

# Entscheidungskriterien bei der Auswahl von LCDs

05.05.2008 | Autor: Matthias Wende\*

**So unterschiedlich die Einsatzgebiete von Displays sind, so unterschiedlich sind auch die jeweiligen Anforderungen. Obwohl ein Display laut Datenblatt geeignet scheint, kommt es vor, dass es die Wünsche nicht erfüllt. Schuld daran ist oft das Kleingedruckte. Daher muss man ein Datenblatt genau lesen und die Ergebnisse der jeweiligen Tests auf die Praxis mit veränderten Bedingungen übertragen.**



Von einem Display erwartet man vor allem eine gute Ablesbarkeit. Diese ergibt sich aber nicht allein durch Auflösung und Kontrast, sondern aus der Summe einer ganzen Reihe von Anforderungen. Je nach Einsatzgebiet sind diese unterschiedlich gewichtet.



Für den Gebrauch im Außenbereich sind beispielsweise eine hohe Helligkeit, Dimmbarkeit, ein weiter Temperaturbereich sowie die sofortige Funktionsfähigkeit nach einem Kaltstart unumgängliche Voraussetzungen.



Bei einem Industriedisplay hingegen liegen die Prioritäten auf langer Lebensdauer, hoher Zuverlässigkeit, geringer Abwärme und EMV. Resistenz gegen Schock und Vibration sowie Energieeffizienz wiederum sind die Auswahlkriterien eines Displays für den mobilen Einsatz. Darüber hinaus lassen sich die jeweiligen Anforderungen für die Einsatzgebiete noch steigern: Je extremer die Anwendung, desto höher der Anspruch.

## **Vorher wissen, was später passiert**

Für die Auswahl des richtigen Displays müssen die tatsächlichen Anforderungen klar definiert sein, wobei nicht nur technische, sondern auch wirtschaftliche Aspekte zu berücksichtigen sind. So muss bereits im Vorfeld der Grad der Zuverlässigkeit geklärt sein, um eventuell auftretende Stillstandskosten so gering wie möglich zu halten.

Ebenfalls verringern lassen sich Kosten für den Austausch, wofür die Gesamtlebensbeziehungsweise Betriebsdauer des Displays genau bekannt sein muss. Von großer Wichtigkeit sind die Temperaturbedingungen im realen Betrieb. Luftzirkulation, Einstrahlungen von Sonne oder künstlichem Licht sowie die Regulierung der Abwärme dürfen in diesem Zusammenhang nicht außer Acht gelassen werden.

Auch bei den mechanischen Belastungen, denen das Display später bei Wartung oder Transport ausgesetzt wird, ist es wichtig, die Angaben des Datenblatts hinsichtlich der Schock- und Vibrationsgrenzen genau zu betrachten. Bereits im Voraus muss auch feststehen, inwieweit eine Abweichung der dargestellten Farben im Laufe der Lebensdauer akzeptabel ist. Und schließlich ist es wichtig zu wissen, wie lange das Display verfügbar ist, damit Design-in- und Freigabekosten das geplante Budget nicht übersteigen.

## **Unklarheiten im Datenblatt**

Trotz einer Übereinstimmung der Anforderungen mit den jeweiligen Spezifikationen kann es dennoch dazu kommen, dass das Display nicht die Erwartungen des Kunden erfüllt. Der Grund: Die Bedingungen, unter denen die Daten gemessen wurden, werden meist im Kleingedruckten erläutert und somit oft übersehen oder für nicht relevant empfunden. Wie sich diese Unklarheiten auswirken können, zeigen die folgenden Beispiele:

In der Fußnote gibt ein Display-Hersteller an, dass die Hinterleuchtung ein Zukaufteil ist und die im Datenblatt angegebene Lebensdauer nur ein Referenzwert ist, den die Spezifikation nicht garantiert. Das bedeutet, dass der angegebene Wert für die Lebensdauer viel niedriger ausfallen kann, weil Änderungen an den Leuchtmitteln erlaubt sind, um beispielsweise Kosten zu reduzieren.

Meist wird für die Hinterleuchtungsquelle ein Wert von 50.000 h MTTH (Mean Time To Half Brightness) angegeben. Diese Lebensdauer wird allerdings nur bei einer Temperatur von 25°C und im nicht verbauten Zustand erreicht. Im Display integriert, liegt die MTTH gerade einmal bei der Hälfte der Zeit.

Die Lebensdauer der Hinterleuchtung hängt auch von deren Ansteuerung ab. Der DC/AC-Inverter ist kein Bestandteil des Displays, jedoch ein wesentlicher Faktor für die Leistung der Backlights. Die Parameter hierfür werden bei einer Ansteuerung mit dem „perfekten“ Signal mit Crest-Faktor (Scheitelfaktor – siehe Link) 1 ermittelt. Doch kaum ein Inverter liefert dieses perfekte Signal, womit die angegebenen Parameter typischerweise deutlich höher liegen als im realen System.

Neben der Leistung sinkt somit auch die Lebensdauer. Bezüglich der Leistungsangaben der Leuchtröhren gibt es noch eine weitere „Fehlerquelle“: Die Leistung wird häufig als Produkt aus Lampenspannung und dem typischen Lampenstrom angegeben. Diese Rechnung gilt aber nur für Gleichspannung und -strom.

Bei hochfrequenter Wechselspannung ist zudem der Phasenwinkel  $\varphi$  beziehungsweise der Faktor  $\cos \varphi$  zu beachten. Dessen Betrag kann zwischen 0 und 1 liegen, ist jedoch nur im Bereich von 1 sinnvoll. Der Phasenwinkel ist abhängig vom verwendeten Inverter. Somit ist die Leistung im Datenblatt ein Wert, der in der Praxis kaum zu realisieren ist.

## **Mogelpackung Temperaturbereich**

Mit den Angaben zur Betriebstemperatur kann es während des Gebrauchs des Displays häufig zu Problemen kommen, denn diese beziehen sich meist auf die gemessenen Temperaturen während des Betriebs auf der Glasoberfläche – und nicht wie vermutet auf die der Umgebung. Typische Betriebstemperaturen liegen im Bereich der Raumtemperatur. Temperaturen oberhalb und unterhalb davon müssen vom Display nur „überlebt“ werden.

In einigen Datenblättern ist daher trotz einer angegeben Arbeitstemperatur von beispielsweise –30 bis 80°C zu lesen, dass ein Betrieb unterhalb der Umgebungstemperatur die Lampen schneller altern lässt und die Helligkeit abnimmt. Wird das Display nun über einen Zeitraum von einem Monat im unteren Temperaturbereich betrieben, reduziert sich dessen Helligkeit um die Hälfte des im Datenblatt angegebenen Werts.

Daraus ergibt sich auch, dass die Lebensdauer der Hinterleuchtung nur noch 720 h beträgt und ein regelmäßiger Austausch erforderlich ist. Darüber hinaus werden Helligkeit und Leistungsaufnahme oftmals bei unterschiedlichen Strömen gemessen, um die jeweils besten Werte zu erzielen.

Besonders kritisch sind die Temperaturangaben bei einer LED-Hinterleuchtung zu betrachten. Leuchtdioden sind sehr hitzeempfindlich. Ihre Lebensdauer wird häufig bei 25°C Betriebstemperatur angegeben, was der Temperatur im Inneren des Chips entspricht. Jene herrscht im ausgeschalteten Zustand.

Zwischen Raumtemperatur und einer Umgebungstemperatur von  $-30^{\circ}\text{C}$  ergibt sich allerdings eine Temperaturdifferenz von 50 bis 60 K, womit die Betriebstemperatur in normaler Umgebung bei  $85^{\circ}\text{C}$  liegt. Die Folge: Lebensdauer und Helligkeit lassen drastisch nach. Bei den Angaben zur Temperatur wird zudem oft der Hinweis übersehen, dass LCDs nicht in kondensierender Umgebung verwendet werden sollen, da ihre Polarisatoren hydrophil sind.

## Mit System zur Garantie

Für Consumer-Anwendungen mögen typische Display-Spezifikationen ausreichen, für industrielle Anforderungen sind jedoch zusätzliche Angaben notwendig. Spezialanwendungen, wie beispielsweise Displays für extreme Anforderungen, bedingen unterschiedliche Spezifikationen, für die eine „one fits all“-Lösung sehr teuer werden würde.



Da die Produktionskosten eines Displays etwa proportional zur Fläche im Performance Spider Web sind, ist es besonders wichtig, die tatsächlichen Anforderungen klar zu definieren.

Damit das benötigte Industrie-Display nun auch tatsächlich den Anforderungen entspricht, verfolgt i-sft einen Systemansatz: Die Leuchtröhren sind fest spezifiziert und auf das Gesamtsystem abgestimmt. Sie werden in Kombination mit dem Inverter entwickelt und das Display ausschließlich mit integrierter Leistungsversorgung verkauft.

Die technischen Angaben im Datenblatt gelten somit für das gesamte System und können auch garantiert werden. Zudem spezifiziert i-sft die Leuchtröhren nicht nach Kosten-, sondern nach Leistungskriterien. Das hat zur Folge, dass die angegebenen Lebensdauern für den

gesamten Temperaturbereich gelten. Dieser Ansatz garantiert neben der angegebenen Lebensdauer auch die optimale Ansteuerung. Damit ist das Display nicht nur in der Lage, niedrige Umgebungstemperaturen zu überstehen, sondern bei diesen auch einwandfrei zu funktionieren.

\*Matthias Wende ist Managing Director bei i-sft