

keine Sorge: Wenn Sie einen LötKolben besitzen, können Sie diese Weichzeichnerfilter wieder entfernen und die Bildschärfe Ihrer Grafikkarte verbessern.

Das steckt hinter der Verschleierung

Seit dem 1. Januar 1996 müssen alle neu verkauften elektronischen Geräte das eu-

Entschleierung

Die Schärfe eines Monitorbilds hängt unter anderem von der Flankensteilheit des Signals der Grafikkarte ab. Im Idealfall sollte bei einem Schwarzweiß-Karomuster das Ausgangssignal der Karte einer Rechteckfunktion entsprechen (0 Volt für Schwarz, 0,7 Volt für Weiß). In der Praxis benötigt dieser Zustandswechsel aber immer eine gewisse Zeit, in der das Ausgangssignal den dazwischenliegenden Graubereich durchläuft. Je schneller dies geschieht, desto schärfer wird beispielsweise eine Buchstabenkante auf dem Monitor.

Auf der folgenden Seite ist im Bild links oben das Ausgangssignal der CE-konformen Originalkarte bei einer Auflösung von 1024 x 768 Punkten und 85 Hertz zu sehen. Von einer Rechteckform ist das Signal weit entfernt. Aufschlußreich ist dazu das Frequenzspektrum im unteren Bildteil. Die Grundfrequenz des Videosignals mit rund 42 Megahertz ist gut zu sehen. Die erste Oberwelle bei 82 Megahertz ist für die Asymmetrie der Kurvenform verantwortlich. Die zweite Oberwelle bei 125 Megahertz bestimmt die beidseitige Flankensteilheit.

Im Vergleich mit der modifizierten Karte im Bild rechts ist die entscheidende zweite Oberwelle der CE-Karte um zirka 8 Dezibel schwächer. Nach dem Ausbau der Tiefpaßfilter ergibt sich ein weitaus steileres Rechtecksignal, und die Bildschärfe nimmt dementsprechend zu.

Löten lohnt sich

Kaum zu glauben: Grafikkartenhersteller sind aufgrund der CE-Funkschutzverordnung gezwungen, die Bildqualität künstlich zu verschlechtern. Doch wer einen LötKolben besitzt, kann die Filter auf der Grafikkarte selbst wieder entfernen.

Seit einiger Zeit habe ich mich gewundert: Der Monitor meines Kollegen Axel Mino wirkte immer etwas schärfer als meiner; das Bild war einfach besser. Meine erste Reaktion war, es müsse wohl am Monitor liegen. Doch der Wechsel auf einen neuen Qualitätsmonitor brachte keine Verbesserung: Das Bild war noch immer schlechter als das auf Axels Monitor. Daraufhin wurden mehrere Grafikkarten und Monitore in verschiedenen Kombinationen getestet, und siehe da: Schuld war die alte Grafikkarte in Axels PC! Sie lieferte schärfere Bilder als sämtliche neuen Grafikkarten.

Das war Anlaß genug, sofort bei einigen Kartenherstellern nachzufragen, und dabei stellte sich Erstaunliches heraus: Die Hersteller müssen bei neuen Grafikkarten die Bildqualität bewußt reduzie-

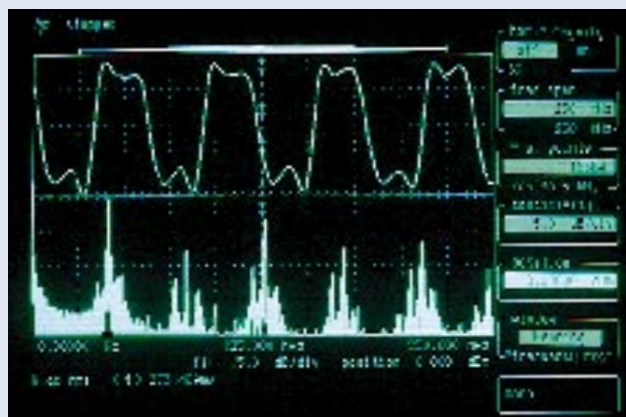
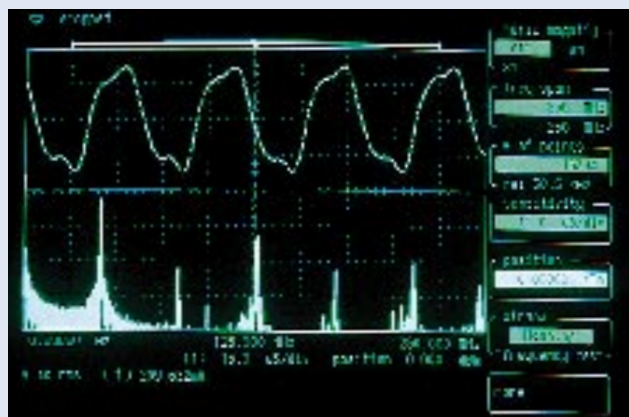
ren, um möglichst wenig Probleme mit der hochfrequenten Störstrahlung und der CE-Zertifizierung zu haben. Realisiert wird das durch Tiefpaßfilter-Schaltungen, die unmittelbar vor der Buchse für das Ausgangssignal sitzen. Doch

Tips vom Spezialisten



sind Hardware-Testprogramme und vom PC gesteuerte elektronische Schaltungen.

Albert Lauchner studierte Allgemeine Physik in München und übernahm vor fünf Jahren die Leitung des CHIP-Testlabors. Seine Lieblingsprojekte



Umbau: Das Ausgangssignal (oben) und Frequenzspektrum (unten) einer Grafikkarte bei einem Schwarzweiß-Karomuster verbessert sich ohne Filter (rechts) deutlich. Die Signalfanken werden steiler, und der Hochfrequenzanteil nimmt zu: Das Bild wird schärfer.

ropäische CE-Abzeichen tragen. Es garantiert unter anderem die elektromagnetische Verträglichkeit des Produkts, beispielsweise darf weder Funkverkehr noch Radioempfang durch den Betrieb gestört werden. Überprüft wird der Frequenzbereich von 30 Megahertz bis zu 1 Gigahertz. Gerade diese Frequenzen werden aber auf der Grafikkarte in Form von Bildinformation erzeugt und zum Monitor gesendet.

Bei einer Bildschirmauflösung von 1024 x 786 Punkten und 85 Hertz Bildwiederholrate schickt die Karte rund 70 Millionen Bildpunkte pro Sekunde zum Monitor. Wird als Testfall ein Schwarzweiß-Streifenmuster dargestellt, schalten

die analogen Verbindungsleitungen vom Rechner zum Monitor 70 Millionen Mal pro Sekunde ein und aus. Würden diese Schaltvorgänge ungefiltert die Grafikkarte verlassen, gäbe es bei zahlreichen Kombinationen von Rechnergehäuse, Monitorkabel und Monitor eine Überschreitung des zulässigen Störfeldes.

Die Lösung der Kartenhersteller ist einfach: Durch spezielle Ausgangsfilter werden die Schaltvorgänge verlangsamt und die Kanten des Signals abgerundet (s. Kasten „Entschleierung“, S. 146). Dies reduziert einerseits die hochfrequente Abstrahlung der Störfelder. Als Nebeneffekt verschlechtert sich aber auch die Bildqualität. Der Helligkeitssprung von

Schwarz nach Weiß – beispielsweise am Rand eines Buchstabens – wird durch die sanfteren Formen des Signals ebenfalls weicher, ein leichter Grauschleier umhüllt alle Kanten. Gegenüber einer ungefilterten Grafikkarte wirkt das Bild bei gleichem Monitor damit flauer und unschärfer.

So verschwindet der Grauschleier

Doch zurück zum Lötkolben: Bei allen mir bekannten Grafikkarten sind die Entstörfilter relativ einfach mit einem Meßgerät ausfindig zu machen. Wer weder Angst vor dem Auslöten der winzigen SMD-Bauteile noch vor dem Garantieverlust hat, kann durch das Entfernen der Filter die Bildqualität auf seinem Monitor deutlich steigern (siehe Kasten „Der Umbau...“, links).

Bevor Sie nun aber zur Tat schreiten, sind noch ein paar zusätzliche Gedanken nötig. Zum einen bringt die Operation um so mehr Erfolg, je höher die benutzte Grafikauflösung und die Bildwiederholrate sind. Auch ist es sinnlos, das Grafiksignal zu verbessern, wenn der Monitor das schwache Glied ist. Deutlich wird der Unterschied bei guten Grafikkarten erst ab einer Auflösung von 1024 x 786 Bildpunkten, gut 80 Hertz Bildwiederholrate und einem 17-Zoll-Qualitätsmonitor.

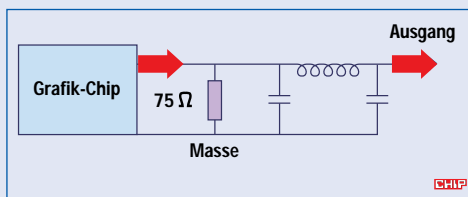
Bei preiswerten Grafikkarten tritt der Effekt teilweise schon weit früher ein: Dort spart sich der Hersteller gern die Kosten für mehrere teure CE-Messungen und dimensioniert die Filter von Beginn an so stark, daß bereits bei der ersten Messung sicher keine Grenzwertüberschreitung entsteht.

Auch die rechtliche Seite sollten Sie nicht vernachlässigen: Durch den Umbau verliert die Karte die CE-Zertifizierung. Ein Wiederverkauf ist dann nicht mehr zulässig, bei eventuellen Störungen anderer Geräte sind Sie der verantwortliche Verursacher.

Albert Lauchner

Der Umbau gelingt zu zweit am besten

Die analogen Videosignale verlassen die Grafikkarte an den Anschlußnummern eins (Rot), zwei (Grün) und drei (Blau) des 15poligen VGA-Steckers. Alle anderen Anschlüsse sind für den Umbau nicht weiter relevant. In der Ausgangsbeschaltung der Videosignale findet sich bei jeder Karte zunächst ein zwingend notwendiger 75-Ohm-Widerstand nach Masse zur Impedanzanpassung. Ansonsten sind je nach Kartentyp ein bis zwei Kondensatoren und eine Spule aufgelötet. Die winzigen, sogenannten SMD-Kondensatoren erkennen Sie an der Bezeichnung C auf der Platine, die Spule wird meist als L oder FB (Ferrit Bead) bezeichnet. Spule und Kondensatoren bilden einen Tiefpaßfilter, der die Frequenzanteile über 60 Megahertz verringert. Verschaffen Sie sich mit einem



Multimeter erst einen Überblick, welche Bauteile in den drei analogen Signalwegen liegen. Zum Umbau werden die Kondensatoren nach Masse entfernt. Die Spule längs des Signalwegs ersetzen Sie durch einen 22-Ohm-Widerstand. Der Ausbau der SMD-Bauteile gelingt dabei am besten, wenn Sie einen Helfer mit einem zweiten Lötkolben haben. Das Bauteil wird gleichzeitig links und rechts erwärmt und mit einer Pinzette abgehoben. Wer den nötigen 22-Ohm-Widerstand als SMD-Bauteil besitzt, kann ihn problemlos anstelle der Spule einlöten.