

LCD-Hinterleuchtung **Schlanker, leichter und sparsamer mit LED**

Leuchtdioden (LED) überzeugen bei der Hinterleuchtung von Liquid-Crystal-Displays (LCD) in fast allen Punkten: sie sind wesentlich kleiner als Kaltkathoden-Fluoreszenzlampen (CCFL), verbrauchen weniger Energie und liefern eine bessere Bildqualität. Wenn sie CCFL wirklich überholen wollen, müssen LED allerdings im Preis noch nachlassen.

Dipl.-Ing. Cornelia Mrosk, www.redaktion-mrosk.de



Auf der letzten Orbit-iEX in Zürich zog eine mit RGB-LED hinterleuchtete Litfaßsäule die Besucher in ihren Bann (Bild Visinfo)

Redaktionsbüro Mrosk, Dipl.-Ing. Cornelia Mrosk
Schwarzwaldstrasse 9, DE-76137 Karlsruhe
Tel. 0049 721 38 01 15
Fax 0049 721 38 48 96 87
redaktion@mrosk.de, www.redaktion-mrosk.de

Hochwertige Displays in mobilen Endgeräten sowie in PC- und TV-Flachbildschirmen sind gefragt, denn zeitgemässe Mobiltelefone, Notebooks oder PDA haben in der Regel mobile Internetzugänge und sind multimedia-tauglich. Sie verlangen gestochen scharfe Bilder mit gutem Kontrast und brillanten Farben. Nach Berechnungen der US-

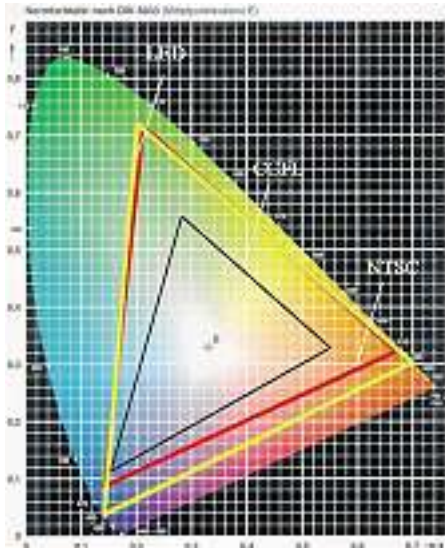
Marktforscher von Strategies Unlimited könnten Leuchtdioden im Jahr 2010 bereits über 35 Prozent der LCD-Bildschirme hinterleuchten.

Im Grafik- und Druckbereich überzeugen LED mit absoluter Farbtreue

Für den professionellen Einsatz, vor allem im Grafik- und Fotobereich sowie in der Druckvorstufe, kommt es vor allen Dingen auf eine exakte Farbwiedergabe an. Hier punkten Displays, die mit RGB-LED hinterleuchtet werden. Speziell rote und grüne Bildbereiche zeigen eine grössere Farbtiefe und strahlen wesentlich intensiver als mit Kaltkathoden-Fluoreszenzlampen. Die Farben erscheinen am Bildschirm exakt wie im späteren Druck. RGB-LED enthalten einen roten, einen grünen und einen blauen Chip in einem gemeinsamen Gehäuse. Der grosse Vorteil gegenüber Einzel-Farb-LEDs besteht darin, dass die zur Erzeugung weissen Lichts erforderliche Farbmischung bereits in dem Gehäuse stattfindet.

Individuelle Einstellung der Farbtemperatur

Dazu mischt man die drei Grundfarben in einem Verhältnis von 30 Prozent Rot, 60 Prozent Grün und 10 Prozent Blau. Jeder Chip lässt sich individuell ansteuern, sodass neben Weiss für Hinterleuchtungen alle Farben innerhalb des Farbdreiecks darstellbar sind. Die gezielte Kombination der Einzelfarben erlaubt die individuelle Einstellung der Farbtemperatur. So lässt sich beispielsweise der Weisspunkt zwischen 5000 und 9300 Kelvin justieren. Helligkeit und Farbe der Displays bleiben mithilfe dieser Steuerungsmöglichkeiten dauerhaft konstant. Mit RGB-LED gelingt eine Farbwiedergabe von mehr als 110 Prozent des NTSC-Standards. Die satten und lebendigen Farben lassen sich mit Kaltkathoden-Fluoreszenzlampen nicht darstellen. Diese erreichen oft weniger als 75 Prozent des NTSC-Standards.



Die Wellenlängen der RGB-LED vergrössern die Abdeckung des Farbdreiecks um mehr als 50 Prozent – verglichen mit Lösungen, die Kaltkathoden-Fluoreszenzlampe oder weisse LED einsetzen (Bild Osram)

Scharfer Blick in die Zukunft

Auf der letzten CeBIT begeisterten brillante Monitore mit LED-Hinterleuchtung auf den Ständen von Samsung, NEC und Acer die Besucher. Bei Bildschirmdiagonalen von 19 bis 30 Zoll und entsprechenden Kontrastverhältnissen von 1:600 bis 1:1000 lag die Leuchtdichte zwischen 200 und 250 cd/m². Laut Samsung decken die am eigenen Stand gezeigten Monitore

114 Prozent des NTSC-Farbraums ab und können damit mehr Farbtönen und brillantere Farben darstellen als LCDs mit CCFL-Hinterleuchtung.

Leistungsstarke RGB-LED für grosse Bildschirmdiagonalen

Auch für LCD-TV-Displays sind leistungsstarke LED in Kombination der Farben Rot, Grün und Blau das Mittel der Wahl. Neben den bereits genannten Vorteilen spielen die kurzen Schaltzeiten von weniger als 100 ns eine wichtige Rolle. Sie erlauben auch den Pulsbetrieb, der dem unerwünschten Verwischen bei bewegten Bildern entgegenwirkt. Prinzipiell können LED-Hintergrundbeleuchtungen für jede beliebige Bildschirmgrösse hergestellt werden. Gleichmässig und mit perfekter Farbmischung hinterleuchten z. B. RGGB-Cluster des Typs Golden Dragon Argus selbst grosse Displayflächen. Dafür sorgt neben der hohen Lichtausbeute auch die spezielle Linse. Rautenförmig angeordnet, bilden Viererkombinationen aus je zwei grünen, einer blauen und einer roten LED eine Lichteinheit. Gegeneinander versetzt oder in Reihe geschaltet entstehen aus mehreren Rauten beliebig skalierbare, lichtstarke Hinterleuchtungssysteme. Sie können Displays direkt hinterleuchten und brauchen dafür etwa 35 mm in der Tiefe. Mit Power-TopLED sind noch flachere Lösungen möglich, bei ebenfalls guter Homogenität. Allerdings steigt hier die benötigte Anzahl der LED.

Weisse LED für kleine und mittlere Bildschirmdiagonalen

Für die Hinterleuchtung von kleinen und mittelgrossen LCDs setzt man bereits seit einigen Jahren standardmässig weisse LED ein. Sie brauchen noch weniger Platz und sind auch in extrem flacher Ausführung zu haben. In der Lichtstärke und Farbdarstellung sind sie mit Kaltkathoden-Fluoreszenzlampe vergleichbar. Osrams kleinste Mini-Lichtquellen sind die SmartLED mit 0,3 mm Höhe und die PointLED. Diese misst 2 mm im Durchmesser und kann mit ihrem 0,8 mm fla-



Eine MultiLED enthält je einen roten, grünen und blauen Chip – die Farbtemperatur kann durch Kombination der Einzel-farben eingestellt werden (Bild Osram)

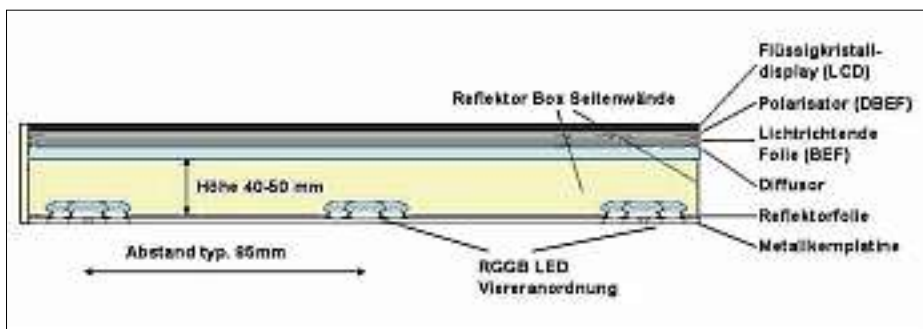
chen Gehäuse komplett in der Leiterplatte versenkt werden. Ausserdem gibt es eine nur 0,6 mm hohe, seitlich emittierende LED, mit der das Licht seitlich in sehr dünne Lichtleiter eingekoppelt werden kann.

Längere Akkulaufzeiten für mobile Endgeräte

Bei allen mobilen Endgeräten spielt der Energieverbrauch eine wichtige Rolle. Herkömmliche Notebooks verschwenden 30 Prozent ihrer Energie und mehr für die Hinterleuchtung der Displays. Das verkürzt die Akkulaufzeit erheblich und setzt der Mobilität Grenzen. Dass es auch mit weniger Energie geht, zeigte Osram Opto Semiconductors auf der Flat-Panel-Display-Messe 2006 in Yokohama anhand eines 15-Zoll-Demo-Laptops mit LED-Hinterleuchtung. Für sparsamen Energieverbrauch sorgten 60 weisse LED des Typs MicroSIDELED, die das Display indirekt hinterleuchten. Die seitlich strahlenden Leuchtdioden sitzen im äusseren Rahmen des Displays und koppeln ihr Licht in einen Lichtleiter ein, der das Licht gleichmässig verteilt. Mit nur 4,4 W Verbrauch erreicht das Demogerät eine Leuchtdichte von 220 cd/m². Und Forscher sehen bei der Energieeffizienz durchaus noch Reserven. Zusätzliches Sparpotenzial steckt in der



Bei grossen Display-Diagonalen ordnet man die LED in Viererkombinationen an (Bild Osram)



Der schematisierte Querschnitt zeigt den Aufbau einer Hinterleuchtung mit RGB-LED Viererkombinationen (rot, grün, blau) (Bild Osram)

Möglichkeit, das Display abhängig von der Umgebungshelligkeit zu dimmen. Dies kann manuell oder über einen Umgebungslichtsensor geschehen. Angenehmer Nebeneffekt ist der höhere Komfort für den Benutzer, denn in dunkler Umgebung wirkt eine geringere Leuchtdichte dem schnellen Ermüden entgegen. Bei einem Vergleichswert von 60 cd/m^2 liegt der Verbrauch nur noch bei etwa 1 W und die Akkulaufzeit verlängert sich um etwa 45 Minuten.

Energieverbrauch sollte 150 W nicht überschreiten

Momentan entstehen verschiedene Spezifikationen für LED-Hinterleuchtungssysteme. Sie legen z.B. die Leuchtdichte für LCDs zwischen 200 cd/m^2 für Monitore und 500 cd/m^2 für grossflächige TV-Bildschirme fest. Art und Anzahl der LED richtet sich nach den jeweiligen Anforderungen der Hinterleuchtung und nach dem Konzept des Herstellers. Wirtschaftlich sinnvoll ist es, nur die Art und Anzahl der LED einzusetzen, die nötig ist, um die Qualitätsvorgaben zu erfüllen.

Der Energieverbrauch beispielsweise eines 32-Zoll-LCD mit RGB-LED sollte nach Meinung von Experten von Osram Opto Semiconductors derzeit 150 W nicht überschreiten. Dies entspricht etwa dem Verbrauch herkömmlicher, mit Kaltkathoden-Fluoreszenzlampen ausgestatteter Geräte. Berücksichtigt man die rasanten Helligkeitssteigerungen von LED, ist davon auszugehen, dass der Energieverbrauch zukünftig auch bei grossen Bildschirmen mit leistungsstarken LED deutlich reduziert werden kann.

Leuchtdioden leben länger als das Display

Ohne Blei und Quecksilber, temperaturbeständig und mechanisch belastbar, profilieren sich LED immer stärker für die Hinterleuchtung von LCDs. Sie überzeugen mit hoher Zuverlässigkeit (zero tolerance to defect) und sind mit durchschnittlich 50 000 Stunden äusserst langlebig, selbst bei hohen Temperaturen. Ihre Spontanausfallrate liegt im Bereich 1 FIT, das heisst, innerhalb von 109 Bauteilstunden kommt es zu einem Ausfall. Damit leben die Leuchtdioden in der Regel länger als das Display selbst.



Rautenförmig angeordnet, bilden Viererkombinationen aus je zwei grünen, einer blauen und einer roten LED des Typs Golden Dragon Argus eine Lichteinheit (Bild Osram)

Displays in allen Größen!



Seit 1980 sind wir spezialisiert auf den Vertrieb von High-Tech Mikroelektronik führender Halbleiterhersteller.

www.glyn.ch/displays
sales@glyn.ch

