



Frage der Einstellung

Nichts kann den Spaß am Computern so nachhaltig trüben wie unscharfe Zeichen und flimmernde Bilder. Dabei schlummern in manchem System ungeahnte Reserven – es ist einfach schlecht konfiguriert.

Pixelfrequenz, Auflösung, Horizontalfrequenz, Refreshrate, Treiber-version, Farbtiefe. Ein sperriger Begriffs-verhauf stellt dem gutwilligen Anwender den Zugang zu seinem Grafiksystem. Dabei ist gerade hier voller Durchblick unerlässlich. Verschwommene Optik belastet die Augen und kann schlimmstenfalls bleibende Augenschäden nach sich ziehen. Wer seinen Sehapparat nur einige Stunden lang mit winzigen Buchstaben oder flackernden Bildern streßt, braucht sich über Augenbrennen oder Kopfschmerzen nicht zu wundern.

Der durchschnittliche Anwender weiß heute über Prozessorleistungen, Speichergrößen und Betriebssysteme Bescheid. Das ist zum Teil der Berichterstattung in der Fachpresse zuzuschreiben, zum Teil hängt es mit der Vermarktungsstrategie der Hersteller zusammen, die mit Leistungszahlen und Ausstattungsumfängen ihr Produkt herausstellen.

Weil die Systeme aber nicht zu teuer werden dürfen und große Monitore richtig viel Geld kosten, sparen fast alle Hersteller an der Bildschirmgröße und schnüren ihre Komplettangebote mit preiswerten kleinen Bildschirmen. Das ist aus ergonomischer Sicht zwar eine schwere Sünde, nichtsdestoweniger aber gängige Praxis. Wer nicht täglich mehrere Stunden vor so einer Glotze hockt, braucht auch keine Angst um seine Augen zu haben. Dann sollten er oder sie aber wenigstens den Rahmen, den die technischen Daten von Monitor und Grafikkarte setzen, voll ausschöpfen, das heißt, die der Bildschirmgröße angemessene Auflösung und die optimale Bildwiederholfrequenz einstellen.

Bei neueren Karten geht das besonders einfach, weil da im Auswahlmenü nicht nur die Anzahl der Bildpunkte und der Farben dargestellt werden, sondern auch noch die Bildwiederholrate. Bei älteren Boards, deren Einstellfenster die Bildwiederholfrequenz noch nicht anzeigen, ist

erst ein Blick ins Monitor-handbuch nötig. Dort findet sich die Angabe über die maximale Zeilenfrequenz (auch Horizontalfrequenz genannt) des Bildschirms, also beispielsweise 48 Kilohertz. Die muß in das Konfigurationsmenü der Grafikkarte eingetragen werden. Die Karte „weiß“ dann, mit welcher maximalen Bildwiederholfrequenz sie den Monitor beliefern kann.

Noch ältere Karten bieten womöglich nur die Auswahlpunkte „Auflösung“, „Farben“ und „Schriftgröße“. Auch in diesem Fall läßt sich die Bildwiederholfrequenz herausfinden. Der Anwender schaut im Monitorhandbuch nach der maximalen Zeilenfrequenz seines Bildschirms und teilt sie durch die Anzahl der Zeilen bei der gewünschten Auflösung. Vom Ergebnis werden noch einmal fünf, besser zehn Prozent abgezogen. In die-

Bei älteren Karten helfen Handbuch und Adam Riese

sem Bereich bewegen sich die Leistungsverluste infolge Zeilenrucksprungs und Synchronisation des Elektronenstrahls im Monitor. In obigem Beispiel mit dem 48-Kilohertz-Gerät ergäbe sich bei 800 x 600 Bildpunkten folgende Rechnung: $48\,000 : 600 = 80$. Vom Ergebnis 80 werden nochmal zehn Prozent abgezogen, macht im Endergebnis 72 Hertz.

Eine mit der Bildschirmgröße korrespondierende Auflösung stellt sicher, daß Buchstaben und Zahlen in ausreichender Größe auf dem Bildschirm erscheinen. Die Berufsgenossenschaften erarbeiten derzeit in Umsetzung der EU-Richtlinie zur Bildschirmarbeit (90/270/EWG) eine verbindliche Vorgabe, die VBG 104. Sie schreibt eine Schriftgröße von mindestens drei Millimetern bei einem Abstand von 50 Zentimetern vom Bildschirm vor. Wer weiter weg sitzt, sollte vier Millimeter große Lettern einstellen, um seinen Seh-

Erfreuliches Bild:
Alle Bildschirmparameter lassen sich von einem Menü aus einstellen



apparat auf die sichere Seite zu bringen. Auf einem 15-Zoll-Monitor sind die (kleinen) Buchstaben des Windows-Desktops bei der empfohlenen Auflösung von 800 x 600 Bildpunkten gerade drei Millimeter hoch. Die Programmsymbole stellt Windows bei dieser Auflösung rund einen Zentimeter groß dar. Schon bei 1024 x 768 Bildpunkten schrumpfen die Icons auf 7,5 Millimeter und die Buchstaben auf zwei Millimeter.

Nur wenige PC-Hersteller machen sich die Mühe, ihre Geräte bereits bei der Auslieferung korrekt zu konfigurieren. Bei unseren Tests ist es eher die Regel, daß Komplettsysteme mit der VGA-Auflösung von 640 x 480 Bildpunkten mit 16 Farben und 60 Hertz Bildwiederholraten ins Haus kommen. Das hängt damit zusammen, daß grafische Bedienoberflächen bereits einen integrierten VGA-Treiber besitzen und auf dieser niedrigsten gemeinsamen Ebene automatisch mit der Karte zusammenarbeiten.

Die 640 x 480 Bildpunkte sind für einen 14-Zoll-Monitor zwar korrekt, nicht aber die geringe Anzahl der Farben und schon gar nicht die Bildwiederholfrequenz von 60 Hertz. Seit IBM 1987 den Video-Graphics-Array-Standard auf dem Markt etablierte, hat sich die Technik rasant weiterentwickelt. Heute gilt VGA als kleinster gemeinsamer Nenner. Selbst preiswerte Grafikkards um 200 Mark Straßenpreis zaubern locker die doppelte Anzahl an Bildpunkten mit bis zu 90 Bildauffrischungen pro Sekunde auf die Mattscheibe. Noch deutlicher manife-



stiert sich der Fortschritt in der Anzahl der darstellbaren Farben. Fast alle modernen Karten können über 16 Millionen („True Color“) Farbtöne erzeugen. Das ist aber in praktischer wie ergonomischer Hinsicht nur bedingt relevant. Außerdem kann das Einstellen der optimalen Farbenzahl dazu führen, daß die Rechner-CPU gebremst wird. Speziell ältere, weniger leistungsfähige Prozessoren vom Pentium abwärts geraten beim Berechnen solcher Datenfluten in Probleme.

Beim Abspielen von Videofilmchen wird dieses Phänomen augenfällig. Die Bilder laufen um so langsamer, je mehr Farben im Konfigurationsmenü eingestellt sind. Für zeichenorientierte Anwendungen wie Textverarbeitung oder Tabellenkalkulation reichen 256 Farben völlig aus. Und selbst bunte Bilder, etwa von einer Photo-CD, kommen mit 65 536 Farben („Real Color“) auf einem kleinen Bildschirm genausogut heraus wie in Echtfarbendarstellung. Die braucht wirklich nur der Profi in der Bildbearbeitung.

die Leistungen des Subsystems. Das fängt mit den Abmessungen an. Ein sogenannter 14-Zöller hat eine sichtbare Bildfläche von höchstens 275 x 210 Millimetern. Hinter der Leuchtschicht verbirgt sich eine Loch- oder Schlitzmaske mit einem Punktabstand von meistens 0,28 Millimetern. Eine schlichte Division der beiden Werte lehrt, daß in der Waagrechten rund 980, in der Senkrechten zirka 750 Punkte Platz finden.

Die Rechnung zeigt, daß 14-Zöller bis zu einer Auflösung von 800 x 600 Bildpunkten sauber auflösen können. Trotzdem empfehlen Experten für diese Monitorklasse die nächstniedrigere Einstellung von 640 x 480 Pixeln. Für jede Monitorklasse gibt es eine maximale und eine empfohlene Auflösung (siehe Kasten). Das Maximum ist physikalisch bedingt, die Empfehlung orientiert sich an ergonomischen Vorgaben.

In ihrem Bemühen, dem PC immer breitere Anwenderkreise zu erschließen, sind einige der großen Unternehmen in

der Informationstechnik wie IBM, Intel und Microsoft auf den Gedanken gekommen, die Abstimmung zwischen Betriebssystem, Grafikkarte und Monitor zu automatisieren. Die Idee ist bestehend: Das Betriebssystem fragt nach Erst- oder Neuinstallationen die technischen Daten ab und stellt die optimale Konfiguration her. Das Konzept nennt sich „Plug and Play“ und funktioniert nur unter Windows 95, zudem nur mit speziell abgestimmter Hardware.

Monitor- und Grafikkartenhersteller basteln derweil an einem Datenpfad zwischen Bildschirm und Grafikkarte. Das Zwischenergebnis nennt sich DDC (Display Data Channel) und hat es in seinem kurzen Leben schon auf drei Versionen gebracht. DDC 1 und DDC 2B nutzen zwei beziehungsweise vier freie Adern des (15poligen) Verbindungskabels zwischen Karte und Monitor, für DDC 2AB bedarf es einer eigenen Schnittstelle an beiden Bauteilen samt Kabel.

Erst wenige Geräte unterstützen DDC. Die Sache ist noch zu unausgegoren, um derzeit ein Kaufargument zu sein – das um so mehr, als sich im Monitortest (CHIP 11/95) herausstellte, daß DDC 1 und 2B die Möglichkeiten der Geräte gar nicht ausnutzen. Obwohl Grafikkarte und Monitor 85 Hertz Bildwiederholrate in petto hatten, stellte der automatische Datenpfad 75 Hertz ein. Da ist doch einstweilen die Einstellung per Hand und mit Köpfchen vorzuziehen. *Josef Beck*

Monitorauflösung: Für scharfe Bilder

| Bildschirm-diagonale | Empfohlene Auflösung | Maximale Auflösung | Benötigte Horizontalfrequenz für 85 Hz Bildwiederholrate |
|----------------------|----------------------|--------------------|--|
| 14 Zoll | 640 x 480 | 800 x 600 | 45 kHz |
| 15 Zoll | 800 x 600 | 1024 x 768 | 56 kHz |
| 17 Zoll | 1024 x 768 | 1280 x 1024 | 73 kHz |
| 19 Zoll | 1200 x 1024 | 1600 x 1200 | 96 kHz |
| 21 Zoll | 1600 x 1200 | 2000 x 1500 | 111 kHz |

Grafikkarten bringen für relativ wenig Geld mehr Auflösungen und Farben, als ein durchschnittlicher Monitor nutzen kann. Wovon aber tatsächlich jeder Anwender profitiert, ist eine hohe Bildwiederholfrequenz. 90 von 100 Menschen empfinden ein Bild, das 73mal in der Sekunde aufgefrischt wird, als ruhig.

Salvatore Alba von der Ergonomiegruppe des TÜV Rheinland in Köln schätzt, daß bei 90 Hertz Bildwiederholfrequenz über 99 Prozent der Anwender keinerlei Augenirritation haben. Refreshraten von mehr als 100 Hertz sind zwar technisch möglich, tragen aber zur Verbesserung der Ergonomie nicht mehr bei. Die erwähnte VBG 104 schreibt für 14-Zoll-Monitore mindestens 73 Hertz Bildwiederholrate zwingend vor und empfiehlt dessenungeachtet für alle Bildschirmdiagonalen 85 Bildauffrischungen in der Sekunde.

In der Partnerschaft der Grafikkarte mit dem Monitor gibt eindeutig der Monitor den Ton an. Er ist in aller Regel um ein Mehrfaches teurer als die Karte und limitiert mit seinen technischen Daten

Kleines Wörterbuch der Grafikaufbereitung

Auflösung: Anzahl der Bildpunkte (Pixel), aus denen sich ein Monitorbild zusammensetzt. Beispiel: Die Auflösung 800 x 600 bedeutet, daß 800 Bildpunkte nebeneinander in einer Zeile stehen, in der Senkrechten sind es 600 Bildpunkte in einer Spalte. **Bildwiederholfrequenz = Vertikale Videofrequenz = Refresh-rate = Bildwiederholrate:** Die Häufigkeit, mit der ein Monitorbild pro Sekunde neu auf den Bildschirm geschrieben (aufgefrischt) wird. Für flimmerfreie Darstellung sind Bildwiederholraten von mindestens 73 Hz nötig. **Farbtiefe:** Die Anzahl der Bits, die nötig sind, um einem Bildpunkt Farbinformationen zuzuschreiben. VGA-Darstellungen (16 Farben) benötigen 4 Bit, Super-VGA- (256 Farben) 8 Bit, Real-Color- (65 536 Farben) 16

und True-Color-Darstellungen (16 777 216 Farbtöne) 24 Bit. **Horizontalfrequenz = Zeilenfrequenz:** Die maximale Anzahl der Zeilen, die ein Monitor pro Sekunde darstellen kann. Sie ist das Produkt aus der Zeilenzahl und der Bildwiederholfrequenz plus einem fünf- bis zehnprozentigen Aufschlag. Beispiel: Ein Monitor, der 800 x 600 Bildpunkte mit 85 Hz darstellen soll, muß eine Horizontalfrequenz von 56 Kilohertz haben. **Pixelfrequenz:** Leistungszahl für den DAC (Digital-Analog-Konverter). Sie ist das Produkt aus Auflösung und Bildwiederholfrequenz plus 30prozentigem Aufschlag für Synchronisationsimpulse und Zeilenrücklauf. Beispiel: für 1024 x 768 Bildpunkte bei 85 Hertz eine Pixelfrequenz von mindestens 87 Megahertz.