

## Anzeigen

Die visuelle Bildschirmanzeige (visual display unit (VDU)) wurde zur hauptsächlichen Quelle des Feedback vom Computer an den User. Das VDU hat viele wichtige Eigenschaften, u.a. folgende:

- Schnelle Operation: Tausende von Zeichen pro Sekunde oder ein komplettes Bild in einigen Millisekunden.
- Vernünftige Größe: Die ersten Displays hatten 24 Zeilen zu 80 Zeichen, aber heutige Geräte zeigen Grafiken und oft mehr als 66 Zeilen zu 166 Zeichen.
- Annehmbare Auflösung: Die typische Auflösung ist 1024 \* 768 Pixel, aber 1280 x 1024 oder mehr ist üblich.
- Ruhiger Betrieb
- Keine Papierverschwendung
- Relativ geringe Kosten Bildschirme können um \$ 100 kosten.
- Zuverlässigkeit
- Hervorhebungen
- Grafiken und Animationen

Für manche Anwendungen sind monochrome Displays immer noch adäquat und aufgrund ihrer geringeren Kosten attraktiv. Farbbildschirme können Videospiele, Lernsimulationen, CAD und viele andere Applikationen für die User attraktiver und effektiver machen. Es gibt jedoch reale Gefahren bei der falschen Verwendung von Farben und Schwierigkeiten bei der Sicherstellung von Farbkonzanz der Geräte untereinander.

### Anzeigegeräte

Kathodenstrahlröhre mit Rasterpunktabtastung (raster-scan cathode-ray tube (CRT))

Dieses populäre Gerät entspricht einem Fernsehmonitor, bei dem ein Elektronenstrahl Linien und Punkte ausstrahlt, um Buchstaben und Grafiken zu formen. Die Wiederholungsrate (der reziproke Wert der Zeit, die für die Produktion eines vollständigen Bildschirmbildes erforderlich ist) variiert von 50 bis 100 pro Sekunde. Höhere Raten sind zu bevorzugen, weil sie das Flackern reduzieren. Die ersten CRT Bildschirme waren oft grün, weil das grüne Phosphor P39 eine lange Zerfallszeit hat und somit eine relativ stabile Anzeige ermöglichte. Eine andere wichtige Eigenschaft des Phosphors ist der geringe <Bloom-Level>, das scharfe Bilder ermöglicht, weil die kleinen Phosphorkörnchen nicht nahegelegene Punkte überstrahlen. Die Maximalauflösung eines CRT liegt bei **100 Zeilen pro Zoll**, aber höhere Auflösungen sind in der Entwicklung. Die CRT Größen (diagonal gemessen) reichen von weniger als zwei Zoll bis zu mehr als 30 Zoll; allgemein übliche Modelle befinden sich im Bereich von 12 bis 21 Zoll.

Flüssigkristallanzeige (liquid-crystal displays - LCDs) Spannungsveränderungen beeinflussen die Polarisierung von kleinen Kapseln mit flüssigen Kristallen, von denen einige Punkte dunkler dargestellt werden, wenn sie in reflektiertem Licht betrachtet werden. LCDs sind flackerfrei, aber die Größe der Kapseln begrenzen die Auflösung. Tragbare Computer haben in der Regel LCD-Bildschirme, weil diese eine sehr flache Form annehmen können und wenig wiegen. Die Auflösungen sind von ursprünglich 640 x 480 nach 1280 \* 1024 oder mehr aufgerückt. Das Betrachten aus schiefen Winkeln (von der Seite) wurde verbessert, die Bilder haben einen besseren Kontrast und sind heller, und bei Bewegungen vollzieht sich die Adaption schneller. Uhren und Taschenrechner nutzen oft LCDs, weil sie bei geringem Stromverbrauch (ungefähr Faktor 3 weniger) klein und leicht sind.