. Zur Entlastung des System-Controllers kann die Farbtiefe von 24 auf 16 Bits reduziert werden. Single-Chip-Displays sind in Diagonalen bis zu fünf Zoll und einer Auflösung bis 720x720 Pixel gebräuchlich. Ein 26,5"-Display von LG Display, wie im Titelbild gezeigt, hingegen bietet mit

1.920x1.920 eine hohe Auflösung im quadratischen Format dar und wird über LVDS angebunden. Ein Seitenverhältnis von 3:2 haben Displays, die in Tablet-Computern wie Apple iPad eingesetzt werden.

### Kreisförmiger Bildausschnitt

Smart Watches oder Fitness-Trainer verwenden runde Displays; Ansteuerleitungen für Zeilen und Spalten werden am Rand des Sichtbereichs geführt. Beim in der Abbildung unten gezeigten Display liegt der Treiber als Single-Chip-Lösung am unteren Ende des Glases, so dass das Gehäuse entsprechend geformt sein muss.

### Anwendungsbeispiele

Geschnittene Displays zeigen in der Praxis hauptsächlich Informationen im Textformat an, etwa bei einer Haltestellenanzeige oder einem variablem Wegweiser im Gebäude. Das quadratische 26,5"-Display von LG Display eignet sich gut für die Darstellung von Messwerten von Systeme-



Kleinformatiges Display mit kreisförmiger Bildfläche

men wie Radar oder Sonar, die eine kreisförmige Abdeckung bieten. Kleine quadratische Displays passen in Schalterdosen in der Hausautomatisierung. Runde Displays finden auch Einsatz in der Industrie als intelligente Rundinstrumente, die Messwerte nicht nur aufnehmen und anzeigen, sondern auch an den Leitstand weiter übermitteln. Mit ihnen kann lokal nicht nur ein Messwert, sondern auch ein Trend oder eine Warnfunktion angezeigt werden. Im Porträt-Format geben schlanke Displays oft lange Listen aus, etwa in der Aufzugsteuerung. Mit einem Touchscreen versehen, sie etwa Kunden an Getränkeautomaten weitere Produktinformationen anzeigen. Eine besondere Lösung kann mit dem Electronic Shelf Label Display von LG Display realisiert werden. Der Touchscreen in In Cell-Technologie ist als integraler Bestandteil des Displays ausgeführt und befindet sich innerhalb der TFT-Zelle. Der Treiber-IC bedient sowohl Display als auch Touchscreen, ohne dass es zu wechselseitigen Beeinflussungen kommt. Mit 48mm Höhe ist das Display schlank genug, um eine herkömmliche Beschriftung des Regals zu ersetzen.

### Displays für jeden Zweck

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Displays mit Sonderformaten bei beengten Platzverhältnissen eingesetzt werden, oder wenn der Inhalt das Format vorgibt. Größere Displays werden durch Zuschneiden hergestellt, während kleinere bereits mit Sonderabmessungen gefertigt werden. Für Entwickler stehen also zahlreiche Sonderformate zur Auswahl, der in ihrer Anwendung kaum Grenzen gesetzt sind. ■

Der Autor Rudolf Sosnowsky ist Technischer Leiter/Chief Technology Officer bei Hy-Line Computer Components Vertriebs GmbH.

[www.hy-line.de](http://www.hy-line.de)