



Florio

**D**er Monitor gehört längst zum Alltag. Unbemerkt beeinflusst er Ihre Gesundheit und strapaziert mit seinen Macken Ihre Nerven. Tips zur richtigen Aufstellung und zur problemlosen Bedienung erleichtern das Zusammenleben.

Wenn bei der Arbeit am Bildschirm die Augen tränen oder die Muskeln schmerzen, sollten Sie sich die Zeit nehmen, Ihr Büro kritisch zu mustern. Viele Beschwerden, die sich bei Ihrem Tage-

werk einstellen, haben ganz banale Ursachen. Verspannte Schultern zum Beispiel. Die können Sie vermeiden, indem Sie für eine bequeme Sitzposition sorgen. Tauschen Sie altes Mobiliar gegen einen verstellbaren Stuhl und einen in der Höhe regulierbaren Tisch aus, und schon fühlen Sie sich um Klassen wohler.

Halten Sie zur Mattscheibe einen Mindestabstand von 50 Zentimetern ein, den Blick leicht nach unten gerichtet. Ihre

Leiden Sie zeitweise unter Nackenstarre? Tränen Ihre Augen? Fahren Sie tagtäglich vor dem Monitor aus der Haut? Dann lesen Sie, wie aus Ihrem Erzfeind Monitor ein guter Kumpel wird.

## Alles Einstellungssache

Augen sind evolutionsbedingt geschult, in diesem Bereich Ziele zu erkennen. Deshalb muß sich der Monitor um etwa 20 Grad nach oben und fünf Grad nach unten drehen lassen. Um die Position des Geräts optimal anzupassen, können Sie auch einen Schwenkarm verwenden; der schafft außerdem zusätzlich Platz, wenn der Bildschirm nicht benötigt wird. Reflexionen verschlechtern die Wahrnehmbarkeit des Bildes und führen häufig zu Fehlhaltungen. Falls Sie also den Bildschirm als Rasierspiegel benutzen könnten, obwohl er eine entspiegelte Oberfläche besitzt, sollten Sie ihn parallel zum Fenster aufstellen; auch eine Jalousie wirkt oft Wunder.

### Je mehr Hertz, um so besser

Das Flimmern des Monitorbildes ist mehr als nur ein Schönheitsfehler. Brennende Augen und quälende Kopfschmerzen haben häufig ihre Ursache in einer zu niedrigen Bildwiederholfrequenz (Vertikalfrequenz). Zwar sollen laut VESA-Komitee (Video Electronics Standards Association) 75 Bildwechsel pro Sekunde (75 Hertz) eine ruhige Darstellung garantieren, doch nimmt bei dieser Vertikalfrequenz noch jeder zweite Anwender flimmernde Störungen wahr. Wählen Sie deshalb Auflösung und Farbtiefe nicht höher, als die Grafikkarte mit ergonomi-



schen Bildwiederholffrequenzen verarbeiten kann. Die Karte liefert dem Monitor die nötigen Signale, auf die er sich synchronisieren muß. Für ein optimales Zusammenarbeiten beider Komponenten muß natürlich deren Leistungsfähigkeit aufeinander abgestimmt sein.

Einem 15-Zoll-Gerät sollten Sie nur 800 x 600 Pixel und einem 17-Zöller nicht mehr als 1024 x 768 Bildpunkte zumuten. Ab 20 Zoll können Sie auch Auflösungen mit 1280 x 1024 Punkten einstellen, ohne daß die Darstellung an Kantenschärfe einbüßt. Liefert der Hersteller Ihrer Grafikkarte Treiber für Zwischenauflösungen, können Sie aus Ihrem Monitor noch etwas mehr als die genannten empfohlenen Auflösungen herauskitzeln. Dazu müssen sich auf den Installationsdisketten die Treiber für eine Darstellung mit 900 x 700 Bildpunkten (für 15-Zoll-Monitore) oder 1100 x 800 Pixeln (für 17-Zoll-Monitore) befinden.

Noch unangenehmer als eine zu niedrig eingestellte Bildwiederholffrequenz kann ein langames, aber permanentes Flackern sein. In diesem Fall liegt der Verdacht auf eine externe Störquelle nahe, die elektromagnetische Wellen abstrahlt. Prüfen Sie, ob sich in unmittelbarer Nähe des Monitors eine Halogenleuchte, eine Lautsprecherbox oder ein zweiter Monitor befindet, und sorgen Sie für einen größeren Abstand zu Ihrem Bildschirm.

### Bildtuning mit den Reglern

An der Darstellung Ihres Monitors können Sie noch feilen. Schwachstellen erkennen Sie, indem Sie die Testbilder des CHIP-Testlabors einsetzen; sie finden alle nötigen Dateien zum Beispiel auf den Utility-Disketten zur Pannenhilfe im Heft 1/96 oder in Compuserve: Go CHIP (Dateiname »Montest.arj«). Mit dem schachbrettartigen, fein schraffierten Bild spüren Sie unscharfe Bereiche auf. Viele Hersteller fokussieren ihre Bildschirme so, daß das Bildzentrum scharf abgebildet wird. Defokussierte Stellen wandern somit an die Bildschirmränder. Große unscharfe Bereiche oder gar Defokussierung über die gesamte Oberfläche sind ein Grund, den Bildschirm zum Service zu bringen.

Ein Segen sind Regler für Trapez- und Kissenverzerrungen, die häufig auftreten und sich mit dem Testgitter leicht an der Wölbung ursprünglich gerader Linien identifizieren lassen. Wenn das Bild schief auf der Mattscheibe hängt, besitzt Ihr Monitor hoffentlich einen Rotationsregler. Mit ihm gelingt es, die Darstellung wieder auszurichten.

Mangelnde Farbreinheit verrät eine weiße Fläche. Wird sie von roten, grünen oder blauen Schatten durchzogen, hilft der Griff zum Degaußknopf (Entmagnetisierung der Lochmaske). Einflüsse externer Magnetfelder bewirken, daß die Elektronenstrahlen einen Leuchtpunkt nicht mehr mittig treffen. Fächern eigentlich weiße Linien eines Testgitters regenbogenartig auf, spricht man von Konvergenzfehlern. Dann treffen die drei Elektronenstrahlen für die Grundfarben nicht dieselbe Öffnung in der Lochmaske. Mangelnde Konvergenz tritt hauptsächlich in den Ecken des Monitors auf; durch Nachregeln verschieben sich diese Bereiche meist nur.

Bei modernen Flatscreenröhren können Sie die Darstellung über die gesamte Schirmoberfläche ausdehnen. Mit den Knöpfen für Bildbreite und -höhe machen Sie den früher unumgänglichen Trauerrändern den Garaus. Helligkeit und Kontrast sollten Sie nicht überdrehen; achten Sie darauf, daß schwarze Bereiche auch schwarz bleiben.

### Zwei an einem

Nach dem Neukauf eines Rechners bleibt der alte, noch funktionstüchtige Computer ungenutzt, da der bereits vorhandene Monitor am schnelleren Gerät angestöpselt wird. Besitzt Ihr Bildschirm jedoch außer der üblichen D-Sub-Buchse als zweiten Eingang BNC-Buchsen, können Sie beide Rechner anschließen. Benutzen



**Komfortabel:** Über eine Handvoll Tasten hat der Anwender den Monitor im Griff



**Kontaktfreudig:** An BNC- und D-Sub-Buchsen arbeiten auch zwei Rechner



**Fehlersuche:** Das schachbrettartige Testbild entlarvt unscharfe Monitore

Lesen Sie bitte weiter auf Seite 268

O

## Das Innenleben des Monitors

Im Prinzip funktioniert der Monitor wie ein Fernsehgerät. Aus der geheizten Kathode der Kathodenstrahlröhre treten Elektronen aus, die zu einem Strahl fokussiert werden. RGB-Farbmonitore besitzen für jede der drei Grundfarben Rot, Grün und Blau eine eigene Elektronenkanone. Die Elektronenstrahlen werden in Richtung Anode in der Nähe der Mattscheibe beschleunigt. Deren Innenseite ist mit einem Belag aus Farbtripletts (Bildpunkten) überzogen, der Leuchtschicht. Vor den Leuchtstoffpünktchen befindet sich eine Maske mit Tausenden von Öffnungen (Lochmaske beziehungsweise Schlitzmaske). Treffen die Elektronenstrahlen durch eine Lochmitte, werden die Triplets zum Leuchten angeregt, während das Maskenmaterial Gebiete abschattet, in denen sich die Leuchtstoffkörner überlappen.

Die einzelnen Elektronenstrahlen werden durch Magnetfelder abgelenkt. So überstreichen sie die Leuchtschicht zeilenweise und kehren nach Durchlaufen der letzten Zeile zum Ausgangspunkt zurück. Dabei gibt die Zeilenfrequenz (Horizontalfrequenz) des Monitors an, wie viele Zeilen in einer Sekunde abgetastet werden. Die Bildwiederholffrequenz (Vertikalfrequenz) zählt die pro Sekunde dargestellten Bilder. Je höher ihr Wert ist, um so geringer wird der störende Flimmerindruck.

Moderne Bildschirme zeichnen sich durch flache Bildröhren aus (Flatscreen). Um die Elektronenstrahlen weiterhin auf die Leuchtschicht zu fokussieren, werden Ablenkheiten verwendet, die in den Randbereichen die Brennweite verlängern (sogenannte dynamische Fokussierung).



### Tips zum Monitorkauf

- Grafikkarte und Monitor bilden ein gleichwertiges Gespann. Deshalb sollten Sie vor dem Kauf eines Monitors die Fähigkeiten Ihrer Karte abklären: Welche Auflösung und Farbtiefe soll das Grafiksystem bieten? Welche Zeilenfrequenzen kann die Karte erzeugen?
- Für Sie kommt nur ein Bildschirm mit Multifrequenztechnik (Multisync, Multiscan) in Frage; ein Festfrequenzgerät gehört ins Museum. Vergleichen Sie verschiedene Anbieter, da die Preise stark variieren. Ein 14-Zoll-Gerät (empfohlene Auflösung 640 x 480 Pixel) taugt nur für den DOS-Prompt. 15-Zöller (800 x 600 Pixel) ermöglichen Textverarbeitung und Tabellenkalkulation. Mit einem 17-Zoll-Monitor ab 1000 Mark öffnen Sie sich die Welt der grafischen Benutzeroberflächen. Für Profi-DTP, -CAD und -Bildbearbeitung benötigen Sie Monitore mit 20-Zoll- oder 21-Zoll-Diagonale.
- Die wichtigsten Monitorparameter: Eine Zeilenfrequenz von 64 Kilohertz ist heute ein durchschnittlicher Wert. Bildwiederholfrequenzen können erst jenseits von 75 Hertz als flimmerfrei gelten. Achten Sie auf ein strahlungsarmes Gerät; es

muß die Ergonomieplakette vom TÜV oder von der TCO tragen.

- Lassen Sie sich den Monitor vor dem Kauf vorführen. Fertigungsstreuung bei den Bauteilen oder ein unsachgemäßer Transport mindern die Qualität. Vor allem in den Randbereichen erkennen Sie Fehler bei der Schärfe, Bildgeometrie und Konvergenz.



- Legen Sie Wert auf Bedienkomfort. Eine Mikroprozessorsteuerung ist heute Stand der Technik. Unter den Reglern auf der Frontseite sollten auch solche für die Korrektur von Verzeichnungen sein. Achten Sie auf Power-Management (falls Ihre Karte das sogenannte VESA-DPMS beherrscht). Zusätzliche Informationen finden Sie im Know-how-Artikel „Wer schläft, sündigt nicht“ in CHIP, Ausgabe 12/95.

Sie jedoch die BNC-Strippen als Verbindung zur besseren Grafikkarte, da die einzeln abgeschirmten Kabel die für hohe Auflösungen und Frequenzen nötige gegenseitige Abschirmung (Störabstand) garantieren.

Umgekehrt können Sie auch zwei Bildschirme an einem Rechner betreiben. Dazu bieten Firmen wie Elsa, Miro und Spea sogenannte Double-Screen-Pakete für CAD-Anwendungen an. Meist kommen Programmierer mit einer billigeren Variante aus: Um unter DOS eine Zweischirmlösung zu realisieren, genügt es, parallel zur Grafikkarte einen monochromen Grafikadapter einzusetzen.

### Einstellung der Farbtemperatur

Wenn Sie schon mal versucht haben, Fotos einzuscannen, zu bearbeiten und auf einem Tintenstrahldrucker auszu-

geben, werden Sie vom Ergebnis enttäuscht sein. Schon das Einscannen produziert Farbfehler. Zwar liefert der Scanner ein Bild im RGB-Format (Grundfarben Rot, Grün, Blau), mit dem auch der Monitor arbeitet; Farbabstufungen entstehen durch additive Farbmischung. Doch für die Ausgabe auf einem Drucker ist eine Umwandlung in die Farben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz (CMYK-

Format, subtraktive Farbmischung) nötig. Zwar kann man den Drucker mittels der vorhandenen Treiber mit RGB-Daten füttern, doch sorgen weitere Darstellungsfehler für abweichende Monitor- und Druckbilder. Es empfiehlt sich, die Umwandlung einem Bildbearbeitungsprogramm zu überlassen (zum Beispiel Photostyler oder Picture Publisher).

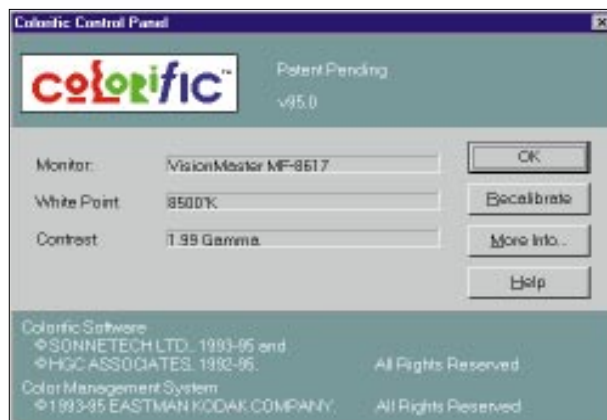
Wenn Sie Scan- und Druckergebnis auf dem Monitor überprüfen wollen, müssen Sie Ihr Gerät kalibrieren, um den Darstellungsfehler (den Gammawert des Monitors) zu korrigieren. Dabei helfen Software-Tools, die keine spezielle Hardware benötigen (zum Beispiel Colorific von Sonnetech, Listenpreis: zirka 40 Mark, Anbieter: Bauer's Computermarkt, 80336 München).

Mehrere Hersteller wie Eizo, Hitachi, Miro und Nokia bieten auch Monitore mit einer sogenannten Farbtemperaturkontrolle an. Für echtes Wysiwyg („What you see, is what you get“, druckgerechte Bildschirmdarstellung) kann die Monitoreinstellung beispielsweise zwischen 6500 Kelvin (Papierweiß) und 9300 Kelvin (TV-Weiß) individuell variiert werden (0 Kelvin entspricht -273,15 Grad Celsius).

Physiker verwenden für die Beschreibung der Farbtemperatur das Modell des absolut schwarzen Körpers. Er absorbiert auffallendes Licht vollständig und wandelt es in Wärme um. Strahlt der schwarze Körper nun seinerseits Licht aus, das den gleichen Farbeindruck hervorruft wie ein anderer glühender Gegenstand, so kann diesem die Temperatur zugeordnet werden. Mit der Farbtemperatur ändert sich auch die Strahlung. So entsprechen etwa 2800 Kelvin dem Licht einer Glühlampe, 6000 Kelvin dem Tageslicht.

Firmen wie Eizo oder Miro liefern auch Systeme, die mit einem Photosensor Farbe und Intensität auf der Bildschirmoberfläche messen. Auf diese Weise lassen sich Gammawerte ermitteln und Fehler abgleichen. Für fotorealistischen Druck eignen sich zur Zeit nur teure Thermosublimationsdrucker, die Farbe von vier Folien abschmelzen und auf das Papier auftragen. Für einen professionellen Druck in größerer Auflage empfiehlt es sich, die Bilddatei zunächst auf einem Wechsellattenlaufwerk zu speichern. Ein Belichtungsservice stellt aus den gespeicherten Daten einen Film her, der schließlich von einer Druckerei per Offsetdruck zu Papier gebracht wird.

Johann Sedlbauer



**Farbecht:** Utilities ermöglichen eine farbgetreue Darstellung auf dem Bildschirm