

**Die Nr.1  
Das meistgekaufte  
Amiga-Magazin**

# AMIGA

Markt & Technik

**11 / '90**

DAS COMPUTERMAGAZIN

FANS

Auf zur Amiga '90 in Köln

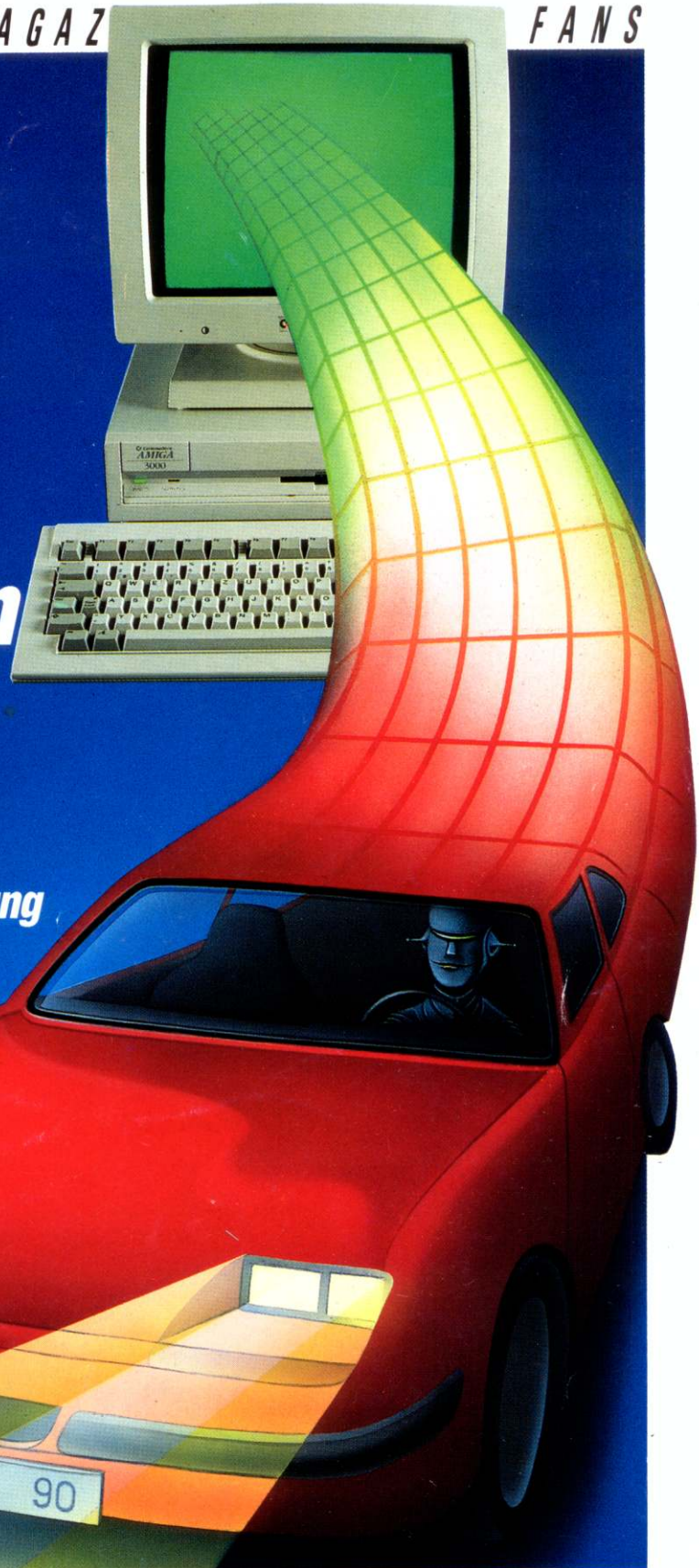
## Alles über die Super-Show

Vergleich der besten Programme

## CAD für jedermann

Über 40 Seiten Soft- und Hardware-Tests

- Musik ● 3D-Grafik ● Assembler
- Animation ● Spiele ● RAM-Erweiterung
- Echtzeit-Digitizer ● Festplatten
- Scanner ● EPROMER



**GROSSER  
SPIELE  
SONDERTEIL**  
mit Tips, Tests  
und heißen News

Schnell und langsam; Echtzeit- und Slow-Scan-Videodigitizer - wo sind die Unterschiede? Wir lichten den Dschungel der Fachwörter und erklären die Verfahren.

von Daniel Diezemann

Zur Erinnerung das Grundprinzip aller Digitizer: Ein Digitizer setzt ein Videosignal, z.B. einer Kamera oder eines Recorders, so um, daß der Amiga es »verarbeiten« kann. Die analoge Videoinformation wird dabei in digitale Daten zerlegt, der Vorgang nennt sich deshalb »Digitalisierung«. Ist das Bild vom Digitizer erfaßt, wird es in den Amiga übertragen, dargestellt und steht dem Benutzer zur Weiterbearbeitung mit einem Mal- oder einem Animationsprogramm zur Verfügung.

Zunächst zum Aufbau eines Schwarzweiß-Videosignals: Es besteht zum einen aus den Synchronsignalen, die angeben, wo das Bild vertikal (VSync) und die jeweilige Zeile horizontal (HSync) beginnt. Außerdem ist im Videosignal in analoger Form der Bildinhalt vorhanden. Dieser Inhalt wird dem Analog/Digital-Wandler zugeführt.

Die Datenrate eines Videobildes ist allerdings so hoch, daß der Amiga die Bildinformationen nicht in einem Durchgang speichern kann. Das ist das Grundproblem aller Digitizer. Deswegen muß eine Schnittstelle zwischen Videoquelle und Rechner die Datenmenge computergerecht umwandeln.

Es gibt prinzipiell zwei Methoden, um das Bild zu zerlegen:

### 1. Slowscan

Das sog. Slowscan-Prinzip zeichnet sich durch eine unkomplizierte und günstig herzustellende Hardware aus. Die gesamte Schaltung beschränkt sich auf drei bis vier integrierte Schaltkreise. Bei jedem Halbbild wird ein Pixel pro Zeile erfaßt und dem Rechner zur Verfügung gestellt. Das Bild wird also spaltenweise von links nach rechts aufgebaut.

Zunächst wartet der Digitizer auf den Bildanfang. Zu Beginn jeder Zeile wird eine kurze Pause eingelegt; hiermit bestimmt der Digitizer den Abstand des einzulesenden Pixels vom linken Bildrand. Ist die Verzögerung abgelaufen, wird an dieser Stelle das analoge Videosignal mittels einer Hold-Stufe für

einige Mikrosekunden »festgehalten« und mit einem langsamen Analog-/Digital-Wandler durch ein Annäherungsverfahren (sukzessive Approximation) in digitale Daten gewandelt. Bis die Zeile zu Ende ist, haben der Wandler und die restliche Hardware Zeit, die Information an den Computer weiterzuleiten. Am Anfang der nächsten Zeile wiederholt sich der Vorgang. Nach 290 Bildzeilen (Overscan) ist eine komplette Bildschirmspalte übertragen.

Jetzt kommt das nächste Video-Halbbild. Also wird der Offset in der Zeile etwas erhöht, um den nächsten, rechtsliegenden Pixel zu erfassen. Damit wiederholt sich der oben dargestellte Digitalisierungsvorgang für eine Spalte. Bei 352

des Bildes genau mitzählen. Dies setzt einen großen Programmieraufwand und ein exaktes Timing voraus. Deswegen ist bei den meisten Geräten dieser Art das Multitasking während des Digitalisierungsvorganges abgeschaltet.

### 2. Echtzeit

Die Echtzeit-Digitizer sind hard-

sehr schneller »Flash-A/D-Wandler« aktiv und liest über eine Zähllogik die komplette Zeile mit allen Pixeln ins RAM des Digitizers ein. Ist die Zeile zu Ende, stoppt die Elektronik kurz und wartet auf den Beginn der nächsten Zeile. So wird Zeile für Zeile im eigenen Speicher abgelegt. Nach 290 Zeilen ist ein

## Grundlagen Digitizer

# INNEN

Digitizer:	Digiview Deluxeview	Digitiger	Live 2000
Erfassungsmethode:	Slow	Slow	Echt
Eigener Speicher:	nein	nein	nein/DMA
A/D Wandler Methode:	Näherung	Flash	Flash
Wandertiefe in Bits:	8	4	4
RGB-Splitter:	extern	intern	intern
Pegel-Abstimmung:	Skalierung	Regler	Software
Max. Pixel pro Zeile:	768	704	368
Videoeingänge:	1	1	2

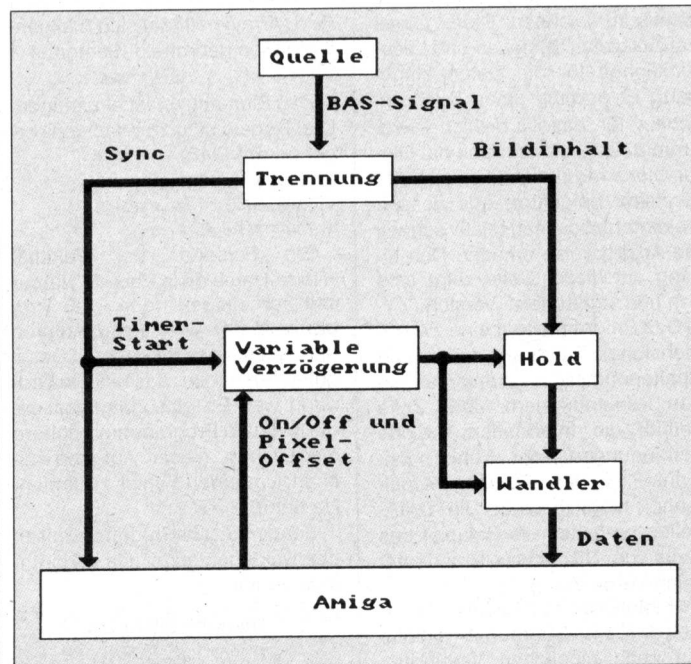
### Hardware-Parameter der bekanntesten Digitizer im Überblick (alle Angaben nach Herstellerunterlagen)

Bild komplett gespeichert. Die Zeit, in der ein Bild eingelesen wird, beträgt exakt 20 ms.

Abschließend wird der Speicherinhalt Byte für Byte an den Amiga übertragen und auf dem Bildschirm dargestellt. Zum Digitalisieren muß die Steuer-Software nur ein Startsignal an den Digitizer schicken und danach das Bild abholen. Einfacher geht es nicht mehr.

Ein Digitizer, der nach dem Slowscan-Prinzip arbeitet, benötigt stehende Vorlagen und viel Zeit zum Erfassen (einige Minuten), ist aber durch den geringen Hardware-Aufwand für den Verbraucher wesentlich günstiger. Die teureren Echtzeit-Digitizer - sie kosten teilweise das Zehnfache eines Slowscan-Digitizers - können dank der kurzen Erfassungs- und Verarbeitungszeit auch Bilder von bewegten Objekten oder aus Kameraschwenks nutzen. Bildfehler durch zitternde Videoquellen sind ausgeschlossen, da nur ein einziges Videobild genommen wird. Die Erstellung von kleinen Animationen ist ebenfalls möglich. Als Anwendungen seien Bewegungserkennung, Objektverfolgung und Bildübertragung genannt.

Die einzelnen Modelle unterscheiden sich natürlich nicht nur



### Slowscan-Digitizer weisen ein relativ einfaches Prinzipschaltbild auf und sind entsprechend preiswert

Pixeln (Lores-Overscan) demnach 352mal. Für ein Lores-Bild beträgt die Erfassungszeit ca. 14 s (352 Pixel, 25 Halbbilder). Auf dem Amiga verfolgt man währenddessen den Bildaufbau.

Da elektronische Vergleicher- und Zählerbausteine (Komparatoren und Counter) in der Hardware aus Kostengründen nicht akzeptabel sind, muß der Amiga die Zeilen

waremäßig aufwendiger. Sie besitzen eine Logik zum Auszählen der Zeilen und Pixel, schnellere A/D-Wandler sowie einen speziellen Speicher zum Sichern des Bildes: das Video-RAM. Geräte mit bis zu 45 ICs sind keine Seltenheit.

Der Erfassungsvorgang ist hingegen einfach zu beschreiben: Der Digitizer wartet auf den Anfang der ersten Bildzeile. Jetzt wird ein

# LEBEN

im Erfassungsprinzip des Bildes. Es gibt noch weitere wichtige Merkmale:

## Pixelauflösung:

Ein Videobild hat 290 verwertbare Zeilen pro Halbbild, im Interlace-Modus mit zwei aufeinanderfolgenden Bildern demnach 580. Der Amiga kann normal nur 256 bzw.

Snapshot Pro Studio	Snapshot	VD4
Echt	Echt	Echt
ja	ja	ja
Flash	Flash	Flash
6	8	4
extern	intern	intern
Regler	Regler	Software
704	704	704
4	7	1

512 Zeilen darstellen. Dieser zusätzlich eingelesene und dargestellte Bereich wird Overscan genannt. Nicht alle Digitizer können 290 Zeilen komplett lesen.

Auch die Auflösung innerhalb einer Videozeile variiert. 320 Pixel im Lores-Modus sind auf dem Amiga absolutes Minimum. Einige Geräte schaffen sogar 352 oder 384 Pixel pro Zeile.

Den Hires-Modus beherrschen nicht alle Digitizer, da vor allem bei Flash-Wandlern und RAM-Bausteinen der doppelte Pixeltakt schnell an Hardware-Grenzen stößt. Die Erfassung von Hires-Bildern ist auch nur bedingt sinnvoll, da der Amiga in diesem Modus lediglich 16 Farben darstellt und außerdem in einem PAL-Fernsehsignal durch die Begrenzung des Farbtägers nur die Information für 352 Farbpixel enthalten ist.

## Wandlergenauigkeit:

Entscheidender als die Anzahl der Bildpunkte ist, in wie viele Werte die Bildinformation zerlegt wird.

## Für Eilige: Echtzeit-Digitizer

Die »Tiefe« pro Pixel beträgt meistens 4 Bit, also 16 Stufen. Diese Auflösung ist absolutes Minimum, weil der Amiga 16 Graustufen bzw. 16 Stufen pro Grundfarbe darstellen kann. Einige Geräte wandeln

auch mit 8 Bit. Das ermöglicht 256 Graustufen und bringt eine wesentlich bessere Bildqualität.

Die Graustufen stehen aber nur dann in vollem Umfang zur Verfügung, wenn das Signal mit seinem gesamten Signalpegel dem Wandler zugeführt wird. Dies ist genau dann der Fall, wenn sich die Signalgrenzen, also Helligkeit und Kontrast hardwareseitig so regeln lassen, daß der gesamte Wertebereich des Wandlers ausgeschöpft wird. Leider fehlen bei den meisten 8-Bit-Geräten solche Regler und werden durch einen A/D-Wandler ersetzt, der immer den vollen Aus-

scheidet auf den ersten Blick unnötig. Wenn aber z.B. Filteroperationen wie Rauschunterdrückung oder Kantenerkennung für Vektorisierung stattfinden sollen, kann die Tiefe nicht groß genug sein.

Momentan kommen für den Amiga Grafikkarten auf den Markt, die eine Darstellung von mehr als 16 Grautönen bzw. 4096 Farben erlauben. Im DTP-Bereich haben Bilder eine Tiefe von 8 Bit (S/W) und 24 Bit (RGB). Nur mit solchen Auflösungen ist eine qualitativ hochwertige Weiterverarbeitung gesichert.

## Farbdigitalisierung:

Bei einem Computer mit Farbdarstellung wünscht man sich natürlich nicht nur Graustufen. Für die Farbdigitalisierung muß das Videobild in seine drei Grundfarben zerlegt werden. Dies geschieht üblicherweise durch einen elektronischen RGB-Splitter, der eingebaut oder als externes Gerät dem

Farbbilder benötigen also drei Erfassungsdurchgänge. Im Computer werden die einzelnen RGB-Anteile wieder zusammengesetzt, je nach Grafikauflösung in eine geringere Farbenzahl konvertiert und abschließend dargestellt.

Im Echtzeitbereich gibt es Bestrebungen, drei Schwarzweiß-Digitizer so zusammenschalten, daß jeder Wandler eine Grundfarbe übernimmt und so das komplette Farbbild in einem Durchgang digitalisiert wird. Diese Farb-Echt-

## Geduldspiel: Slowscan-Digitizer

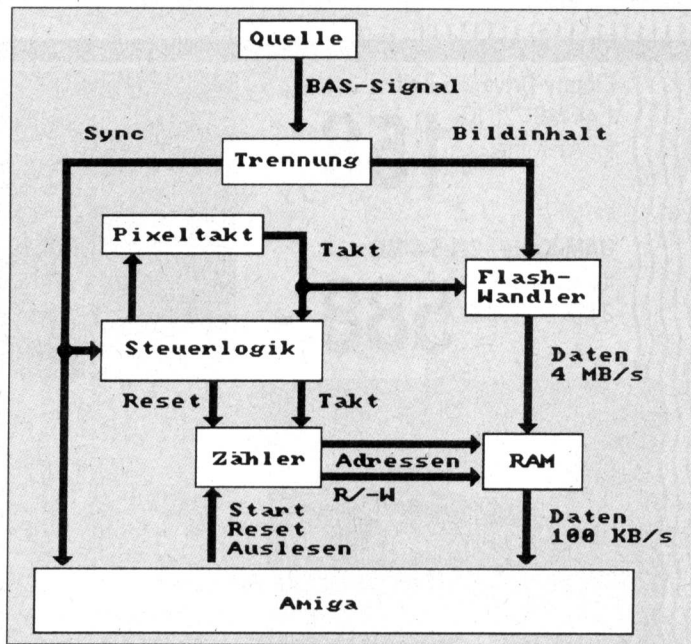
zeit-Digitizer sind im Materialaufwand aber so aufwendig, daß der Anschaffungspreis des Digitizers den eines Videorecorders mit gutem Standbild leicht übersteigt (ab 3000 Mark).

Die Weiterentwicklung eines echtzeitfähigen Farb-Digitizers ist ein Videoeffektgerät. Man nehme einen Farb-Echtzeit-Digitizer sowie eine True-Color-Grafikkarte zur Darstellung. Beide Komponenten werden durch eine Art »Blitter« gekoppelt, der zwischen dem Speicher des Digitizers und dem Grafikkartenspeicher das aktuelle Videobild 50mal in der Sekunde transportiert. Wenn beim »Transport« des Bildes Lage, Größe oder Winkel verändert werden, sind die spektakulärsten Videoeffekte möglich. Da die Erfassung und der Transport des Bildes nahezu verzögerungsfrei ablaufen, erscheint das Videobild durch zahlreiche Transformationen zugleich verzerrt und animiert.

Als Benutzeroberfläche der Software wäre ein kleines Steuerpult mit Positionierungsreglern vorstellbar. Die Videobilder lassen sich direkt beeinflussen. Lange Digitalisierungs- sowie Brush-Bearbeitungs- und Animationszeiten entfallen, des weiteren wird ein schneller Rechner mit viel Speicher zum ruckfreien Abspielen der Datenmenge überflüssig. Die Animation wird praktisch »live« in der Hardware berechnet und zeitgleich angezeigt.

Mehrere Firmen beschäftigen sich momentan mit der Entwicklung solcher Geräte. Sie sind die logische Folgerung der Ansprüche auf dem Animationssektor. In ca. einem Jahr werden diese Effektgeneratoren genauso zum Videobearbeitungszubehör gehören, wie heute schon Digitizer und Genlocks.

bm



## Echtzeit-Digitizer benötigen einen wesentlich größeren Hardware-Aufwand, der sich im Preis niederschlägt

steuerbereich des Videosignales abhängt. Die Software muß so im nachhinein das Bild skalieren und die nicht voll genutzten 8 Bit auf richtig gefüllte 4 Bit »herunterrechnen«. Es gibt auch Geräte, die die mechanischen Potentiometer im Wandlerteil durch elektronische ersetzt haben. Die dazugehörige Software bietet Schieberegler, mit denen eine Einstellung in meist 16 Stufen erfolgt.

Regler an der Hardware sind komfortabler und genauer als jede Skalierung im nachhinein. Eine Wandlung mit mehr als 4 Bit er-

Digitizer die einzelnen Grundfarben zuführt. Von Versuchen mit Farbscheiben ist abzuraten, da diese nicht nur Verzerrungen verursachen, sondern auch bei Videoabspielungen nicht einzusetzen sind.

Wenn nur ein Kanal vorhanden ist, muß der Bediener mechanisch auf die gewünschte Farbe umschalten – bei einem Echtzeit-Digitizer ein unsinniger Vorgang. Deshalb haben diese Geräte entweder mehr als einen Kanal, oder der Farbsplitter ist auf dem Digitizer integriert.