

## **Pixel**

Englischer Begriff für Bildpunkt Pixelfrequenz: Dieser Wert gibt Auskunft, wie viele Bildpunkte sich pro Sekunde darstellen lassen. Die Pixelfrequenz leitet sich aus der Zeilenfrequenz ab.

## **Pixeltakt (Punktakt, Dot Clock)**

Der Pixeltakt richtet sich nach Auflösung und Wiederholfrequenz des Videobildes und gibt die Anzahl der pro Sekunde gezeichneten Bilder oder, vereinfacht ausgedrückt, die Geschwindigkeit des Eingangssignals an.

## **Powermanagement**

Energiesparend, Energy-Star kompatibel, VESA kompatibel, funktioniert an allen Apple-Rechnern.

## **Punktabstand**

Der nächste Abstand vom Zentrum eines Phosphor-Punktes, zum Zentrum des nächstgelegenen Phosphor-Punktes (oder Streifens) derselben Farbe. Der Punktabstand vermittelt eine allgemeine Vorstellung von der Fähigkeit des Monitors, scharfe Bilder zu erzeugen: Je geringer der Punktabstand, desto schärfer das Bild. Beachten Sie jedoch, dass für die Schärfe eines Bildes auch die Fokussierungsgenauigkeit des Monitors von überaus großer Bedeutung ist. Der Punktabstand bei Streifenmasken wird horizontal gemessen. Bei Lochmasken wird diagonal gemessen.

## **Purity-Control für reine Farben**

Eine zusätzlich um die Bildröhre gelegte Spule erzeugt ein magnetisches Feld, das die Ablenkung des Elektronenstrahls automatisch ändert. Damit werden Farbunreinheiten, die unter ungünstigen Umgebungsbedingungen entstehen, problemlos beseitigt.

## **Qualitätsmerkmale eines Monitors**

Korrekturmöglichkeiten

Bildfehler wie Unstimmigkeiten in Konvergenz und Geometrie treten selbst bei Top-Monitoren auf - die allerdings im Gegensatz zu Low-cost-Geräten auch über geeignete Korrekturmöglichkeiten verfügen. Geometriefehler sind zwar unschön anzusehen, beeinträchtigen die Darstellungsqualität aber nicht im gleichem Maße wie starke Konvergenzverschiebungen. Regelmöglichkeiten für zwei Grundfarben sind dabei vollkommen ausreichend, da der dritte Farbanteil indirekt mitverändert.

## **Bildröhrenformen und Entspiegelungen**

Optimale Bildergebnisse können nur durch eine hochwertige Entspiegelung der Bildschirmoberfläche gewährleistet werden. Einfache Methoden zur Minderung von störenden Reflexen wie eine Silikatbeschichtung sowie eine einfache mechanische oder chemische Behandlung der Glasoberfläche (durch Aufrauen oder Ätzen) erfüllen zwar ihren Zweck, reduzieren aber die Bildschärfe und den Kontrast.

Bei optischen Entspiegelungen werden verschiedene optische Schichten auf die Bildschirmoberfläche aufgedampft bzw. aufgeklebt, die durch eine gezielte Phasenverschiebung die auftretenden Reflexionsstrahlen auslöschen. Das Licht des dargestellten Monitorbildes kann hingegen diese Schichten ungebrochen durchdringen. Elektrisch leitfähige Beschichtungen halten zudem die elektrostatische Aufladung der Oberfläche gering und reduzieren elektrische Felder.

Die Oberfläche einer Bildröhre kann einem Ausschnittsegment einer Kugel oder auch eines Zylinders entsprechen; einen vollkommen geraden Bildschirm ohne Wölbung kann es aus physikalischen Gründen bei einer Kathodenstrahlröhre nicht geben. Bildschirme mit Kugelfläche weisen dabei eine stärkere Verzerrung bei Darstellung von geometrischen Figuren auf als solche mit zylindrischer Oberfläche. Je geringer die Wölbung eines Monitors ist, um so höher ist auch der konstruktive Aufwand - und somit auch sein Preis.

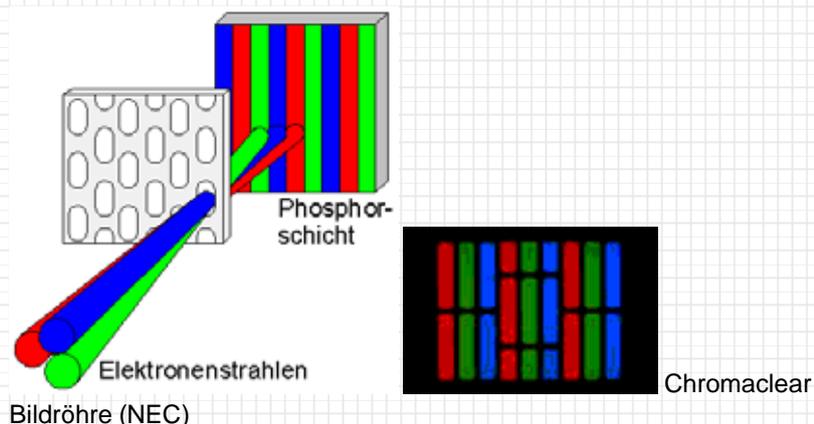
## **RGB**

Abkürzung für "Rot - Grün - Blau"

## **Schlitzmaske**

Bei dieser Bildröhrentechnologie setzt sich ein Bildpunkt nicht wie bei einer normalen-Bildröhre aus einzelnen runden Bildpunkten zusammen. Die Farbpunkte sind in vertikalen Streifen angeordnet. Dadurch ergibt sich ein schärferes Bild.

Schlitzmasken sind bereits in der Fernsehetechnik etabliert; sie vereinen charakteristische Merkmale von Loch- und Streifenmasken. Unter dem Namen ChromaClear hat NEC eine Bildschirmmaske mit ovalen Öffnungen und einer Phosphorkonfiguration entwickelt, die in ähnlicher Weise auch bei Streifenmasken verwendet wird. Der Punktabstand wird aus diesem Grund ebenfalls horizontal gemessen.



### SEMKO, NEMKO, DEMKO, FIMKO

Standards für elektrische Sicherheit in Schweden, Norwegen, Dänemark und Finnland.

### Silica Coating

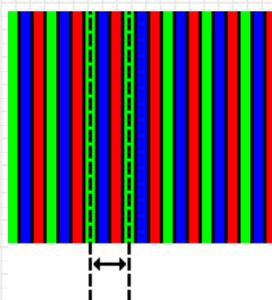
ist eine AR-Coating Technologie (AR = Anti Reflection), bei der auf die Bildröhre eine dünne Silicatschicht aufgebracht wird.

### STN

Abkürzung für Super Twisted Nematic. Bei dieser Technologie besteht ein einzelner Bildpunkt aus einer passiven Diode. Der Nachteil dieser Technologie liegt in einem geringeren Kontrast im Vergleich zu einem aktiven Flatpanel (s. a. TFT). Der Vorteil liegt in den wesentlich günstigeren Herstellungskosten.

### Streifenmaske

Ein Farbbildröhrentyp, bei dem die Phosphorbeschichtung auf der Innenseite der Bildröhre in langen, vertikal angeordneten Streifen aufgebracht ist. Der Elektronenstrahl wird bei diesen Bildröhren nicht wie sonst üblich durch eine Lochmaske, sondern durch eine Streifenmaske geschossen.



Monitore mit den Typenzusatz "Trinitron" oder "Diamondtron" im Namen führen, sind mit einer Streifenmaske, dem sogenannten Aperture Grill, ausgestattet. Statt durch eine durchlöcherete Metallplatte werden die Elektronen bei dieser Maskentechnologie durch eine Vielzahl vertikaler gespannter Drähte, die Stahlfilamente, auf die Phosphorschicht geschossen. Diese setzt sich nicht aus unterschiedlich farbigen Dots oder Punkten zusammen, sondern besteht aus vertikalen Phosphorstreifen, die in den Grundfarben abwechselnd angeordnet sind. Der Punktabstand wird im Gegensatz zur Lochmaske nicht diagonal, sondern horizontal gemessen und liegt daher in den Werten leicht unter denen einer Monitors mit herkömmlicher Bildschirmmaske. Streifenmasken sind relativ unempfindlich gegen die im Betrieb entstehende Wärme, da sie sich nicht verbiegen, sondern lediglich ihre Länge ändern. Dem entgegen steht allerdings eine größere Empfindlichkeit in bezug auf mechanische Belastung, wie sie unter Umständen bei Stößen gegen das Gehäuse auftreten.

Zur Stabilisierung werden je nach Monitorgröße zwei horizontale Haltedrähte eingesetzt, die sich als sehr feine graue Linien im oberen sowie im unteren Drittel des Bildschirms bemerkbar machen.

Diese Monitore zeichnen sich durch besonders guten Kontrast aus - was daran liegt, daß sie eine stärker geschwärmte Oberfläche haben. Wie stark diese Schwärzung sein kann, hängt von der Lichtdurchlässigkeit der Maske ab, die bei Schlitzmasken regelmäßig höher war als bei Lochmasken. Bei hochwertigen Monitoren ist dieser Abstand allerdings klein geworden. Diese Geräte erreichen mit 42% Durchlässigkeit ähnliche Werte wie Trinitron-Systeme.

### Sub-Steckverbindung des Typs D

Eine Steckverbindung, deren Stecker zum Schutz der Anschlussstifte über eine kantenförmige Erhöhung in Form eines "D" verfügt. Normalerweise handelt es sich hierbei um einen 15- oder 9poligen Stecker, wobei jeder Stift einer anderen Ader bzw. einem Signal innerhalb des Kabels entspricht.

### TCO

Schwedische Gewerkschaft

### TCO`92

Ergonomiestandard aus Schweden. Legt engste Grenzwerte für elektro-magnetische Felder fest (höchste Strahlungsarmut), schließt die ältere MPR-Norm ein. TCO`92 verlangt auch Energiesparmaßnahmen, z.B. durch automatische An-Abschaltung von Monitoren bei längerer Nichtbenutzung (Power Management mit den Modi "Stand By" und "Power Off).



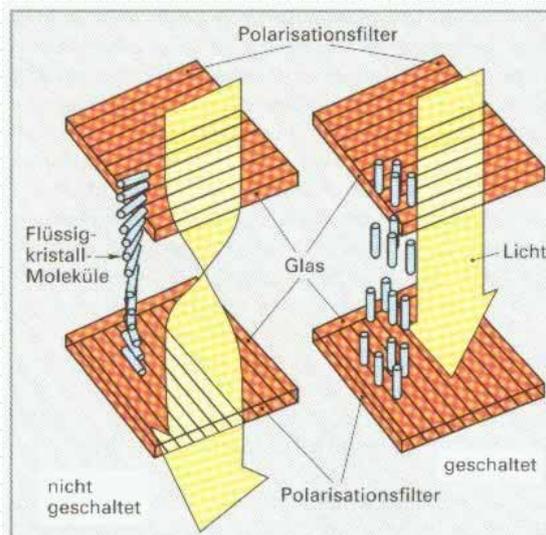
### TCO`95

TCO`95: Während die TCO`92 Norm nur die Grenzwerte eines Monitors für Strahlung, elektromagnetisch Felder und Power Management festlegt, gilt die TCO`95 für den Monitor, PC und die Tastatur. Erweiternd regelt die TCO`95 auch Werte für Produktökologie, Produktionsökologie und Ergonomie-Anforderungen.



### TFT

Abkürzung für "Thin Film Transistor". Bei dieser Flatpanel-Technologie besteht ein einzelner Bildpunkt aus jeweils einem Transistor, ein TFT-Display ist daher ein aktives Gerät. Der wesentliche Vorteil dieser Displayart liegt in dem extrem hohen Kontrast. Auf Grund des komplexen Aufbaus sind diese Displays aber deutlich teurer als passive Flatpanels.



## **Trinitron Bildröhre**

Eine von der Firma Sony entwickelte Monitortechnologie.

## **Trio Dot Pitch**

Ist das Maß für den direkten Abstand in mm zweier gleichfarbiger, benachbarter Phosphor-Bildpunkte bei einer Lochmasken-Bildröhre.

## **Trio Phosphor Pitch**

Ist das Maß für den direkten Abstand in mm zweier gleichfarbiger, benachbarter Phosphor-Bildpunkte bei einer Schlitzmasken-Bildröhre.

## **TÜV Ergo / Ergonomie geprüft**

Deutscher Ergonomie-Standard, der u.a. auch auf der ISO Norm basiert.

## **TÜV**

Technischer Überwachungsverein

## **Umgang mit Monitoren**

### **Anschlußkabel**

Der Einfluß des Videokabels auf die Bildqualität wird oft unterschätzt. Gerade bei hohen Vertikalfrequenzen und Auflösungen werden enorme Ansprüche an die Verkabelung gestellt, denen billige VGA-Verlängerungen aus dem Zubehörhandel meist nicht gewachsen sind. Es kommt zu Reflexionen an den Steckerübergängen, die sich unter Umständen als helle Streifen im Monitorbild störend bemerkbar machen.

Wenn Sie also auf höchste Qualität angewiesen sind, besorgen Sie sich, wenn Sie Ihren Monitor entsprechend dicht an den PC bringen können, ein möglichst kurzes hochwertiges Kabel. Wenn Ihr Kabel zu kurz sein sollte, kaufen Sie sich ein längeres, kein zweites kurzes. Gut abgeschirmte Kabel kosten aber selbst im unteren Längenbereich schnell mehr als 100 Mark.

Wenn die Möglichkeit besteht, sollten statt der herkömmlichen Sub-D-Verbindungen Koaxialkabel mit BNC-Anschlüssen verwendet werden. Eine Einschränkung der Verbindung via BNC-Kabel sollte allerdings nicht verschwiegen werden: Der DDC, mit dem zum Beispiel Windows den angeschlossenen Monitor selbständig erkennt, steht dann nicht mehr zur Verfügung.

### **Äußere Felder**

Externe Boxen auf dem Schreibtisch sorgen zwar für einen guten Klang, aber leider immer wieder auch für Probleme bei der Bildschirmdarstellung. Die starken Magnete der Lautsprecher lenken den Elektronenstrahl ähnlich wie das Deflection Yoke von der Bildröhre ab und verursachen so eine deutlich sichtbare Farbverschiebung. In extremen Fällen treten sogar geometrische Verzerrungen auf. Unmittelbar neben einem Monitor dürfen daher nur speziell abgeschirmte Computerlautsprecher eingesetzt werden.

Flimmernde Bildränder werden dagegen häufig von den externen Netzteilen der Computerperipherie ausgelöst. Steckernetzteile, wie sie bei vielen Druckern und Modems eingesetzt werden, gehören nicht in die Nähe eines Monitors - und schon gar nicht hinter oder unter den Monitor, um den unschönen Kabelsalat zu verbergen. Manchmal sind für Bildstörungen allerdings keine elektrische Geräte verantwortlich, sondern die Unterlage, auf der sich der Monitor befindet. Tisch mit Metallplatten oder einem massiven Metallgestänge auf der Unterseite können die Darstellung negativ beeinflussen. Schon kleine Positionsänderungen des Monitors können hier helfen.

### **Rauchen vor dem Monitor**

Bereits nach kurzer Zeit wirkt die Nikotinschicht der Bildschirmoberfläche wie ein Filter, der Kontrast und Farbwiedergabe beeinträchtigt. Aggressive oder ungeeignete Reinigungsmittel können die Entspiegelung der Bildröhre dauerhaft beschädigen. Mechanische Entspiegelungen sind dabei weniger anfällig als einige hochwertige optische Beschichtungen.

### **Der richtige Arbeitsplatz**

Selbst der ergonomischste Monitor nützt wenig, wenn er falsch aufgestellt ist. Sitzen Sie mit dem Rücken zum Fenster, ist schon bei normalen Tageslicht die Entspiegelung der Bildröhre

überfordert; frontal eingestrahktes Licht mindert zudem erheblich den Kontrast. Ähnliches gilt für die Lichtquellen im Raum selber, die sich in keinem Fall in der Bildschirmoberfläche spiegeln dürfen.

Sehr beliebt ist es, den Monitor direkt auf das Gehäuse des Computers zu stellen. Davon ist gleich aus mehreren Gründen abzuraten: Erstens steht der Bildschirm unter Umständen für ergonomisches Arbeiten zu hoch, zweitens kann das Gewicht eines Monitors ein Computergehäuse und damit auch seine Abschirmung durchaus verbiegen.

### UL

US-amerikanischer Standard für elektrische Sicherheit.

### VDE

Abkürzung für "Verband Deutscher Elektrotechniker".

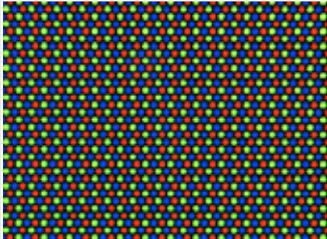
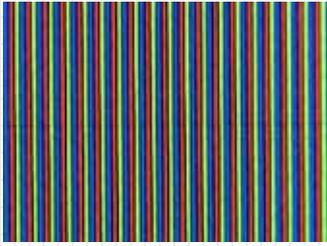
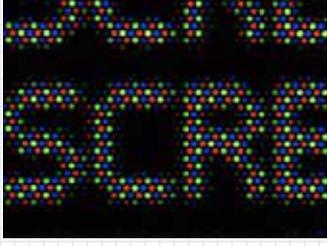
### VDIF

Abkürzung für "Video Display Information Format". Eine Datei in diesem Format beschreibt in allen Einzelheiten ein spezielles Timing eines Monitors.

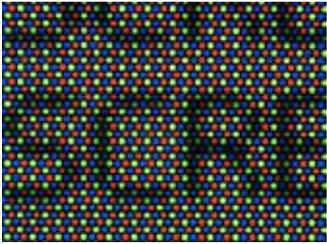
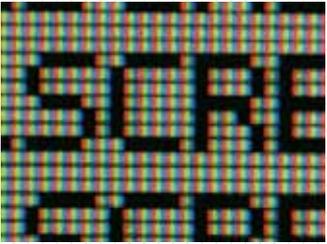
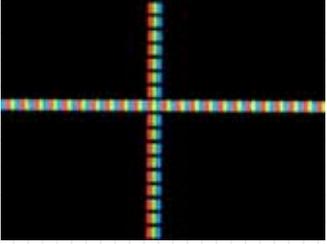
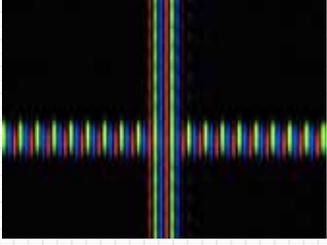
### VESA / Video Electronics Standards Association

Vereinigung von Monitor - und Grafikkarten-Herstellern, die Vorschläge für grafische Standards ausarbeitet (z.B. spezielle Timings mit 75 Hz Bildwiederholrate), Schnittstellen zwischen Monitor und Board spezifiziert und diese als Benutzungsempfehlung veröffentlicht.

## Vergleich CRT - LCD

	CRT	LCD
<b>Nahaufnahme bei Weissbild</b>		
Lochmaske		
Streifenmaske		
<b>Nahaufnahme Schrift</b>		
weiß auf schwarzem Grund		

	CRT	LCD

<p><b>Nahaufnahme Schrift</b></p> <p>schwarze Buchstaben auf weißem Grund</p>		
<p><b>Nahaufnahme bei Gitterbild</b></p> <p>Lochmaske</p>		
<p>Streifenmaske</p>		

### Videobandbreite

Ein weiteres Kriterium ist die Videobandbreite. Die Angabe erfolgt in MHz. Sie gibt an, bis zu welcher Frequenz der Videoverstärker im Monitor noch sauber arbeitet. Darunter verstehen die meisten Hersteller eine Dämpfung des Signals von maximal -3 db. Beschickt ihn die Grafikkarte mit höheren Frequenzen, kann der Monitor das Bild durchaus noch stabil aufbauen, die Schärfe lässt allerdings nach.

In der Theorie können Sie die benötigte Videobandbreite leicht abschätzen. Im ersten Schritt kalkulieren Sie die Pixelfrequenz. Sie ist die Anzahl der pro Sekunde zu zeichnenden Bildpunkte. Hierzu folgendes Rechenbeispiel für 1024 x 768 Bildpunkte Auflösung mit 75 Hz Bildwiederholrate:  $1024 \times 768 \times 75 = 58.982.400 \text{ Hz} = \text{ca. } 59 \text{ MHz}$  Hier kommen noch Zeilenlaufzeiten hinzu, die mit dem Aufbau des sichtbaren Bilds wenig zu tun haben. Daher sind zum errechneten Ergebnis nochmals etwa 30 Prozent hinzuzufügen. Um in unserem Rechenbeispiel zu bleiben: Für die 1024-Auflösung sollte der Monitor mindestens eine Videobandbreite aufweisen von  $59 \text{ MHz} + 30 \text{ Prozent} = 76 \text{ MHz}$ .

### Zeilenfrequenz

Die wichtigste Kenngröße ist die maximale Zeilenfrequenz (in kHz). Aus ihr lässt sich die maximale Bildwiederholrate direkt in Abhängigkeit zur Auflösung ableiten. Die Zeilenfrequenz gibt an, wie viele Zeilen der Monitor pro Sekunde darstellen kann. Die mindestens benötigte Zeilenfrequenz ist daher das Produkt aus Zeilenzahl und Bildwiederholrate. Ein Beispiel: Wenn Sie eine Auflösung von 800 x 600 Punkten mit 100 Hz Bildwiederholrate kombinieren wollen, lautet die Rechnung:  $600 \text{ Zeilen} \times 100 \text{ Hz} = 60 \text{ kHz}$  Zeilenfrequenz. Diese Frequenz muss ein Monitor vertragen. Ein paar Hertz, etwa fünf Prozent, sollten Sie wegen einiger unsichtbarer Zeilen im Offscreen dazu addieren. Für eine Auflösung von 800 x 600 Punkten mit 100 Hz muss der Monitor 64 kHz Zeilenfrequenz bieten.