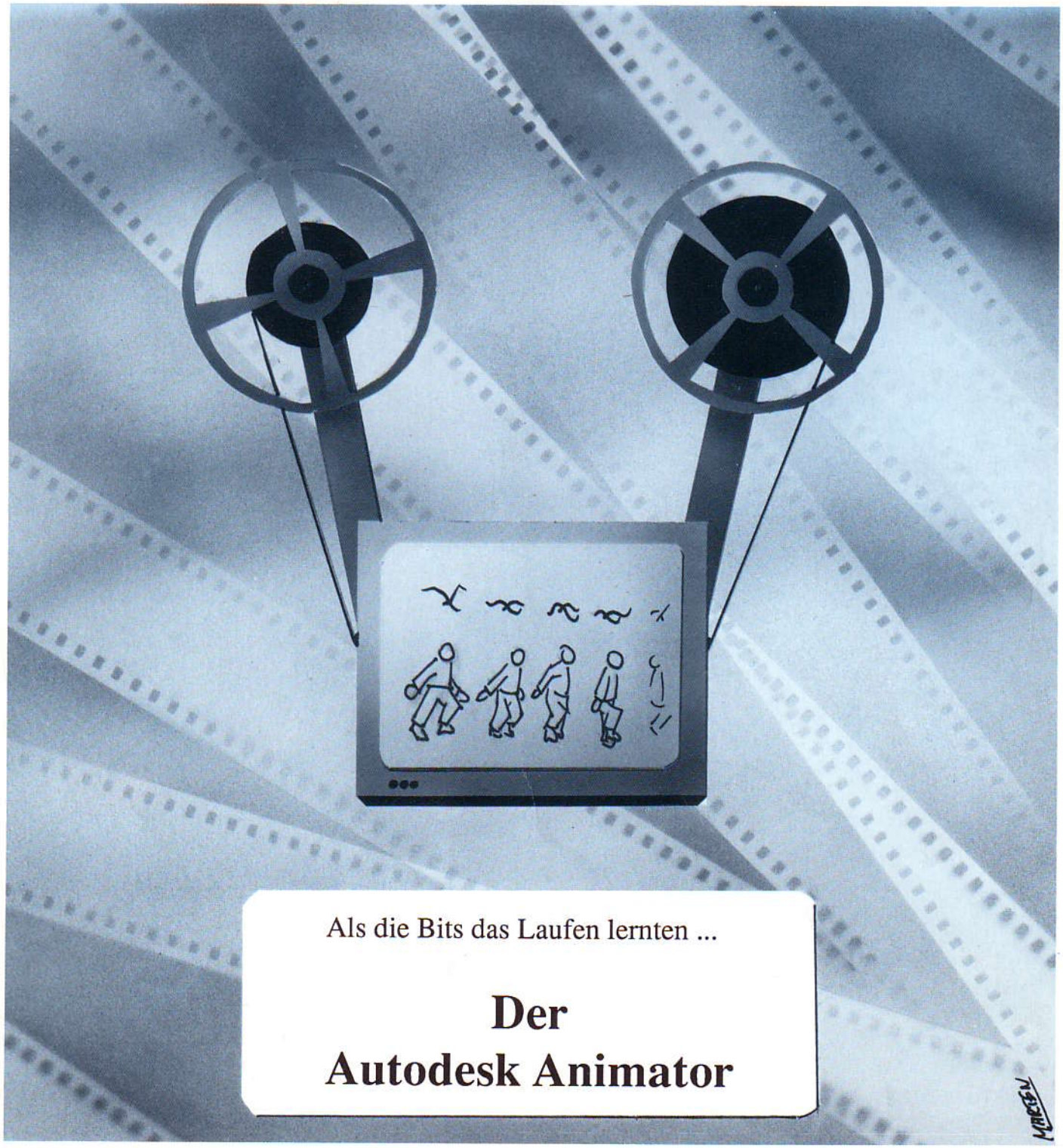
LOOP

25

August 1990

Zeitung für Computer-Bauer, -Anwender, -Programmierer und -Starter DM 3,50

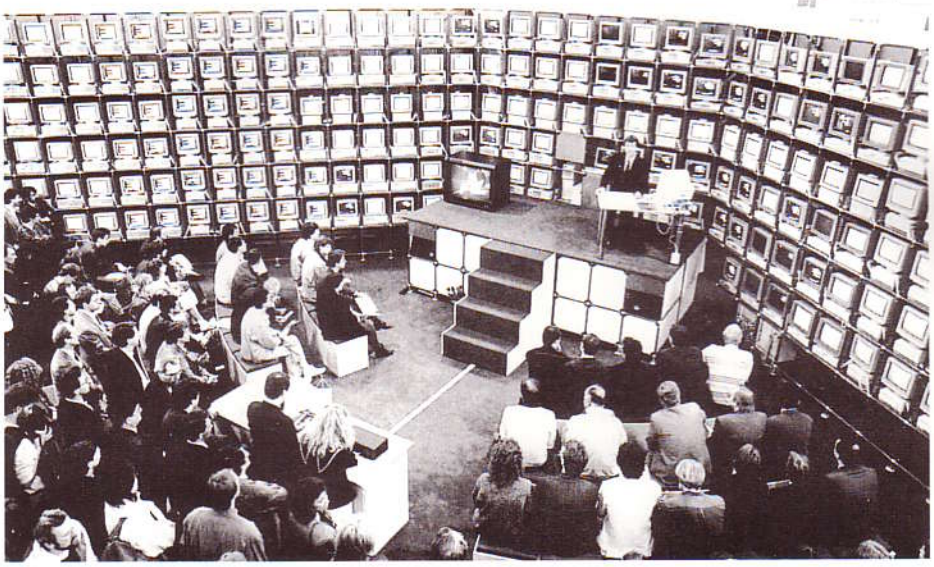


Als die Bits das Laufen lernten ...

Der Autodesk Animator

Leitartikel

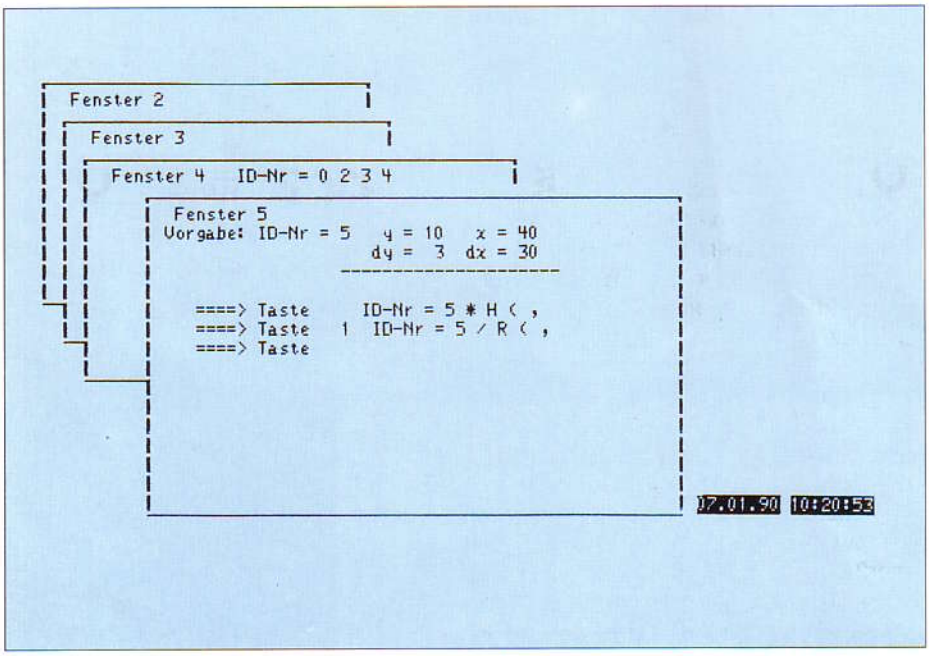
CPU Z80



Eindruck von der CeBIT: Eine "kleine " Anzahl von vernetzten PCs am Stand der Fa. Novell

CPU 680XX

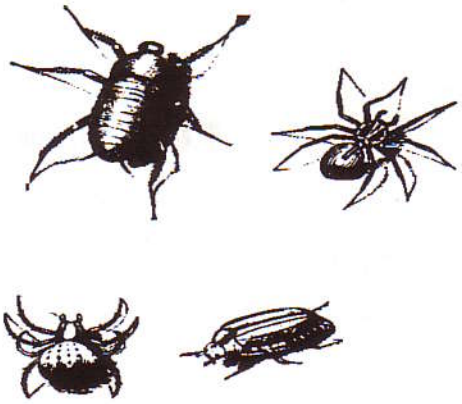
mc-modular AT



Einsatz von FLOMONCG: Hardcopy des Programmes DEMO-AS2.COM

CPU 8088

Grundlagen



Rubriken

Impressum

LOOP Zeitung für Computerbauer

Herausgeber:
Gerd Graf

Redaktion:
Gerd Graf, Ulrich Kracker, Nikolaus Bischof

Gestaltung:
BBS Computer-Systeme, Elisabeth Mayr, MARTEN

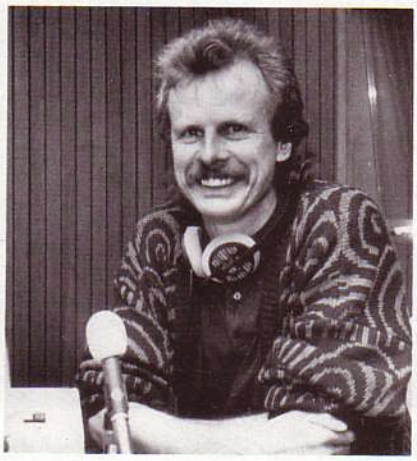
Druck:
Karl-Heinz Rieder, Kempten

Herstellung und Anzeigenverwaltung:
GES GmbH, Magnusstraße 13, 8960 Kempten

Anzeigenpreisliste: 6/89

Editorial

In eigener Sache ....



Der NDR-Computer-Katalog ist in der zweiten Auflage ausverkauft. Achttausend Kataloge gingen über den Versand.

Natürlich gibt es einen neuen Katalog - allerdings, Sie werden sich freuen, dies zu hören, kostenlos.

Warum? Nun, viele Anwender des NDR-Systems wollen ganz einfach wissen, ob und was es Neues gibt. Sie arbeiten vielleicht mit dem Einsteigerpaket oder mit dem Grundausbau und wissen gar nicht, wie man das modulare System erweitern kann. Hier kann der neue Katalog helfen.

Ein weiteres sehr wichtiges Marktsegment ist die DDR. Dort sind seit Jahren vorrangig 8080 bis Z80-basierende Systeme im Einsatz. Das NDR-System mit seinen modularen CPUs vom Z80 über die 68000-Linie bis zum 8088 bietet einerseits den Schutz der bisherigen Software-Investitionen und die Möglichkeit, hochmoderne Zentraleinheiten kennenzulernen. Der "Export" ist nun ja kein Problem mehr - noch vor wenigen Monaten wäre es undenkbar gewesen, eine 68020-Zentraleinheit auszuführen!

Da der neue Katalog kostenlos verteilt wird, muß er auch kostengünstig sein. Dies erreichten wir durch eine Straffung des Programmes um unwichtigere Artikel, durch Verlagerung einiger Artikel hin zum 19"-Ausbildungssystem m-i-c sowie durch einen kompakten Druck. Der neue Katalog wird ab September verfügbar sein; Bestellungen nehmen wir gerne schon heute entgegen. Verwenden Sie dazu die Karte am Ende der LOOP, oder rufen Sie einfach an.

Im Software-Bereich hat sich einiges bewegt - so ist die erweiterte Version des 680xx-Grundprogrammes (V 6.21) nunmehr lieferbar. Dieses Grundprogramm unterstützt nun alles, was neu ist - von der GDP mit Hardscroll bis zum neuen Prommer2.
Im Preis hat sich einiges getan - es ist billiger als die alte Version. Dafür gibts auch kein Update. Also einfach neu bestellen.

Auf dieses Grundprogramm setzt die neue Version von JADOS 3.5 auf. Herausragendes Merkmal dieser Version: Unterstützung einer Festplatte mit SCSI-Controller. Mit weiteren Möglichkeiten versehen, wuchs JADOS nun von "einfachen" Betriebssystem bis zum hervorragenden Werkzeug für Programm-Entwickler und Anwender.

Im OS/9-Bereich wird sich einiges tun - hier werden vom OS/9 "Papst", Volker Wiegand, neue Software- und auch Hardware-Elemente entwickelt, die das System zu einem Profi- Multi-User und Multi-Tasking System erweitern.

Aber auch der "einfache" Anwender kommt nicht zu kurz - so findet die neue Multi-IO-Baugruppe, die alle wichtigen Ein-Ausgabe-Funktionen beinhaltet, viele Freunde.

Der NDR-Computer lebt - natürlich nur mit Ihnen, Ihrer Unterstützung, Ihren Anwenderberichten und nicht zuletzt Ihren Bestellungen!

Gerd Graf

Gerd Graf

Bericht von der CeBIT

Obwohl für uns natürlich der Stand in Halle 7 A03 der absolut interessanteste der Hannover Messe CeBIT war, hier einige Eindrücke vom Messegeschehen - ganz subjektiver Art.

Natürlich haben Sie es schon erraten: In Halle 7 A03 stellten wir selbst aus! Wie immer auf einer Messe, zeigten wir die Neuigkeiten des Hauses.

Allem voran wurde das neue Multi-IO-Interface präsentiert. Nicht nur das Interface, sondern auch die damit gezeigten Anwendungsbeispiele fanden rege Begeisterung - so wurde das Puste-Windrad, aufgebaut aus LEGO-Technik-Systemen, kräftig beblasen. Der Tageshöchststand und der aktuelle Stand wurden am Bildschirm angezeigt. Über das PC-Interface wurde die Information einer Gabellichtschranke eingelesen, die die Umdrehungszahl des Rades darstellte. Das entsprechende Programm dazu in Turbo-Pascal verfasste Herr Ehrensperger.

Als weitere Applikation zeigten wir die Regelung eines Gewächshauses - ebenfalls mit der Multi-IO.

Reges Interesse fanden die Software für produzierende Betriebe "A.L.F. " für Auftrag-Lager-Fertigung sowie unsere neuen 19"-Systeme; der 19"-AT, der auf dem mc-modular-AT basiert sowie das 19" m-i-c-Schulungssystem, das wiederum auf dem NDR-Computer basiert. Es ist sozusagen der NDR-Computer im industriellen Gehäuse mit ECB-Bus.

Doch nun zu den weiteren Eindrücken der Messe. Enttäuscht hat mich - eigentlich wie jedes Jahr - die Halle 1. Großartige Neuigkeiten waren nicht zu sehen, und der hunderste PC oder die portable Schreibmaschine halten meine Begeisterung in Grenzen.

Spannender wurde es dann schon in der Netzwerk-Halle - hier schoß NOVELL mit seinem Stand und dem Massenaufgebot an PCs (siehe Bild) sicher den Vogel ab. Über 200 PCs (!) waren hier unter NetWare /386 mit einem (!) Server verbunden - ein Beweis für die Qualität dieses Multi-User-Systemes.

NOVELL-Anwendungen und Baugruppen, die diese Software unterstützen, gab es in reicher Zahl. So hat sich wieder ein Standard durchgesetzt. IBM und Microsoft konterten mit dem LAN-Manager, der mittlerweile auch ein Bestandteil des OS/2-Betriebssystemes (V 1.2) ist. Interessante Anwendung bei Microsoft in Halle 7: Hier wurden ein uralter PC, verschiedene ATs und ein Apple Macintosh unter diesem LAN-Manager vernetzt.

Eindruck von der CeBit: Eine "kleine" Anzahl von vernetzten PCs am Stand der Fa. Novell.

An bekannten Programmen gab es viel neues - so die neue Version des StarWriters 5.01, der nun problemlose Tabellen erstellt und auch mit einer Maus-Steuerung und Pop-Up-Menüs versehen ist.
Aldus zeigte seine neueste Version des PageMakers: 4.0. Herausragende Eigenschaft neben vielen Detailverbesserungen: Eine integrierte, ordentliche Textverarbeitung.

Ganz neu auf der Messe waren FAX-Karten - unter anderem Karten mit überlagerter Software, die in Netzwerken eingesetzt werden können. So ist mit relativ bescheidenem Aufwand ein Fax-Gerät sozusagen am Arbeitsplatz eines jeden Netzwerkers vorhanden.

Portables, LapTops und andere waren in großer Zahl da - der heißeste war sicher der extrem flache und leichte LapTop von Sharp, versehen mit DOS auf Eproms und einer 20 MB-Platte.

Floppylaufwerk gabs aus Platzgründen keines mehr - das Laden erfolgt über LapLink, das ebenfalls mit zum Lieferumang gehört.

Dies die kurzen Eindrücke eines sicherlich sehr knappen und subjektiven Rundganges.

Vielleicht schreiben Sie uns mal, was IHNEN auf der CeBIT besonders gefallen hat - es muß ja nicht immer nur unser Stand gewesen sein!

Ulrich Kracker

Teil 3

DSP zum 'reinschnuppern' mit dem NDR-Computer

Bisher wurden im Rahmen dieser Artikelserie unter anderem die Grundlagen vorbereitet, um nun konkret in die Diskrete Fouriertransfomation einzusteigen.

Fourier und Euler

Mit Hilfe der Gleichungen (19) und (20) aus LOOP 24 lassen sich die Gleichungen (6), sowie (9) und (10) (ebenfalls in LOOP 24) auch so formulieren:

$$f(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \underline{C}_n \, e^{(j\, nf1\, 2\pi\, t)} \qquad (21)$$

$$\underline{C}_n = \frac{1}{T} \int_{t=0}^{T} f(t)\, e^{(-j\, nf1\, 2\pi\, t)}\, dt \qquad (22)$$

Diese Schreibweise der Gleichungen (21) und (22) stellt die Ausgangsbasis für die Diskrete Fouriertransformation (DFT) und deren Spezialfall, die Fast Fouriertransformation (FFT) dar.

Die Abtastung eines kontinuierlichen Signals f(t) mit dem Rechner hat zur Folge, daß nur eine begrenzte Menge an Stützzwerten von f(t) abgespeichert werden können. Ob mit dieser Folge von Werten exakt eine ganze Periode der Grundwelle des Zeitsignals f(t) erfaßt werden kann oder nicht, ist reine Glückssache.

Signale gehen Fensterln

Auf jeden Fall aber wird aus f(t) ein abgetastetes und periodisches Eingabesignal gewonnen, worauf die Fouriertransformation angewendet werden kann. Das real existierende Zeitsignal f(t) kann selbstverständlich kontinuierlich und vielleicht mit einer beliebigen Zeit T* periodisch auftreten. Nur der Rechner kann dies unter Umständen nicht voll erfassen!

Man spricht in diesem Zusammenhang von einer Fensterung des Signals. Dieser Effekt bringt meistens eine Verfälschung der Spektralwerte mit sich, kann jedoch oftmals gering gehalten werden, wenn T (Aufzeichnungsdauer im Rechner) groß gegenüber T* (Periode des wirklichen Signals f(t)) ist.

Zeitungspapier und Frequenzen, beides läßt sich falten

Mathematisch kann der Vorgang der Abtastung mit der Multiplikation des Zeitsignales f(t) mit einer DIRAC-Impulsreihe beschrieben werden (DIRAC-Impulse sind ganz kurze Nadelimpulse). Dieser Multiplikation im Zeitbereich entspricht die Faltung im Frequenzbereich. Das bedeutet, daß sich die Frequenzlinien, die dem Zeitsignal f(t) zugeordnet werden, um Frequenzmarken herum legen, die einen Abstand von $1/T_A$ auf der Frequenzachse haben.

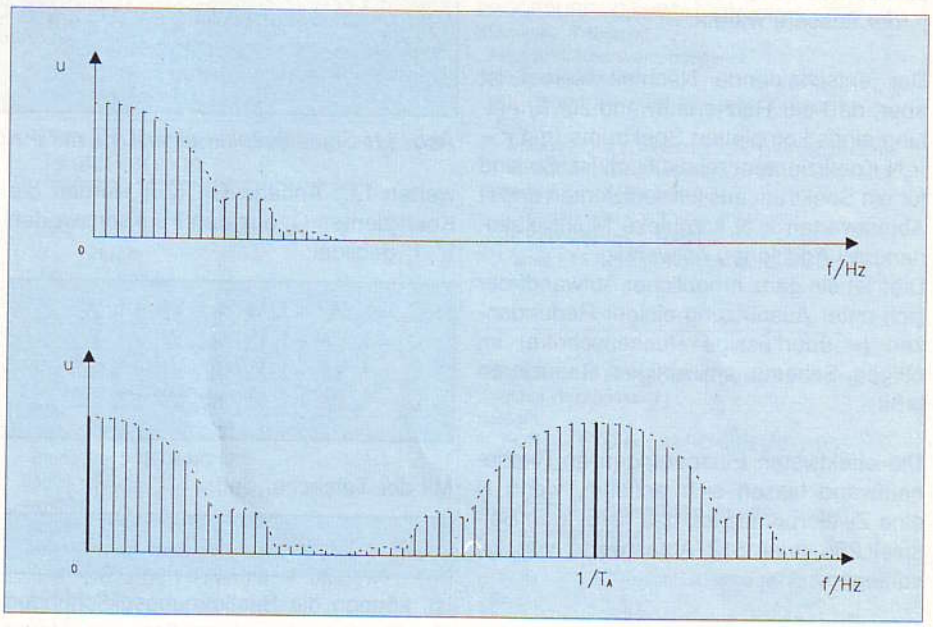


Abb. 10: Gegenüberstellung: nichtgefaltetes und gefaltetes Spektrum (mit DIRAC-Impulsen) eins willkürlichen Zeitsignales.

Weg vom Integral, hin zur Summe

Da zur Bildung der komplexen Koeffizienten $\underline{C}n$ (siehe Gleichung (22)) nunmehr keine geschlossene Funktion f(t) zur Verfügung steht, sondern lediglich einzelne Stützzwerte $f(k \cdot T_A)$ mit einem zeitlichen Abstand T_A, reduziert sich das Integral zu einer Summe:

$$\underline{C}_k = \frac{1}{T} \sum_{n=0}^{N-1} f(nT_A)\, e^{(-j\, nf1\, k\, 2\pi\, t)}\, T_A$$

$$0 \le k < \infty \qquad (23)$$

Der Index k gibt hierbei die Ordnung (Position auf der Frequenzachse) der Oberschwingung an.

Aufgrund der Periodizität des Spektrums von $\underline{C}_k$ (siehe Abb. 10) erscheint es sinnvoll, den Index k nur bis maximal k = N hochzuzählen, da danach keine neuen Funktionswerte für $\underline{C}_k$ zu erwarten sind. In der Tat genügt es sogar, den Index k in Gleichung (23) lediglich bis $k = {}^1/_2 N$ zu zählen. Ab hier wiederholen sich die Koeffizienten $\underline{C}_k$ spiegelbildlich.
Sie wiederholen sich eben deshalb, weil die Eingabewerte f(n) über die DIRAC-Im-

pulsreihe abgetastet werden (Multiplikation) und sich das Spektrum von f(t) um Frequenzlinien herum faltet, die genau um den Abstand $1/T_A$ auseinanderliegen.

Läßt man aber die Koeffizienten bewußt ab $k = {}^1/_2N$ enden, ließe sich aus diesem verkürzten Spektrum nurmehr das (periodische) Signal f(t), ohne die multiplikativ verknüpfte DIRAC-Impulsreihe rekonstruieren. Dieser Umstand ist jedoch keineswegs bedauerlich, da die DIRAC-Impulsreihe lediglich zu Hilfszwecken eingeführt wurde.

Da in der Zeit T eine Anzahl von N Abtastungen erfaßt wurden, kann Gleichung (23) auch alternativ geschrieben werden:

$$C_k = \sum_{n=0}^{N-1} f(n) \exp\left(-j\,2\,\pi\,\frac{k\,n}{N}\right) \qquad (24)$$

Der Ausdruck exp(.....) steht für $e^{(.....)}$ und ist mit den begrenzten Darstellungsmöglichkeiten der Textverarbeitung auf dem Computer zu erklären.
Gleichung (24) stellt somit die Diskrete Fouriertransformation dar, wie sie unmittelbar in ein Rechenprogramm umgesetzt werden könnte. Im wesentlichen wären das zwei ineinander verschachtelte Multiplikationsschleifen. Der innere Zähler wäre n, der äussere wäre k.

Der entscheidende Nachteil hierbei ist aber, daß der Rechenaufwand zur Ermittlung eines kompletten Spektrums (mit $k = {}^1/_2N$ Koeffizienten) relativ hoch ist. So sind für ein Spektrum aus k Koeffizienten und N Abtastwerten k N komplexe Multiplikationen und Additionen notwendig.
Dies ist ein ganz erheblicher Aufwand, der sich unter Ausnützung einiger Redundanzen (= überflüssige Rechenschritte) im obigen Schema um einiges Reduzieren läßt!

Die effektivsten Einsparungen an Rechenaufwand lassen sich erzielen, wenn N eine Zweierpotenz ist, das heißt zum Beispiel 256 oder 512 Abtastwerte von f(t) vorliegen.

Hier wird zuviel berechnet...

Um die Redundanzen in Gleichung (24) besser erkennen zu können, wird der Ausdruck:

$$W = e^{(-j\,2\,\pi/N)} \qquad (25)$$

eingeführt. Damit verkürzt sich die Gleichung (24) zu:

$$C_k = \sum_{n=0}^{N-1} f(n)\, W^{kn} \qquad (26)$$

Man könnte den komplexen Faktor W^{kn} in Gleichung (26) als einen Gewichtungsfaktor ansehen, dessen Betrag 1 ist und der lediglich eine Drehung des komplexen Zeigers C_k herbeiführt. Diese Zusammenhänge lassen sich am einfachsten anhand eines Beispieles erläutern:

Beispiel:
Es soll die Bildung einer Vier-Punkte-DFT (N=4) verfolgt werden, mit den Funktionswerten $f_0 f_3$: Anhand Gl. (26) werden die Koeffizienten C_k aus den Funktionswerten $f_0 \ldots f_3$ gebildet:

$$\begin{aligned} C_0 &= f_0 W^0 + f_1 W^0 + f_2 W^0 + f_3 W^0 \\ C_1 &= f_0 W^0 + f_1 W^1 + f_2 W^2 + f_3 W^3 \\ C_2 &= f_0 W^0 + f_1 W^2 + f_2 W^4 + f_3 W^6 \\ C_3 &= f_0 W^0 + f_1 W^3 + f_2 W^6 + f_3 W^9 \end{aligned}$$

Mit der Tatsache, daß:

$$W^n = W^{n \bmod N} \qquad (27)$$

ist, können die Bestimmungsgleichungen für $C_0 \ldots C_3$ folgendermaßen umgeformt werden:

$$\begin{aligned} C_0 &= f_0 W^0 + f_1 W^0 + f_2 W^0 + f_3 W^0 \\ C_1 &= f_0 W^0 + f_1 W^1 + f_2 W^2 + f_3 W^2 W^1 \\ C_2 &= f_0 W^0 + f_1 W^2 + f_2 W^0 + f_3 W^2 \\ C_3 &= f_0 W^0 + f_1 W^3 + f_2 W^2 + f_3 W^1 \end{aligned}$$

Durch Umstellen der einzelnen Terme wird nun klar, daß einige Terme nur einmal berechnet werden müssen, da deren Zwischenergebnis für mehrere Koeffizienten weiterverwendet werden können:

$$\begin{aligned} C_0 &= f_0 + f_2 W^0 + W^0 (f_1 + f_3 W^0) \\ C_1 &= f_0 + f_2 W^2 + W^1 (f_1 + f_3 W^0) \\ C_2 &= f_0 + f_2 W^0 + W^2 (f_1 + f_3 W^0) \\ C_3 &= f_0 + f_2 W^2 + W^3 (f_1 + f_3 W^0) \end{aligned}$$

Formeln werden zu Schmetterlingen

Dieser zuletzt aufgeschriebene Gleichungsblock ist nun die Grundlage für die bekannte graphische Schmetterlings-Darstellung. Dabei handelt es sich um eine Art von Signalflußdarstellung:

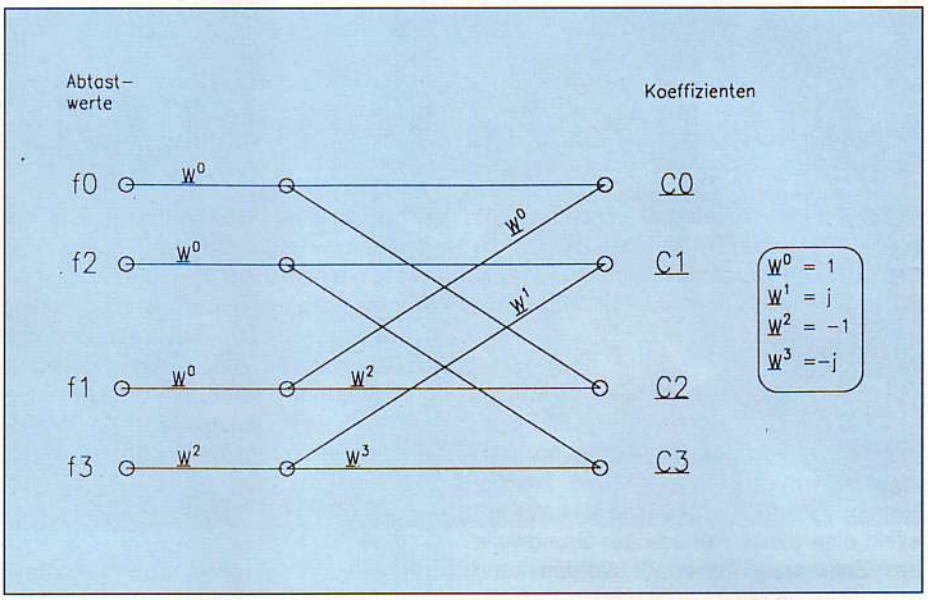


Abb. 11: Signalflußplan einer DFT mit 4 Koeffizienten

Man beachte, daß die Reihenfolge der Indizes der Eingangswerte nicht in aufsteigender Reihenfolge aufgetragen wurden! Dies hat seinen Grund in der übersichtlicheren Darstellung des Signalflußschemas.
Die Gesetzmässigkeit dieser Reihenfolge läßt sich erkennen, wenn die Indizes in binärer Darstellung in normaler und in der verdrehten Reihenfolge gegenübergestellt werden:

Index dez.	Index binär	Index bitreversed	Index, bitrev., dez
0	0 0	0 0	0
1	0 1	1 0	2
2	1 0	0 1	1
3	1 1	1 1	3

Tabelle 1: Bitreversshuffling, zur Umsortierung der Eingabewerte in einen FFT-Algorithmus

Die Ermittlung der FFT gliedert sich also in folgende Teilschritte:

1 Stelle sicher, daß N = 2^x ist
2. Lege je ein reelles und ein imaginäres Feld der Länge N an. Trage Meßwerte in reelles Feld ein, imäginäres Feld zu Null setzen
3. Sortiere die Daten (reell) nach dem Bitre versedverfaheren um.
4. Verknüpfe Daten stufenweise mit Faktor W^{kn}, wie in Abb. 11 gezeigt.

Tabelle 2: Grobes Vorgehensmuster bei der Berechnung der FFT

Jetzt darf der Z80 'ran'...

Dies war doch ein gehöriges Maß an Theorie, die nun in die Praxis umgesetzt werden will.

Für den nächsten (und letzten) Teil dieser Artikelserie bleibt es reserviert, eine FFT - Routine für den NDR-Rechner mit dem Z80-Prozessor vorzustellen.

Der Leser mag nun denken: Das geht doch nicht; ein 8 Bit - Prozessor und FFT, das sind zwei grundverschiedene Welten! Lassen Sie sich überraschen, so langsam ist ein Z80 auch wieder nicht...

Literatur:

Bartsch:
Taschenbuch Mathematischer Formeln, Verlag Harri Deutsch, 1984

Norbert Schäfer, Manfred Bertuch: 'Butterfly-Algorithmus', erschienen in c't 8/86, Verlag Heise

Dr. R. Best:
'Digitale Meßwertverarbeitung' erschienen in der Reihe: tm - Gastvorlesung, Jahrgänge 1988...90. Verlag Oldenbourg

Jost-Reimer Hoof

Einsatz von FLOMONCG

2. Folge

Fenstertechnik beim NDR-Computer ist seit gut 2 Jahren möglich, nachdem Rüdiger Nahm erst das Programmpaket RNWINDOW und dann die Integration dieses Programmes mit einem überarbeiteten FLOMON herausgebracht hat. An Beschreibungen fehlt es nicht, aber ich suchte vergeblich nach veröffentlichten, leicht verständlichen Demonstrations-Programmen.

In der letzten LOOP veröffentlichte ich vier Programme, die sich mit Datum/Zeit und Statuszeile befaßten. Heute geht es um die Fenstertechnik. Die Beispiele sind in Turbo Pascal und Assembler geschrieben, weil mir Basic nicht so liegt, und die Beispiele im Handbuch im Ansatz in Basic nachzulesen sind.

1. Fenster öffnen und verschieben

Sicher hat jeder RNWINDOW- und FLOMONCG-Besitzer Fensterbeispiele ausprobiert und dann Erfahrungen gesammelt. So sollte man in einem Programm nicht nur ein Fenster öffnen, sondern es am Ende auch wieder schließen, sonst ist der Griff zur Reset-Taste vorprogrammiert, denn der weitere Dialog mit dem Rechner spielt sich immer im aktiven Fenster ab, wie klein es auch ist!

Das erste Demo-Programm DEMOFE1.PAS (Bild 1.1) ist in Turbo Pascal geschrieben und öffnet ein Fenster, das nach einem Menü durch Tastendruck verschoben, verkleinert und vergrößert werden kann. Dabei ist für jede Funktion eine eigene Prozedur geschrieben, um die Übersichtlichkeit zu verbessern.

```
PROGRAM DemoFenster1;
{*************************************************
 * Testprogramm fuer WINDOW-Technik von FLO-
* MONCG hier: Fenster-Verschieben / Verkleinern /
 *  Vergroessern
*-------------------------------------------------
* J.-R. Hoof, Heikendorf *  LastUpdate   29.12.1989
 * Tel 0431 - 24 20 70
 *************************************************)

  VAR
    i     : integer;
    cha   : Char;

{-----------------------------------------------}

PROCEDURE Hintergrund;
{ Beschreibt den Hintergrund mit Schrift }
VAR
  Stri : STRING [80];
  StringGross : STRING [80];
Begin
  writeln;
  write ('                ', chr(27), ')');
  write ('Demo - Programm fuer');
  writeln(' Window - Gestaltung ',chr(27), '(');
  { Invers aus }
  Writeln;
  Stri := 'N D R - Computer * JoHo - Software (C) * ';
  FOR i := 1 TO 20 DO
    Begin
    StringGross := Copy (Stri, i, 42-i)+Stri + Copy (Stri,
1, i);
      writeln ('  ', StringGross);
    End;
End;

{-----------------------------------------------}
```

```
PROCEDURE  OpenWindow(Nummer,  YGroesse,
XGroesse, YAbstand,
  XAbstand, Kennwert : integer);
  { Fenster oeffnen }
    { Kennwert 1 = unsichtbar, sonst sichtbar }
    Begin
      write (#27, '$O', Nummer, Chr (YGroesse+32));
      write (Chr (XGroesse+32),Chr (YAbstand+32));
      write ( Chr (XAbstand+32));
      { Window wird unsichtbar eroeffnet }
      IF Kennwert <> 1 THEN
        write ( #27, '$E');{ Window sichtbar machen }
    End;

{-----------------------------------------------}

  PROCEDURE GrossRechts (Anzahl : integer);
  { rechts vergroessern }
    Begin
      FOR i := 1 TO Anzahl DO write (#27, '$r');
    End;

  PROCEDURE GrossUnten (Anzahl : integer);
  { unten vergroessern }
    Begin
      FOR i := 1 TO Anzahl DO write (#27, '$d');
    End;

  PROCEDURE KleinRechts (Anzahl : integer);
  { rechts verkleinern }
    Begin
      FOR i := 1 TO Anzahl DO write (#27, '$l');
    End;

  PROCEDURE KleinUnten (Anzahl : integer);

{unten verkleinern }
```

```
  Begin
    FOR i := 1 TO Anzahl DO write (#27, '$u');
  End;

{------------------------------------------}

  PROCEDURE VerschiebeRechts (Anzahl : integer);
  { nach rechts verschieben }
    Begin
      FOR i := 1 TO Anzahl DO write (#27, '$R');
    End;

  PROCEDURE VerschiebeLinks (Anzahl : integer);
  { nach links verschieben }
    Begin
      FOR i := 1 TO Anzahl DO write (#27, '$L');
    End;

  PROCEDURE VerschiebeOben (Anzahl : integer);
  { nach oben verschieben }
    Begin
      FOR i := 1 TO Anzahl DO write (#27, '$U');
    End;

  PROCEDURE VerschiebeUnten (Anzahl : integer);
  { nach unten verschieben }
    Begin
      FOR i := 1 TO Anzahl DO write (#27, '$D');
    End;

{------------------------------------------}

  PROCEDURE Menu;
    Begin
      Write (chr (27), '*');{ Bildschirm loeschen }
      Write (chr (30));    { Cursor HOME }
      Writeln;
      Writeln ('  1 = Fenster nach links ');
      Writeln ('  2 = Fenster nach rechts');
      Writeln ('  3 = Fenster nach oben');
      Writeln ('  4 = Fenster nach unten');
      Writeln ('  5 = Fenster rechts verkleinern');
      Writeln ('  6 = Fenster rechts vergroessern');
      Writeln ('  7 = Fenster unten verkleinern');
      Writeln ('  8 = Fenster unten vergroessern');
      Write ('  9 = Ende      ');
    End;


{=Hauptprogramm=======================}

Begin
  write (#27, '*');
  { Bildschirm loeschen }
  write (#27, '$@');
  { alle Windows schliessen + neu init.}
  Hintergrund;
  { Hintergrund in Window 0 schreiben }
  OpenWindow (1, 15, 40, 5, 20, 0);
  { Window 1 oeffnen  }
  REPEAT
    Menu;          { Menue ausgeben }
    Read (KBD, Cha); { Menuewert einlesen }
    CASE Cha OF
      '1' : VerschiebeLinks (1);
      '2' : VerschiebeRechts (1);
      '3' : VerschiebeOben (1);
      '4' : VerschiebeUnten (1);
      '5' : KleinRechts (1);
      '6' : GrossRechts (1);
      '7' : KleinUnten (1);
      '8' : GrossUnten (1);
    End;
  UNTIL (Cha = '9');
  write (#27, '$C'); { Fenster schliessen }
  write ('  ===> Taste  ');
  REPEAT          { Warten }
  UNTIL (Keypressed);
End.
```

Bild 1.1. Anlegen eines Windows in Turbo-PASCAL

Das eigentliche Hauptprogramm hat daher nur wenige Zeilen. Die Prozedur HINTERGRUND ist eine kleine Spielerei meinerseits und gibt eine lauftext-ähnliche Zeilenausgabe über den ganzen Bildschirm.

Die wichtigste Prozedur ist OPENWINDOW, mit der ein Fenster geöffnet wird. Parameter sind: ID-Nummer, Größe in y- und x- Richtung in Zeichengröße (nicht Pixelgröße), sowie die Koordinaten der linken oberen Ecke. Zusätzlich verlangt die Prozedur einen Kennwert, der angibt, ob das Fenster unsichtbar (Zahl = 1) oder sichtbar (jede andere Zahl) sein soll. Es lassen sich z.B. Fenster unsichtbar öffnen und mit Information beschreiben, um sie dann später im Programm anzuwählen und sichtbar zu machen.

In das geöffnete und sichtbare Fenster wird ein Menü geschrieben, mit dessen Zahlen das Fenster nach allen Seiten verschoben, vergrößert und verkleinert werden kann. Die Zuordnung erfolgt in der Case-Anweisung. Die Verschiebe-Prozeduren erwarten auch einen Parameter, der angibt, um wieviel mal verschoben werden soll. Hier ist der Parameter gleich 1 gesetzt, was vom Prinzip eine einfachere Routine ermöglicht hätte, nämlich:

Begin Write (#27, '$', Buchstabe) End;
Für Freunde des Z80-Codes habe ich dieses Programm auch in Assembler geschrieben, nämlich DEMO-AS1.ASM (Bild_1.2).

```
TITLE FensterVerschieben        30.12.1989
;-----------------------------------------------
;Dieses Programm entspricht weitgehend dem
DEMO-FE1.PAS,
;und gibt die Routinen in Assembler wieder:
;Fenster nach allen Seiten verschieben, vergrößern
;und verkleinern.
;-----------------------------------------------
;Jost-Reimer Hoof, Heikendorf,    LastUpdate:
;30.12.1989
;-----------------------------------------------
System equ    0005        ; System-Einsprung


        ORG   100h        ; H a u p t p r o g r a m m
        CALL  Window      ; Fenster eröffnen
Loop:
        LD    DE, Menu    ; Menü ins Fenster
                          ;schreiben
        CALL  TextAus
        LD    C, 1        ; Buchstabeneingabe-
                          ;Funktion
        CALL  System
        CP    '1'
        JP    NZ, L2
        CALL  ESC_Aus     ; ESC '$'
        LD    A, 'L'      ; Verschieben nach links
        CALL  BuAus
L2:     CP    '2'
        JP    NZ, L3
        CALL  ESC_Aus     ; ESC '$'
        LD    A, 'R'      ; Verschieben nach
                          ;rechts
        CALL  BuAus
L3:     CP    '3'
        JP    NZ, L4
        CALL  ESC_Aus     ; ESC '$'
        LD    A, 'U'      ; Verschieben nach
                          ; oben
        CALL  BuAus
L4:     CP    '4'
        JP    NZ, L5
        CALL  ESC_Aus     ; ESC '$'
        LD    A, 'D'      ; Verschieben nach un-
                          ; ten
        CALL  BuAus
L5:     CP    '5'
        JP    NZ, L6
        CALL  ESC_Aus     ; ESC '$'
        LD    A, 'l'      ; Verkleinern rechts
        CALL  BuAus
L6:     CP    '6'
        JP    NZ, L7
        CALL  ESC_Aus     ; ESC '$'
        LD    A, 'r'      ; Vergroßern  rechts
        CALL  BuAus
L7:     CP    '7'
        JP    NZ, L8
        CALL  ESC_Aus     ; ESC '$'
        LD    A, 'u'      ; Verkleinern unten
        CALL  BuAus
L8:     CP    '8'
        JP    NZ, L9
        CALL  ESC_Aus     ; ESC '$'
        LD    A, 'd'      ; Vergroßern  unten
        CALL  BuAus
L9:     CP    '9'         ; = Ende
        JP    NZ, Loop

        LD    DE, Weiter; warten bis Taste ge-
                          ; drückt
        CALL  TextAus
        LD    C, 1        ; Buchstabeneingabe-
                          ; Funktion
        CALL  System

        CALL  ESC_Aus     ; ESC '$'
        LD    A, 'C'      ; aktives Fenster schlie-
                          ; ßen
        CALL  BuAus
        RET
;========== U n t e r p r o g r a m m e
WindowAus:
        LD    A, 27       ; ESC '*' = Bildschirm lö-
                          ; schen
        CALL  BuAus
        LD    A, '*'
        CALL  BuAus
        RET
;-----------------------------------------------
Window:; Fenster-öffne-String
        CALL  ESC_Aus
        LD    DE, Wind_String     ; Fenster öff-
                                  ; nen
        CALL  TextAus
        CALL  ESC_Aus
        LD    A, 'E'              ;Fenstersicht-
                                  ; barmachen
        CALL  BuAus
        RET
Wind_String:
        DB    'O', 2, 32+15, 32+40, 32+5, 32+20,
              '$'
;             ^ ID,  y ,  x ,  dy,  dx
;     ^ = O wie Otto
;-----------------------------------------------
TextAus:        ; Textausgabe
        LD    C, 9        ; Stringausgabe-Funk-
                          ; tion
        CALL  System
        RET
;-----------------------------------------------
ESC_Aus:        ; Ausgabe von ESC und "$"
        LD    A, 27       ; ESC ausgeben
```

```
        CALL BuAus
        LD   A, '$'         ; "$" ausgeben
BuAus: ; Buchstabenausgabe
        LD   E, A
        LD   C, 2           ;  Buchstabenausgabe-
Funktion
        CALL System
        RET

;-------------------------------
Weiter: DB   27, ')'        ; invers ein
        DB   '  ====> Taste '
        DB   27, '('        ; invers aus
        DB   '$'

;================================ T e x t
Menu:
        DB   1Ah, '  '
        DB   27, 'I'        ; invers ein
        DB   ' Menue ', 13, 10
        DB   27, 'k'        ; invers aus
        DB   ' 1 = Fenster nach links ', 13, 10
        DB   ' 2 = Fenster nach rechts ', 13, 10
        DB   ' 3 = Fenster nach oben ', 13, 10
        DB   ' 4 = Fenster nach unten ', 13, 10
        DB   ' 5 = Fenster rechts verkleinern ', 13,10
        DB   ' 6 = Fenster rechts vergrössern ', 13,10
        DB   ' 7 = Fenster unten verkleinern ', 13,10
        DB   ' 8 = Fenster unten vergrössern ', 13,10
        DB   ' 9 = Ende   $'
```

Bild 1.2. Arbeiten mit Fenstern, diesmal in Assembler

Kardinalproblem ist die Stringausgabe, die sich unter CPM mit der Funktion 9 lösen ließe, gäbe es nicht das "$"-Zeichen. Dieses Zeichen (Hex-Code = 24 hex) beendet bei CPM die Stringausgabe, und dieses Zeichen ist leider in allen Fenster-Kommandos enthalten. Ich biete gedanklich folgende Lösungen an:

1. Man gibt jedes Zeichen einzeln mit der CPM-Funktion 2 aus.

2.Man schreibt ein eigenes Unterprogramm, dem nach UP-Aufruf der auszugebende String folgt, abgeschlossen mit einer "0". Ich fand in der mc 6/1984 einen guten Vorschlag von Mathias Neuhaus unter "Z80 - Kniffe".

3. Man gibt die beiden Zeichen "ESC" und "$" mit der CPM-Funktion 2 aus und den Rest des Kommandos entweder ganauso oder mit der Funktion 9.

4. Man schreibt sich sein eigenes Unterprogramm mit der CPM-Funktion 2.

Mir gefallen Lösungen 2 und 4 am besten. Doch habe ich die Lösung 2 nicht weiter verfolgt, weil die Technik zu unübersichtlichen Programmen führt. DEMO-AS1.ASM habe ich nach Vorschlag 3, das nächste Programm nach Lösung 4 programmiert.

Kurz ein paar Worte zu diesem Assembler-Programm: Mit dem Unterprogramm WINDOW wird das Fenster geöffnet, indem "ESC" und "$" mit dem UP "ESC_Aus" und der Rest des Kommansos als String "Wind_String" an den Rechner gegeben werden. Nach der Menü-Ausgabe und Einlesen der Kennzahl wird die entsprechende Funktion durch Vergleichen ausgewählt, wobei nach dem UP "ESC_Aus" der fehlende Buchstabe mit der CPM-Funktion 2 ausgegeben wird. Mit der Eingabe von "9" wird das Programm beendet, nach Drücken einer Taste wird das aktive Fenster gelöscht.

2. Fenster positionieren und Parameter abfragen

Beim Demo-Programm DEMO-FE2 (Bild 2.1) werden mehrere Fenster geöffnet, im 4. Fenster werden die ID-Nummern aller bis dahin vereinbarten Fenster abgefragt und ausgegeben. Dabei wird auffallen, daß es kein Fenster mit der ID-Nummer 1 gibt, sondern nur 0, 2, 3 und 4. Dafür zeigt der 5. Wert "-35". Wie ist das zu erklären? Im Puffer steht sicher hinter den 4 Werten ein Carriage-Return = 13 dez, von diesem Wert wird per Programm 48 dez = '0' abgezogen, was dann -35 ergibt.

```
PROGRAM DemoFenster2;
(*********************************************
* Testprogramm fuer WINDOW-Technik von FLO
* MONCG  hier: Position des aktiven Fensters, Posi
* tion und Groesse neu setzen, ID abfragen
*-------------------------------------------*
* J.-R. Hoof, Heikendorf,  LastUpdate 29.12.1989
* Tel 0431 - 24 20 70
*********************************************)

 VAR
  wid, wy, wx, wdy, wdx : integer;
  Cha  : Char;

{-------------------------------------------}

PROCEDURE OpenWindow (* Fenster oeffnen *)
(Nummer, YGroesse, XGroesse, YAbstand,
XAbstand, Kennwert : integer);
(* Kennwert 1 = unsichtbar, sonst sichtbar *)
  Begin
   write(#27, '$O', Nummer, Chr(YGroesse+32));
   write(Chr(XGroesse+32),Chr(YAbstand+32));
   write(Chr(XAbstand+32));
   (* Window unsichtbar eroeffnen *)
   IF Kennwert <> 1 THEN
    write ( #27, '$E');
    (* Window sichtbar machen *)
  End;

{-------------------------------------------}

PROCEDURE Weiter;
 Begin
  Write (' ===> RETURN - Taste');
  Read;
  Writeln;
 End;

PROCEDURE FensterID;
(* Fenster-ID holen *)
 VAR  id1, id2, id3, id4, id5 : Char;
 Begin
  Write (chr(27), '$!');
  (* Fenster-ID holen *)
  Read (KBD, id1);
  Read (KBD, id2);
  Read (KBD, id3);
  Read (KBD, id4);
  Read (KBD, id5);
  (* Cursor positionieren *)
  Write (chr(27), '=', chr(32 + 0));
  write(chr(32 + 2));
  Writeln ('FensterID = ');
  Writeln ((Ord (id1) - 48):3);
  Writeln ((Ord (id2) - 48):3);
  Writeln ((Ord (id3) - 48):3);
  Writeln ((Ord (id4) - 48):3);
  Writeln ((Ord (id5) - 48):3);
 End;


PROCEDURE FensterParameter;
(* Parameter des aktiven Fensters *)
 VAR   ID, y, x, dy, dx : Char;
 (*  abfragen *)
 Begin
  Write (chr(27), '$?');
  Read (KBD, ID);
  Read (KBD, y);
  Read (KBD, x);
  Read (KBD, dy);
  Read (KBD, dx);
  Writeln (' FensterID - Nr.: ', Ord(ID) - 48);
  Write ('          y = ', Ord (y) - 32, '  x = ');
  writeln( Ord (x) - 32);
  Write('         dy = ');
  writeln( Ord (dy) - 32, '  dx = ', Ord (dx) - 32);
 End;


PROCEDURE FensterNeuSetzen;
(* Position neu festsetzen *)
 VAR   ID, y, x, dy, dx : Char;
 Begin
  Writeln (' Vorgabe: ID =', wid:2, ' y =', wy:3, ' x =',
wx:3);
  Writeln ('         dy =', wdy:3, '  dx =',  wdx:3);
  Weiter;
  Write (chr(27), '$I', Chr (32 + 8), Chr (32 + 12));
 End; (* Fenster neu setzen *)

PROCEDURE FensterDatenNeu;
(* Fenstergroesse neu setzen *)
 Begin  (*  mit Abfrage der Durchfuehrung *)
  Writeln ('  Fenster wird vergroessert ');
  Weiter;
  Write (chr (27), '$A');      (* Antwort ein *)
  Write (chr (27), '$i', Chr (32 + 15), Chr (32 + 50));
  Read (KBD, Cha);
  (* ^ hier mal zum Test "20" einsetzen *)
  IF Cha = '1'
   THEN Writeln (#27, ')',' +++++ Ausfuehrung
o.k.  ',
            #27, '(')
   ELSE Writeln (#27, ')',' ***** Ausfuehrung nicht
   durchgefuehrt ',#27, '(');
  Write (chr (27), '$B');      (* Antwort aus *)
 End;

(*=== Hauptprogramm ==================*)

Begin
 write (#27, '*');       (* Bildschirm loeschen *)
 write (#27, '$');
 (* alle Windows schliessen + neu initialisieren *)
 OpenWindow (2, 10, 30, 2, 2, 0);
 OpenWindow (3, 10, 30, 4, 4, 0);
 OpenWindow (4, 10, 40, 6, 6, 0);
 FensterID;
 wid := 5; (* Vorgaben fuer Fenster 5 *)
 wy := 10;
 wx := 40;
 wdy := 10;
 wdx := 30;
 OpenWindow (wid, wy, wx, wdy, wdx, 0);
 FensterNeuSetzen;
 (* aktives Fenster neu positionieren *)
```

```
FensterParameter;
  (* Parameter des aktiven Fensters abfragen *)
  FensterDatenNeu;
  (* aktives Fenster mit neuen Daten *)
  FensterParameter;
  (* Parameter des aktiven Fensters abfragen *)
  Weiter;
  write (#27, '$');
  (* alle Windows schliessen + neu initialisieren *)
End.
```

Bild 2.1. Öffnen von mehreren Fenstern unter PASCAL.

Weiter im Programm werden im 5. Fenster die Parameter ausgegeben, mit denen das Fenster geöffnet wurde. Dann wird das Fenster umgesetzt und schließlich das Fenster neu gesetzt mit jeweiliger Ausgabe der abgefragten Parameter.

Bei der Prozedur "FensterDatenNeu" ist noch die Möglichkeit eingebaut, die korrekte Ausführung der Operation abzufragen. Dies wird durch eine "1" bzw. durch einen o.k.-String angezeigt. Ändern Sie mal versuchsweise in dieser Prozedur an der gekennzeichneten Stelle 15 in 20, dann wird die Operation nicht ausgeführt und dies auch angezeigt durch Ausgabe einer 0" bzw. eines entsprechenden Textes.
In Bild 2.2 ist das Programm als Assembler-Listing wiedergegeben. Hier ist für die Stringausgabe das Unterprogramm "TextAus" nach einzelnen Kommandos für das Fenster-Handling übersichtlich zusammengefaßt sind.

```
TITLE Fenster-Position30.12.1989
;-----------------------------------------------
;Dieses Programm setzt ein Fenster um, fragt die
;Fenster-Parameter ab und setzt das aktive Fenster
;mit neuen Daten.entspricht DEMO.FE2.PAS
;-----------------------------------------------
;Jost-Reimer Hoof, Heikendorf
;*LastUpdate: 30.12.1989
;-----------------------------------------------

System equ     0005
CI     equ     0F003h      ; Zeichen von Tasta-
                           ; tur

       ORG     100h        ;Hauptprogramm

; ========================
       LD      HL, Init    ; Bildschirm löschen
       CALL    TextAus
       LD      HL, Fenster2; 2. Fenster öffnen
       CALL    TextAus
       LD      HL, Fenster3; 3. Fenster öffnen
       CALL    TextAus
       LD      HL, Fenster4; 4. Fenster öffnen
       CALL    TextAus
       CALL    ID_Abfrage; ID-Abfrage
       LD      HL, Fenster5; 5. Fenster öffnen
       CALL    TextAus
       CALL    Weiter      ;Warten bis Taste ge-
                           ; drückt
       LD      HL, NeuSetzen; Fenster auf neue
                           ; Position ;setzen
       CALL    TextAus
       CALL    AbfrageParameter; Parameter ab-
                           ; fragen
CALL   Weiter  ; Warten bis Taste gedrückt

       LD      HL, AbfrageEin; Abfrage nach Erfolg
                           ; ein
       CALL    TextAus
       LD      HL, DatenNeu; Fenstergröße neu
                           ; setzen
       CALL    TextAus
       LD      C, 1        ; Erfolg abfragen ohne
                           ; Ausgabe
       CALL    System
       LD      HL, AbfrageAus; Abfrage nach Er -
                           ; folg aus
       CALL    TextAus
       CALL    AbfrageParameter; Parameter ab-
                           ; fragen
       CALL    Weiter

       LD      HL, EndeString; Alle 4 Fenster lö-
                           ; schen
       CALL    TextAus
       RET

;Unterprogramme
ID_Abfrage:    ; ID-Abfrage
       LD      HL, ID_String
       CALL    TextAus
       LD      A, 5        ; 5 Abfragen
       CALL    TastaturAbf
       LD      A, 4        ; 4 Ausgaben
       CALL    ID_BuffAusgabe
       RET
;-----------------------------------------------
AbfrageParameter:          ; Parameter des Fen-
                           ; sters abfragen
       LD      HL, Parameter
       CALL    TextAus
       LD      A, 5        ; 5 Abfragen
       CALL    TastaturAbf
       LD      A, 5        ; 5 Ausgaben
       CALL    BuffAusgabe
       RET
;-----------------------------------------------
TastaturAbf:   ; direkte Tastaturabfrage
               ; und Ergebnisse in "Buffer"
       LD      HL, Buffer
       LD      B, A
Ta:    PUSH    BC
       PUSH    HL
       CALL    CI          ; Tastaturabfrage
       POP     HL
       LD      (HL), A
       INC     HL
       POP     BC
       DJNZ    Ta
       RET
;-----------------------------------------------
BuffAusgabe:   ; Buffer ausgeben
       LD      B, A
       PUSH    BC
       LD      HL, ID_Text ; ID-Text ausgeben
       CALL    TextAus
       LD      HL, Buffer
       LD      A, (HL)     ; 1. Wert aus Buffer ho-
                           ; len
       LD      C, 30h      ;und 30 hinzuaddieren,
       ADD     A, C        ; damit ASC-Zeichen
                           ; (05 + 30h)
       DEC     B
       INC     HL
       PUSH    HL
       CALL    BuchAus     ; und ausgeben
       CALL    Blank       ; Blank ausgeben
       POP     HL
       POP     BC
Ab:    PUSH    BC
       LD      A, (HL)
       INC     HL
       PUSH    HL          ;andere Werte des Buf-
                           ; fers aus-
       CALL    BuchAus     ; geben, dazu ein '_'
       CALL    Blank       ; Blank ausgeben
       POP     HL
       POP     BC
       DJNZ    Ab
       RET
;-----------------------------------------------
Buffer: DS     10, 0
;-----------------------------------------------
ID_Text:
       DB      ' ID-Nr = ', 0
;-----------------------------------------------
ID_BuffAusgabe: ; ID-Nummer ausgeben
       LD      B, A
       PUSH    BC
       LD      HL, ID_Text ; ID-Text ausgeben
       CALL    TextAus
       POP     BC
       LD      HL, Buffer
IDAb:
       PUSH    BC
       LD      A, (HL)
       AND     0Fh
       LD      C, 30h      ; und 30 hinzuaddie-
                           ; ren,
       ADD     A, C        ; damit ASC-Zeichen
                           ; (05 + 30h)
       INC     HL
       PUSH    HL          ; andere Werte des
                           ; Buffers aus-
       CALL    BuchAus     ; geben, dazu ein '_'
       CALL    Blank       ; Blank ausgeben
       POP     HL
       POP     BC
       DJNZ    IDAb
       RET
;-----------------------------------------------
Blank: ; Blank ausgeben
       LD      A, ' '
BuchAus:       ; Buchstaben ausgeben
       LD      E, A
       LD      C, 2
       CALL    System
       RET
;-----------------------------------------------
TextAus:                   ; String ausgeben
       LD      A, (HL)     ; Adresse des Strings
       CP      0
       RET     Z
       PUSH    HL
       CALL    BuchAus     ; Buchstaben ausge-
                           ; ben
       POP     HL
       INC     HL
       JP      TextAus
;-----------------------------------------------
Weiter: ; Warten bis Taste gedrückt
       LD      DE, WeiterString
       LD      C, 9        ; Stringausgabe-Funk-
                           ; tion
       CALL    System
       LD      C, 1        ;Konsoleingabe-Funk-
                           ; tion
       CALL    System
       RET
WeiterString:
       DB      13, 10, '  ====> Taste $'
       ; Fenster-Kommando-Strings
Init:
       DB      27, '*', 0  ; Bildschirm löschen
Fenster2:
       DB      27, '$O', 2, 32+10, 32+30, 32+2
       DB      32+2
       ; Fenster öffnen
       DB      27, '$E'    ; Fenster sichtbarma -
                           ; chen
       DB      ' Fenster 2 ', 0
Fenster3:
       DB      27, '$O', 3, 32+10, 32+30, 32+4
       DB      32+4
                           ; Fenster öffnen
```

```
DB      27, '$E'  ; Fenster sichtbarmachen
        DB        ' Fenster 3 ', 0
Fenster4:
        DB        27, '$O', 4, 32+10, 32+40, 32+6
        DB        32+6
        ; Fenster öffnen
        DB        27, '$E'      ; Fenster sichtbar-
                                ; machen
        DB        ' Fenster 4 ', 0
Fenster5:
        DB        27, '$O', 5, 32+10, 32+40, 32+10
        DB        32+30
                                ; Fenster öffnen
        DB        27, '$E'      ; Fenster sichtbar
                                ; machen
        DB        ' Fenster 5 ', 13, 10
        DB        ' Vorgabe: ID-Nr = 5  y = 10  x ='
        DB        `40 ', 13, 10
        DB        ' dy =  3  dx = 30 ', 13, 10
        DB        '          ------------------', 0
;
ID_String:
        DB        27, '$I', 0   ; Fenster-ID holen
NeuSetzen:
        DB        27, '$I', 32+8, 32+12, 0  ; Fenster
                                ; neu setzen
Parameter:
        DB        27, '$?', 0   ; Parameter des akt.
                                ; Fensters abfragen
DatenNeu:
        DB        27, '$i', 32+15, 32+50, 0 ; Fenster
                                ; größe neusetzen

AbfrageEin:
        DB        27, '$A', 0   ; Durchführ-Bestäti-
                                ; gung ein
AbfrageAus:
        DB        27, '$B', 0   ; Durchführ-Bestäti.-
                                ; gung aus

;-------------------------------
EndeString:                     ; Fensterschließe-
                                String
        DB        27, '$C'      ; 5. Fenster schlie-
                                ; ßen
        DB        27, '$C'      ; 4. Fenster schlie-
                                ; ßen
        DB        27, '$C'      ; 3. Fenster schlie-
                                ; ßen
        DB        27, '$C', 0   ; 2. Fenster schlie-
                                ; ßen
;********************************* Ende ********
```

Bild 2.2. Das Öffnen von Windows unter Assembler

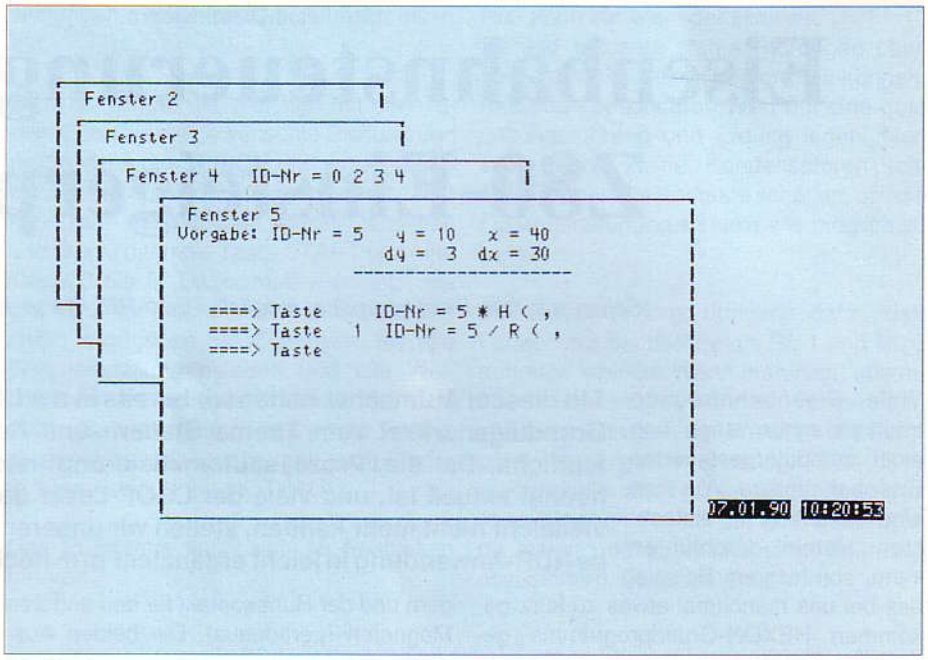


Bild 2.3: Die Belohnung der Tipparbeit: Übersichtl. 'Fenster unter FlomonCG

Es war nicht einfach, das Abfragen der ID-Nummern im Fenster 4 und der Parameter im Fenster 5 zu realisieren. Der Versuch, den Tastaturstatus CSTS abzufragen, brachte kein Ergebnis, da das Einschleusen der Daten anders realisiert wird. Nur direkte Abfrage der Tastatur über den Sprung F003h = CI brachte Erfolg.

Bild 2.3 zeigt eine Hardcopy dieses Programmes DEMO-AS2.ASM. Im Fenster 4 sind die bis dahin vereinbarten ID-Nummers zu sehen, im Fenster 5 wird zuerst die Vorgabe, d.h. die Parameter für die Fenstereröffnung direkt ausgegeben. Nach dem Umsetzen werden die neuen Parameter in Form von "5 * H (," ausgegeben. Während die ID-Nummer noch leicht in ein ASC-Zeichen umgewandelt werden konnte, steht "*" für 2A hex = 42 dez. Zieht man hiervon vereinbarungsgemäß 32 dez ab, so erhält man 10 dez, was dem y-Wert entspricht. Entsprechend ist "H" - 32 dez = 40 dez der x-Wert. Die beiden nächsten Werte stehen für dy und dx. Durch eine Umwandlungs-Routine HEX nach ASC ließe sich der Wert besser ausgeben, das hätte aber dieses Demo-Programm nur unnötig verlängert.

Entsprechend lassen sich die nächsten Werte deuten: Vor dem Zeichen "ID - Wert " steht eine "1'. Dieser Wert gibt die Bestätigung, daß die Fensteroperation erfolgreich war, da vor dieser Operation der Abfrage-Modus eingeschaltet wurde. Ändert man im String "DatenNeu" an der gekennzeichneten Stelle den y- Wert von 32 + 15 in 32 + 20, so kann das Fenster 5 nicht auf diese Größe erweitert werden. Die Operation wird nicht ausgeführt, und der Erfolgscode "0" = "nicht durchgeführt" wird ausgegeben. Eine solche Abfrage läßt sich gut für gewisse Rettungs- oder Modifikationsmöglichkeiten nutzen.

3. Fortsetzung

In der nächsten LOOP werde ich Demo-Programme anbieten über Fadenkreuz-Umdefinieren, Notizbuch-Möglichkeiten, Lokal-Modus und Monitor-Modus.

In eigener Sache

Jetzt lieferbar

Grundprogramm V 6.21:

Schon in der LOOP 24 wurden die Merkmale der neuen GP-Version für die Prozessoren 680xx hervorgehoben. Diese Version V 6.21 ist für alle Prozessoren die aktuellste und steht zur Auslieferung bereit.

- Das Grundprogramm ist im Durchschnitt billiger geworden (ca. 20%).

- Das GP V 6.2 wird ohne Dokumentation geliefert, ist aber mit der bisherigen Doku betreibbar, da 100% aufwärtskompatibel

- Das komplett neuerstellte, 280 Seiten starke Handbuch V 6.2 ist für alle GP Varianten (ob Disk oder EPROM) gülitg.

Kleiner Wermutstropfen:

Dadurch daß der Preis des GP gesenkt werden konnte, entfällt leider auch die Möglichkeit von Updates älterer GP-Versionen.

Rolf Dieter Klein

Eisenbahnsteuerung mit dem Z80-Einsteigerpaket

"Schon mit dem Einsteigerpaket möglich - Eine REL-Karte steuert 24 Magnete

Mit diesem Aufmacher hatten wir bereits in der LOOP 7 einen Grundlagenartikel zum Thema Steuern und Regeln veröffentlicht. Da die Prozessautomatisierung nach wie vor höchst aktuell ist, und viele der LOOP-Leser das Heft Nr. 7 vielleicht nicht mehr kennen, stellen wir unseren Lesern diese NDR-Anwendung in leicht ergänzter Form noch einmal vor

Viele Eisenbahnfreunde träumen schon lange von einer computergesteuerten Eisenbahnanlage. Wie man eine Steuerung mit einfachsten Mitteln durchführen kann, soll hier am Beispiel des bei uns manchmal etwas zu kurz gekommen HEXON-Grundprogramms gezeigt werden. Das Programm kann natürlich auch für alle anderen Versionen des NDR-Klein-Computers umgeschrieben werden, daher existiert auch eine Programmversion in PASCAL.

Die Aufgabe:

Gesteuert werden soll eine Märklin-Eisenbahn. Märklin arbeitet mit Wechselstrom. Nichtsdestotrotz wird die Märklin-Lösung ntürlich auch für Gleichstrom-Eisenbahnen gültig sein.

Eine Weiche besitzt bei Märklin z.B. zwei Magnete. Ein Magnet schaltet auf Geradeausfahrt, ein zweiter auf Abbiegen. Die Magnete werden dazu nur für kurze Zeit unter Strom gesetzt und sind im Normalfall stromlos.

Aus 4 mach 12

Die REL-Baugruppe bsitzt 8 Relais, mit je zwei Umschaltkontakten. Folglich könnte man mit einer REL-Bauguppe bei oberflächlicher Betrachtung eigentlich nur vier Weichen schalten, je ein Relais für einen Elektro-Magneten.

Doch es gibt einen Trick, um sogar 12 Weichen, also 24 Magnete schalten zu können: es wird dazu die sogenannte Multiplextechnik verwendet. Zwei Relais versorgen je eine Gruppe von 6 Relaiskontakten mit Strom (6 x 1 Umschaltkontakte). Zwei Kontaktpaare werden jeweils gleichzeitig von einem Ralais (2 x Um) geschaltet. Da immer nur eine von beiden Gruppen aktiv ist, kommt man mit 6 Ralais für die beiden Gruppen aus. Nur wird für jeden Montageartikel ein Kontakt verwendet: der Arbeitskontakt für den einen (z.B. abbiegen) und der Ruhekontakt für den anderen Magneten (geradeaus). Die beiden Auswahlrelais geben die Schaltspannung an die Kontakte der Umschaltrelais nur kurzzeitig weiter (Schaltimpuls), dadurch ergibt sich genau das gewünschte Verhalten. Bild 1 zeigt den Verdrahtungsplan.

Einen kleinen Nachteil hat das Verfahren auch. Jeweils 6 Magnetartikel werden durch den Stromimpuls gleichzeitig aktiviert. Der Computer muß sich also die Stellung aller Artikel merken (was ihm aber nicht schwerfällt).

Beispiel für den Programmablauf:
Weiche 5 soll gerade gestellt werden. Dazu wird RL5 in die entsprechende Stellung gebracht (Relais an oder aus), alle Relais, RL3, RL4, RL6 und RL7 müssen jetzt auch in die aktuelle Stellung springen, denn die restlichen Weichen werden ja auch nochmals gestellt. Nun wird R1 kurz eingeschaltet. Alle Weichen,1,3,5,7,9 und 11 werden nun gestellt.

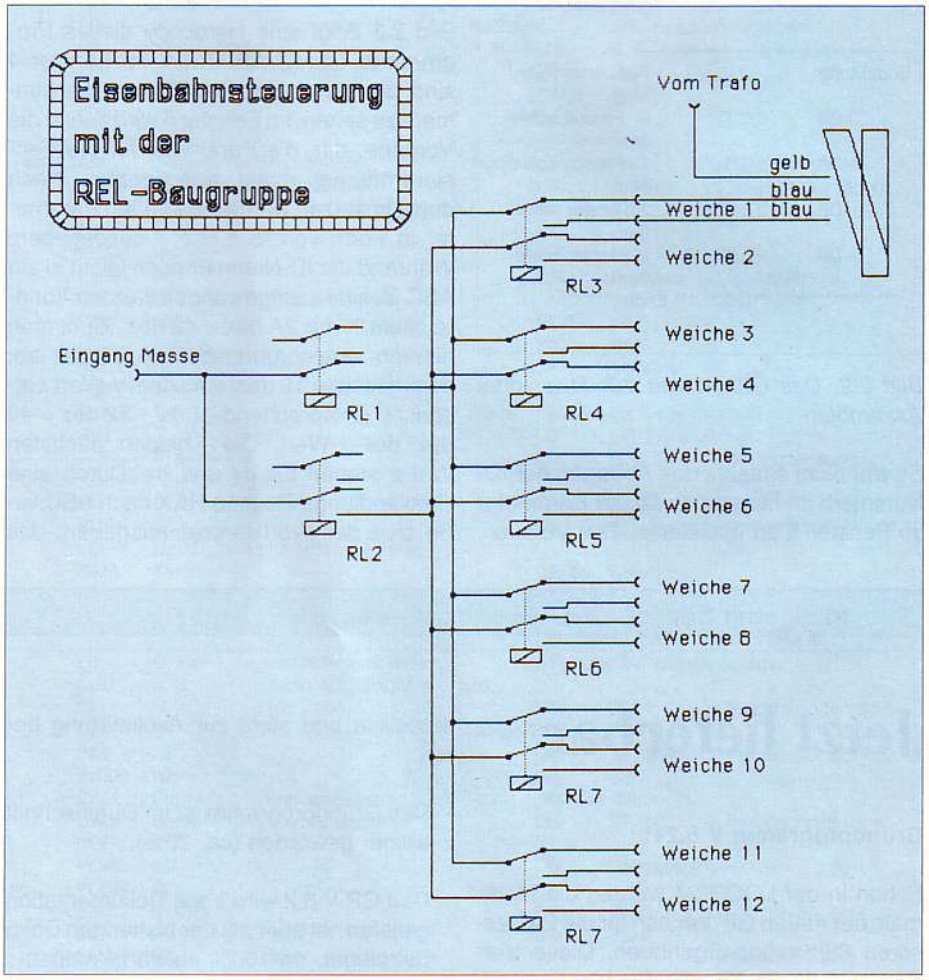


Bild 1: Verdrahtung zwischen REL-Baugruppe und Weichenantrieb

Die "Eisenbahn-Software"

Bild 2 zeigt das Programmlisting für den HEXMON, die REL-Baugruppe wird auf Adresse 50h eingestellt (01010000; 0 = Schalter an).
Die HEX-Tastatur wird nach dem Programmstart zum Stellen der Weichen verwendet. Übrigens kann man natürlich auch Signale o.ä. mit der Baugruppe betreiben. Die Tasten 0 bis C steuern die 12 Weichen. Jeder Tastendruck stellt die Weiche in die entgegengesetzte Richtung. Wenn man die Taste BEF drückt, so werden alle Weichen in eine Vorzugslage gestellt.

Weichen stellen mit Grips

Wozu dann überhaupt einen Computer? Nun - man kann sich bestimmte Weichenstellungen merken und auf Wunsch abrufen.

Dazu stellt man die Weichen mit den Tasten 0 bis C in die gewünschte Stellung und drückt dann die SPEICH und eine Taste 0 bis F. Die Position ist gespeichert. Nun kann man die Weichen wieder verstellen und drückt dann die Taste START und eine Taste 0 bis F. Dabei muß man jetzt die gleiche Ziffer drücken, die man beim Speichern angegeben hat. Dann wird die alte Weichenstellung geladen und alle Weichen dementsprechend gestellt. So kann man z.B. bestimmte Fahrstrecken vorprogrammieren, oder, wenn man auch Signale verwendet, einen NOTHALT.

Das Programm kann sich 16 Positionen merken.

Hier noch ein wichtiger Hinweis:
Da alle Magnete starke Störungen beim Ein- und Ausschalten hervorrufen können, muß man besonderen Wert auf eine gute Leitungsführung und Erdung legen. Man sollte auch kleine Kondensatoren (ca. 100nF) über alle Kontakte schalten, um die Funkenerzeugung so klein wie möglich zu halten.

Die Software sorgt übrigens dafür, daß Funken nur bei den Relais RL 1 und RL 2 auftreten können. Wenn man nicht ausreichend entstört hat, kann es vorkommen, daß beim Schalten der Weichen der Computer auch gleich aussteigt. Das Programm sollte man daher zunächst einmal ohne Weichen, nur mit der REL-Baugruppe testen und dann unbedingt irgendwo abspeichern, bevor es ernst wird.

```
                        ;*****************************************
                        ;* Eisenbahnsteuerung mit der REL-Baugruppe *
                        ;* mit Hilfe von HEXMON und HEXIO          *
                        ;*                                         *
                        ;* Rolf-Dieter Klein 860103      1.1       *
                        ;*                                         *
                        ;* Mit dem Programm kann man 12 Magnet-    *
                        ;* artikel (Weichen oder Signale mit je    *
                        ;* zwei Magneten) bedienen.                *
                        ;*****************************************
0000                     aseg    : absoluter Code.

0009                    anzeige equ 9       ; 1ms Verzoegerung und Anzeige
000C                    holetaste equ 0ch   ; Einlesen einer Taste.
000F                    tonum equ 0fh       ; In Zahl umwandeln.
                        ;
0050                    rel equ 50h         ; Mit DIL-Schalter einstellen.

                         org 8100h          ; Start bei HEXIO mit HEXMON

                        ; Hauptprogramm - Start.
8100                    start:              ;
8100  CD 8170            call clear        ; alle Weichen neutral stellen
8103  CD 81AF            call schalte      ; und ausfuehren.
8106                    schleife:           ; Menue und Auswahl.
8106  CD 000C            call holetaste
8109  FE 47             cp 47h            ; BEFEX, dann Weichen neutral
810B  28 F3             jr z,start        ; stellen.
810D  FE 4B             cp 4bh            ; START (n) :dann eigene Tabelle laden
810F  28 1E             jr z,ladetab      ;
8111  FE 5B             cp 5bh            ; SPEICH (n) :druecken, dann Positionen merk
8113  28 35             jr z,merkpos
8115  CD 000F            call tonum        ; Taste 0..9,A..F
8118  38 EC             jr c,schleife     ; keine Num. Taste, dann loeschen alles.
811A  21 81C6           ld hl,weichl      ; Adresse der Tabelle laden
811D  FE 0C             cp 0ch            ; 0..B erlaubt, Rest ungueltig.
811F  30 E5             jr nc,schleife    ; nicht ausfuehren.
8121  E6 0F             and 0fh           ; Index darauf addieren
8123  4F                ld c,a            ;
8124  06 00             ld b,0            ;
8126  09                add hl,bc         ; hl=Zeiger auf Weichenstellung
8127  7E                ld a,(hl)         ; dann komplementieren
8128  2F                cpl               ; und Wert ablegen
8129  77                ld (hl),a         ; Weiche kann man nun umschalten.
812A  CD 81AF           call schalte      ; und aktualisieren
812D  18 D7             jr schleife       ; weiter in Schleife.

812F                    ladetab:          ; Positionen von einer Tabelle
812F  CD 000C           call holetaste    ; Dann 0 bis F druecken
8132  CD 000F           call tonum        ; als Positionsmerker
8135  38 CF             jr c,schleife     ; nein, dann zurueck.
8137  CD 8162           call mul12        ; hl ist dann Startadresse
813A  11 81C6           ld de,weichl      ; und in die aktuelle
813D  06 0C             ld b,12           ; Tabelle uebertragen
813F                    lalp:
813F  7E                ld a,(hl)         ; neuen Wert von Merke-Tabelle holen
8140  12                ld (de),a         ; und in aktuelle Tabelle speichern
8141  23                inc hl            ; neue Position bilden
8142  13                inc de
8143  10 FA             djnz lalp         ; Wiederholen bis alle 12 Weichen gestellt.
8145  CD 81AF           call schalte      ; Weichen stellen.
8148  18 BC             jr schleife       ; dann zurueck.

814A                    merkpos:
814A  CD 000C           call holetaste    ; Dann 0 bis F druecken
814D  CD 000F           call tonum        ; als Positionsmerker
8150  38 B4             jr c,schleife     ; nein, dann zurueck.
8152  CD 8162           call mul12        ; hl ist dann Startadresse
8155  11 81C6           ld de,weichl      ; und in die aktuelle
8158  06 0C             ld b,12           ; Tabelle uebertragen
815A                    melp:
815A  1A                ld a,(de)         ; Wert aus aktueller Tabelle laden
815B  77                ld (hl),a         ; und in Merke-Tabelle ablegen.
815C  23                inc hl
815D  13                inc de
815E  10 FA             djnz melp
8160  18 A4             jr schleife       ; dann zurueck.

8162                    mul12:            ; akku*12 + Tabellenadresse
8162  4F                ld c,a
8163  06 00             ld b,0            ; Index * 12
8165  C5                push bc
8166  E1                pop hl
8167  29                add hl,hl         ; x*2
8168  09                add hl,bc         ; x*2 + x
8169  29                add hl,hl         ; (x*2 + x) * 2
816A  29                add hl,hl         ; (x*2 + x) * 2 * 2
816B  11 81D2           ld de,tabelle     ; laden.
816E  19                add hl,de         ; Startadresse der Tabelle
816F  C9                ret

8170                    clear:            ; alle Weichen neutral stellen
8170  21 81C6           ld hl,weichl
8173  06 0C             ld b,12           ; 12 Weichen.
8175                    clp:
8175  36 00             ld (hl),0         ; 0=neutral
8177  23                inc hl
8178  10 FB             djnz clp
817A  C9                ret
                        ; Unterprogramm, dass die Weichen stellt
                        ; Dabei steht im Akku der Wert 1 oder 3
                        ; jenachdem, welche Weichengruppe
                        ; geschaltet werden soll.
817B                    pulse:            ; A=1 oder 3, je nach Schaltgruppe.
817B  F5                push af
817C  CD 8191           call del100       ; warten bis andere Relais ein.
817F  F1                pop af
8180  D3 50             out (rel),a       ;
8182  CD 8191           call del100       ; 100 ms warten
8185  3E 00             ld a,0            ; RL 0 ausschalten
8187  D3 50             out (rel),a
8189  3E 02             ld a,2            ; RL 1 auch
818B  D3 50             out (rel),a
818D  CD 8191           call del100       ; warten bis aus.
8190  C9                ret               ; Unterprogramm Ende

8191                    del100:
8191  06 64             ld b,100          ; ca. 100 Millisekunden
8193                    warte:
8193  CD 0009           call anzeige      ; verzoegert um 1ms
8196  10 FB             djnz warte        ; 100 Mal durchlaufen
8198  C9                ret
                        ; Unterprogramm stellt die Relais gemaess
                        ; der Tabelle.
                        ; hl=Adresse von 6 Speicherzellen
                        ;    die die Stellung (0,0ffh) beinhalten.
8199                    einstell:
8199  06 06             ld b,6            ; Anzahl der Relais
819B  0E 04             ld c,4            ; Stellindex RL 3.. RL 0
819D                    einlp:
819D  7E                ld a,(hl)         ; Stellung pruefen
819E  B7                or a              ; (>)0 dann weiter
819F  20 03             jr nz,ein1        ; = 0 dann
81A1  79                ld a,c            ; Relais aus
81A2  18 03             jr ein2           ; und weiter
81A4                    ein1:
81A4  79                ld a,c            ; (>)0 , also
81A5  C6 01             add a,1           ; Relais an
81A7                    ein2:             ; hier weiter.
81A7  D3 50             out (rel),a       ; und ausfuehren
81A9  0C                inc c             ; neuer Code
81AA  0C                inc c             ; in 2er Schritten.
81AB  23                inc hl            ; neue Position.
81AC  10 EF             djnz einlp        ; bis alle Positionen aktuell
81AE  C9                ret

                        ; Unterprogramm stellt alle Weichen
                        ; auf aktuellen Stand gemaess der Speichertabelle.

81AF                    schalte:
81AF  21 81C6           ld hl,weichl      ; Relais Gruppe 1 vorbereiten
81B2  CD 8199           call einstell
81B5  3E 01             ld a,1            ; Gruppe 1 schalten
81B7  CD 817B           call pulse
81BA  21 81CC           ld hl,weich2      ; Relais Gruppe 2 vorbereiten
81BD  CD 8199           call einstell
81C0  3E 03             ld a,3            ; Gruppe 2 schalten
81C2  CD 817B           call pulse
81C5  C9                ret
                        ; 0=neutral, 0ffh=gestellt.
81C6                    weichl:
81C6  00 00 00 00       defb 0,0,0,0,0,0  ; Gruppe 1
81CA  00 00
81CC                    weich2:
81CC  00 00 00 00       defb 0,0,0,0,0,0  ; Gruppe 2
81D0  00 00


81D2                    tabelle:          ; Stellungen, die bei Druecken
81D2                                      ; von START eingenommen werden soll.
                         defs 12*16       ; 16 verschiedene Felder moeglich

                        end
```

Bild 2: Z80-Einsteigerpaket steuert Eisenbahnweichen über HEXMON und REL-Baugruppen

Herb

Computer zum Anfassen.

Jeder hat seine Ideen, Vorstellungen und Wünsche, die Technik "COMPUTER", sinnvoll einzusetzen, um dadurch eventuell mehr Zeit im privaten Bereich zur Verfügung zu haben. Es ist der Drang zur Bequemlichkeit; oder "der Zahn der Zeit" der uns alle zur Eile zwingt und uns mit Hektik segnet, sodaß oft ein Computer hilfreich erscheint. Trotzdem nehmen sich viele, die sich damit beschäftigen die Zeit, Artikel zu schreiben, die wir dann zum Beispiel veröffentlichen. An dieser Stelle möchten wir unseren aufrichtigen Dank und ein großes Lob an all diejenigen aussprechen, die hier privates Engagement zur Entfaltung bringen.

Unseren besonderen Dank und Anerkennung richten wir einmal an eine Bank, die auch Ihnen bekannt ist, und zwar die Bayerische Vereinsbank. Sie fragen sich sicher, wo hier die Verbindung besteht! Dies versuchen wir Ihnen im folgenden klarzulegen, damit Sie eine Bank auch einmal aus einer anderen Perspektive sehen und kennenlernen.

Die BV und GES

So wie die Überschrift dieses Artikels, so lautet auch eine Ausstellungsserie der Bayerischen Vereinsbank (BV). Es ist eine Wanderausstellung, die nun schon im 3. Jahr bundesweit durchgeführt wird. Jeden Monat findet sie in einer anderen Filiale der BV und somit auch in einer anderen Stadt. Diese Ausstellung ist für das Jahr 1990 wiederum komplett ausgebucht. "Computer Zum Anfassen" bedeutet zunächst einmal, daß für die einzelnen Filialen zusätzliche Arbeit, Engagement und persönlicher Einsatz gefordert wird. Hierzu einiges im Einzelnen später.

Das Motto dieser Ausstellung kann man ruhig wörtlich nehmen, denn für die breite Öffentlichkeit ist damit die Möglichkeit gegeben, einen Computer aus der Nähe zu sehen, sein Innenleben und die technischen Details anzusehen und auch einmal *anzufassen*.

Der ausschließliche Zweck dieser Ausstellung von NDR-Computersystemen wird darin von der BV natürlich nicht gesehen. Sie verfolgt damit noch andere, idealere Ziele. Die BV hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Funktionsweise und das Innenleben eines Computes an *jedermann* heranzutragen, um ein gewisses Grundwissen zu vermitteln.

So wird im Einzelnen erklärt was eine CPU ist, was der Unterschied zwischen ROM und RAM ist, was es auf sich hat mit Takt, Quarz und so weiter. Natürlich wird auch der Aufbau von Massenspeichern erläutert: Begriffe wie interner- und externer Speicher oder der Aufbau einer Diskette und deren Format, sowie auch die Funktion einer Festplatte werden direkt am Objekt verdeutlicht.

Daß hier tatsächlich grosser Nachholbedarf besteht, können die Vortragenden täglich spüren. Eine Ausstellung wird im Mittel auch von 20 bis 30 Schulklassen besucht, es stellt sich dann sehr bald heraus, daß es immer wieder die selben grundlegenden Fragen sind, die einer Beantwortung bedürfen...

Die Firma Graf-Elektronik-Systeme hat sich auf dem Gebiet der Aus- und Weiterbildung bekanntermassen eine langjährige Erfahrung erarbeitet. Deshalb liegt hier die enge Zusammenarbeit mit der Bayerischen Vereinsbank nahe

Wie sieht die Organisation der BV-Ausstellung aus

Wir von GES übernehmen den Aufbau, die Einarbeitung eines Mitarbeiters der BV und die Führung von Schulklassen an zwei Tagen.

Oft ist auch noch am 1. Abend der Ausstellung ein Zusammentreffen geladener Gäste vorgesehen, die aus verschiedenen Bereichen der Klein- und Mittelständischen Betriebe sowie aus dem Schulbereich (Lehrer) kommen. Dieser Personenkreis nimmt einerseits natürlich an der allgemeinen Führung teil, zeigt andererseits besonders großes Interesse, und sind in der abendlichen, privaten Atmosphäre gerne bereit, über ihre Eindrücke, Erfahrungen und Probleme zu sprechen und zu diskutieren.

Für den Organisator der jeweiligen BV-Filiale mag es oft sehr schwer sein, das geeignete Publikum zusammen zu stellen, um eine rege Diskussion zu erwirken. Hier hat sich bisher das Fingerspitzengefühl der Bänker gegenüber ihren Kunden bezahlt

gemacht, denn mit Übersicht, Menschenkenntnis und Erfahrung waren diese Abende immer ein großer Erfolg. Die Leistungen der einzelnen BV-Filialen wollen wir an dieser Stelle hervorheben, denn es ist schliesslich *kein Muß* von Oben, also von der Hauptzentrale in München, sondern eigenes Interesse der einzelnen Niederlassungen der Bayerischen Vereinsbank. Diese müssen sich um die Ausstellung "Computer zum Anfassen" bewerben. Wenn dann die Zusage von München erfolgt, so kann in feinfühliger Weise organisiert werden.

Wo werden die Computer aufgestellt, denn der tägliche Ablauf des öffentlichen Parteiverkehrs darf nicht gestört werden? Es müssen oft vertrauliche Gespräch geführt werden. Informations- und Kassenschalter sollen nicht beeinträchtigt werden. Der Standort wird mit dem Mitarbeiter der Firma Graf abgesprochen, denn es ist manchmal schwer, die Euphorie und Begeisterung der einzelnen Schüler unter Kontrolle zu bringen.

Die nächste Frage wird lauten, welche Schulen, welche Klassen und welche Altersstufen sind daran interessiert und können angesprochen werden. Schulen anrufen, Termine für die DEMO koordinieren, Einladungen, Anschreiben absenden. Es gilt zu versuchen, die zuständigen Ausbildungsleiter in Betrieben zu erreichen, um mit ihnen und deren Schützlingen eine Teilnahme an der Ausstellung zu vereinbaren.

Es gilt die Verantwortlichen im Schul- und Ausbildungsbereich für den ersten Abend als Gäste zu laden. Bei allen Bemühungen zur Computerwissens-Vermittlung sollen auch die bankspeziefischen Interessen damit verbunden werden, indem den Gästen Neuigkeiten und Aktivitäten aus dem Finanzbereich angekündigt und weitergeben werden. Dies Alles ist mit enorm viel Zeitaufwand und natürlich auch mit Unkosten verbunden. Hier hat die Bayerische Vereinsbank keine Mühen und Kosten gescheut, denn die verschiedenen NDR-Computer-Systeme sind Eigentum der BV.

Alle mittel- und unmittelbar damit betroffenen Personen von GES können ob der Zusammenarbeit mit der BV nur Lobesworte aussprechen, und die hervorragende Organisation erwähnen. Die letzten 3 Ausstellungen sind unserem Vertriebsleiter Herrn Herb noch in bester Erinnerung. Es war dies die BV in Lauf a.d. Pegnitz, Hof und Aschaffenburg. An diesen Orten entstanden Fotos zu diesem Artikel.

Zusammenfassend möchten wir hiermit feststellen, daß diese Ausstellung nicht dazu gedacht ist, viele Kunden in die einzelnen Geschäftsbereiche der Bayerischen Vereinsbanken zu bekommen, sondern die Vorstellung und fehlendes Wissen über Computer für Ausbildung und Beruf weiter zu vermitteln. Es sollen die Verantwortlichen auf die Möglichkeiten zur sinnvollen Investitionen in Computer- Soft- und Hardware im Ausbildungsbereich aufmerksam gemacht werden.

Hier nochmals unsere Anerkennung an die BV und weiterhin viel Erfolg!

Lagerräumung - Aktuelle Sonderangebote

NDR-Computer, Bausätze

70148 NB_BANKSEL	BANKSEL Bausatz	30,00
70094 NB_BUS4	BUS4-Bausatz ohne Stecker für Netzteil IBM	198,00
70163 NB_C64ADAPT	C64ADAPT Bausatz	40,00
70196 NB_FPROM	Frontpromer Bausatz	109,00
70158 NB_POW26/22B1	POW26/22 Bausatz V1	39,00
70161 NB_POW26/22B2	POW26/22 Bausatz V2	55,01
70151 NB_RAM16	RAM16 Bausatz	20,00
70187 NB_ROA16	RAO16 Bausatz	40,00
70192 NB_SPRACHE	SPRACHE Bausatz	259,00

NDR-Computer, Eproms

70217 NE_EBOOT2732	BOOT-Eprom f. BANKSEL 2732	29,00
70218 NE_EDIGIT2	FT-Digitiz.-Anschl.auf 2764f.SBC3/C	29,00
70184 NE_ERT	Eprom RAM Test	19,00
70185 NE_EWEL	Eprom Grüne Welle	19,00
70211 NE_MONP3.4	Monitor auf Eprom V3.4	39,00

NDR-Computer, Fertiggeräte und Gehäuse

70243 NF_AD8/16	AD8/16 Fertiggerät - Laborgerät	99,00
70112 NF_BANKBOOT	Bankboot-Fertigger.- Vorführmodell	49,00
70109 NF_BUS2	BUS2 Ferttigerät - Vorführmodell	79,00
70117 NF_BUS2T	BUS2 Fertiggerät jedoch teilbestückt mit 3 Einbauplätzen - neueste Revision	69,00
70110 NF_BUS3	BUS3 Fertiggerät - Vorführmodell	139,00
70108 NF_BUS4	BUS4 Fertiggerät - Vorführmodell	198,00
70162 NF_C64ADAPT	C64ADAPT Fertiggerät	60,00
70238 NF_CAS	Kasettenrec.-Schnittst. Laborgerät	89,00
70240 NF_CEN	Drucker-Schnittstelle aufsteckbar auf IOE, Kmplett mit Centronicskabel	49,00
70235 NF_COL256A	COL256 Fertiggerät alte Rev. mit 3 Platinen, Labormodell	398,00
70114 NF_CPU64180	CPU64180 Fertiggerät	149,00
70234 NF_CPU68000X	CPU68000 komplett m.Prozessor mit kleinen Fehlern	150,00
70092 NF_CPU68K	CPU68k Fertiggerät Rev. 2 oder 3	147,99
70252 NF_CPU8088	CPU8088 Labormuster fertig aufgebaut, ohne Lötstopp R1	198,00
70118 NF_CPUZ80	CPUZ80 Fertiggerät	89,00
70257 NF_DA	D/A-Wandler Fertiggerät	49,00
70250 NF_EINAUST	Ein-Aus Baugruppe kompl.bestückt ohne Gehäuse	159,00
70090 NF_FLO2	Floppy-Controller komplett mit Kabel für 2x 51/4" Laufwerke	171,00
70113 NF_FLO2O	FLO2 Fertiggerät ohne Anschlußkabel	149,00
70091 NF_GDP64K	GDP64K Fertiggerät komplett Rev. 4	198,00
70239 NF_HCOPY	Hardcopy-Baugruppe für GDP64K eventuell mit kleinen Fehlern	69,00
70115 NF_HEXIO	HEXIO-Fertigger.m.bedruckten Tasten	139,00
70242 NF_HEXIO2	Vorläufer (Labor) der HEXIO2F Funktion identisch zu HEXIO2, jedoch geringfügige andere Abmessungen	149,00
70229 NF_HEXIOK	HEXIO-Ferigger.kompl.m.Kabel u. IOE	149,00
70244 NF_IBMKOPP	Kopplung IBM PC m. NDR, Labormuster zwei Baugruppen mit Haltewinkeln	99,00
70253 NF_IOE2	IOE2 Labormuster-Feriggerät fertig aufgebaut, ohne Lötstopp R4	99,00
70116 NF_IOECEN	IOE-Fertiggerät mit aufgebauter Centronics Schnittstelle - also komplette Druckeransteuerung	89,00
70089 NF_KEY	Tastaturcontroller Anschluß Parallel-Tastatur, komplett bestückt, betriebsbereit Rev. 3	51,30
70119 NF_KEY2	KEY2 Fertiggerät	129,00
70256 NF_MUSIK	Musik-Steuerung - Laborgerät o.K.	29,00
70157 NF_POW26/22F1	POW26/22 Fertiggerät V1	68,00
70160 NF_POW26/22F2	POW26/22 Fertiggerät V2	97,00
70247 NF_PROMERK	PROMER Fertiggr.R3 kompl.m.POW26/22	97,99
70150 NF_RAM16	RAM16 Fertiggerät	30,00
70111 NF_RAM256	Baugruppe RAM256 komplett bestückt mit 256k Speicher	198,00
70095 NF_RAM64	RAM 64 komplett m. 64KB Speicher	179,00
70249 NF_REL	Relais-Baugruppe geprüft, Muster	159,00
70188 NF_ROA16	ROA16 Fertiggerät	80,01
70237 NF_ROA64	ROA64 Fertiggerät ohne Speicher Laborgerät, fast neu	69,00
70126 NF_S01	Gehäuse 2 mit eingeb. Netzteil NE2 und BUS4 - komplett verkabelt	398,00
70127 NF_S02	GEH4 (vom mc-modular-AT) mit leistungsstarkem Griegelat-Netzteil, BUSECB8, Komplett verkabelt - Ideal f. ECB-System	398,00
70128 NF_S03	GEH2 mit eingebautem BUS4 komplett verkabelt (kein Netzteil)	298,00
70129 NF_S04	GEH4 komplett m. eingebautem NE2 ohne BUS	298,00
70130 NF_S05	GEH3 NDR-Gehäuse mit Klappdeckel mechanisch nicht ganz vollständig, leer	97,99
70131 NF_S06	GEH2 NDR, eingebaut BUS4,NE2,Lüfter kompett verdrahtet	398,00
70132 NF_S07	GEH2 NDR mit eingebautem leistungsstarkem Griegelat-Netzteil, BUS4, komplett verdrahtet.	398,00
70133 NF_S08	GEH2,eingeb. NE2, BUS4,kompl.verdr.	398,00
70134 NF_S09	GEH2, 2xBUS3 nebeneinander, NE2 nicht verdrahtet	379,00
70135 NF_S10	GEH2 NDR, NE2 eingeb.u.verdrahtet	398,00
70136 NF_S11	GEH2, eingebaut NE2 und BUS3	298,00
70137 NF_S12	GEH2, eingebaut NE2, BUS4, Lüfter kompett verkabelt	398,00
70138 NF_S13	GEH2, eingebaut NE2, BUS4, Lüfter komplett verkabelt	398,00
70139 NF_S14	GEH2, eing.NE2, BUS4,komp.verkabelt	398,00
70140 NF_S15	GEH2, vorbereitet f. 68020-Ausbau mit BUS4, BUS3, ohne Netzteil, Verkabelung für Netzteil vorgesehen.	398,00
70141 NF_S16	GEH2, eingebautem BUS4 und leistungsstarkes Griegelat-Netzteil, jedoch ohne Deckel	348,00
70142 NF_S17	Gehäuse 1 mit Netzteil 2 ideal für ECB-System, da Gleitschienen eingebaut.	198,00
70143 NF_S18	GEH1,tragbar m. Bügel,eingeb.3xBUS2	249,00
70144 NF_S19	Gehäuse 1 komplett verdrahtet mit eingebauten Buchsen, BUS3, 2xTEAC1 80 Spuren Laufwerk 51/4"	449,00
70145 NF_S20	Komplettsystem im Gehäuse 1 ohne Netzteil aber komplett verdrahtet mit CPU68K, BUS3, IOE+CEN, 4xROA64, KEY, GDP64K, 8xR8, EASSO-3 Version 4.3, EJOGIDOS, EFRAGE, EFILM, EHARDCOPY, EBIO, EQUICKPROM, EPACBOY, EDEMO, EFILM1, EGEIST, EGOSICOMP, EDATED	999,00
70146 NF_S21	DEMO-System aus Hamburg Z80/CP/M GEH1, NE2, 2xBUS2 gekoppelt, 2xTEAC1 80 Spuren, IOE+CEN, FLO2, CPUZ80, 2xRAM256, BANBBOOT, KEY, GDP64k, EFLOMONCG, 2xR8, komplett verdrahtet und betriebsbereit	999,00
70236 NF_SAS1	Festplattencontroller SASI/SCSI Laborgerät	69,00
70226 NF_SBC2	CPU SBC2 Fertigger.,teilw.m.Eprom	99,00
70227 NF_SBC2A	CPU SBC2 Fertiggerät mit aufgebauter Verkehrsampel und IOE	129,00
70228 NF_SBC2M	CPU SBC2 Fertigger.m.aufgeb.Musik	119,00
70251 NF_SBC3	SBC3 Fertiggerät R2, Laborgerät	198,00
70093 NF_SER	Serielle Schnittstelle	99,00
70258 NF_SOUND	SOUND Labormuster-Fertiggerät	69,00
70124 NF_TAST1	Tastatur1 oh.Gehäuse-Vorführmodell	79,00
70123 NF_TAST1K	Tastatur1 komplett m. Gehäuse und Kabel - Vorführmodell	129,00
70120 NF_TAST1S	TAST1 komplett mit Gehäuse u. Kabel kann in eine parallele Tastatur umgewandelt werden	129,00
70125 NF_TAST2	TAST2 Ausstellungsstück geprüft	220,00
70248 NF_UHR	Uhrenbaugruppe R2 kompl.m.Akku Laborgerät	49,00
70165 NH_C64ADAPT	C64ADAPT Handbuch	5,00
70156 NH_EPF	Eprom-Floppy Handbuch	10,00
70186 NH_FLO2	FLO2 Handbuch	10,00
70152 NH_RAM16	RAM16 Handbuch	5,00
70197 NH_Z80AUFBAU	Z80 Aufbaulisting	15,00

NDR-Computer, Platinen

70178 NP_2WBANKBOOT	II.Wahl Bankboot Platine	10,00
70182 NP_2WMOT3	II.Wahl MOT3 Platine	10,00
70215 NP_2WRAM16	II. Wahl RAM 16 Platine für 16K RAM-Baugruppe mit RAM-IC's 2114 auf SMP-BUS	5,00
70231 NP_BANKBOOT	Bankboot Platine R2, neu	20,00
70149 NP_BANKSEL	BANKSEL Platine	10,00
70232 NP_BUS2A	Neue BUS2 Platine R1 Lötbrücke 5V einlöten falls Stecker 2 benützt wird	19,00
70104 NP_BUS3P	NDR BUS3 Platine eventuell mit Kurzschlüssen	25,00
70098 NP_BUS4	BUS4 Platine Rev. 1	49,00
70103 NP_BUS4P	NDR BUS4 Platine eventuell mit Kurzschlüssen	0,01
70164 NP_C64ADAPT	C64ADAPT Platine	25,00
70225 NP_COL256P	Platinensatz COL256 3Pl.neuwertig	30,00
70179 NP_CPU68K	II.Wahl CPU68K Platine mit kleinen, meist markierten Fehlern; für Bastler kein Problem, mit Lötstopp und Bestückungsdruck	10,00

Die neuen Labtops von TopLink

Artikel	Technische Daten	Preis incl. MWSt
TL 3140	Netzunabhängig, Akku wechselbar, CPU 80286 / 10-12 MHz, VGA-LCD-Display (640 x 480 x 16), 1 MB RAM, HD: 40 MB / 27 ms, LW: 3.5" / 1.44/720, 2 x SER, 1 x PAR, Tastatur herausnehmbar. Extern anschließbar: VGA-Monitor, 5 1/4" - LW, MF2-Tastatur, Expansionsbox. Gehäuse weiß, Gewicht 7.5 kg. *Best. Nr. 41231*.....	*DM 6726,—*
TL 3240 N	Netzabhängig, CPU 80286 NEAT / 16 MHz, EGA-Plasma-Display, 16 Graustufen, 2MB RAM, HD: 40 MB / 27 ms, LW: 3.5" / 1.44/720, 2 Steckplätze frei (1 x AT - 1 x PC), 2 x SER, 1 x PAR. Extern anschließbar: EGA-Monitor, 5 1/4"-LW, MF2-Tastatur. Gehäuse grau, Gewicht 8.5 kg. *Best. Nr. 41070*.....	*DM 8800,—*
TL 3240 V	Netzabhängig, CPU 80286 / 20 MHz, VGA-Plasma-Display (640 x 480 x 16), 2MB RAM, HD: 40 MB / 27 ms, LW: 3.5" / 1.44/720, 2 Steckplätze frei (1 x AT - 1 x PC), 2 x SER, 1 x PAR. Extern anschließbar: VGA-Monitor, 5 1/4"-LW, MF2-Tastatur. Gehäuse grau, Gewicht 8.5 kg. *Best. Nr. 41232*.....	*DM 8900,—*
TL 5600-40	Netzabhängig, CPU 80386 / 25 MHz, VGA/EGA-Plasma-Display (640 x 480 x 16), 2MB RAM, HD: 40 MB / 27 ms, LW: 3.5" / 1.44/720, 2 Steckplätze frei (1 x AT - 1 x PC), 2 x SER, 1 x PAR. Extern anschließbar: VGA/EGA-Monitor, 5 1/4"-LW, MF2-Tastatur. Gehäuse grau, Gewicht 8.5 kg. *Best. Nr. 41233*.....	*DM 10900,—*
TL 5600-100	Netzabhängig, CPU 80386 / 25 MHz, VGA/EGA-Plasma-Display (640 x 480 x 16), 2MB RAM, HD: 100 MB, LW: 3.5" / 1.44/720, 2 Steckplätze frei (1 x AT - 1 x PC), 2 x SER, 1 x PAR. Extern anschließbar: VGA/EGA-Monitor, 5 1/4"-LW, MF2-Tastatur. Gehäuse grau, Gewicht 8.5 kg. *Best. Nr. 41201*.....	*DM 17500,—*

GRAF computer

Alle Preise sind freibleibend ab Lager Kempten
Graf Elektronik Systeme GmbH, Magnusstr. 13, 8960 Kempten
Tel.: 0831-6211 Fax: 0831-61086

Ralph Dombrowski

Ausgabe von Texten und Zeichen über die serielle Schnittstelle

Da man die CO2-Routine, die für die Ausgabe über viele Schnittstellen vorgesehen ist, auch umlenken kann, ist es möglich, sie so umzulenken, daß die Textausgabe auch über einen seriellen Drucker funktioniert.

In der LOOP 8/9 wurde schon erklärt, wie man die CO2-Routine umlenken kann; deshalb möchte ich nicht näher darauf eingehen.Wenn sie umgelenkt ist, benötigt man nur ein passendes Programm, das die Daten an die serielle Schnittstelle leitet. Außerdem muß diese vorher eingestellt werden. Das Listing des Programms erklärt sich selbst, weshalb weiterer Kommmentar eigentlich überflüssig ist.
Ich wünsche viel Spaß beim Betrieb des Druckers.

```
userinit:           * Lenkt die CO2-Routine auf die
                    * serielle Schnittstelle um und
                    * initialisiert diese.
move.b #$1e,d0      * Stellt die Schnittstelle auf:
                    * 9600 Baud, 8 Bit, keine Parität,
                    * 1 Stop ein
move.b #$0b,d1      * Freigabe
move#!siinit,d7     * Stellt die gewünschten Werte
                    * ein,falls andere Einstellungen
                    * gewünscht sind, so kann im
                    * Handbuch der SER-Karte oder
                    * im Handbuch zum Grundpro-
                    *gramm nachgelesen werden. Es
                    * sind viele Einstellungen mög-
                    * lich.
trap #1
move.l #so,d0       * Holt die Adresse des
                    * Unterprogramms für die serielle
                    * Schnittstelle nach d0
move #4ef9,$24(a5)  * Befehl JMP.l
move.l d0,$24+2(a5) * Adresse SO.
move #!usr,d7       * Schaltet die CO2-Routine auf USER-
                    * Berteib um. Beim Aufrif von CO2
                    * wird jetzt der Sprungvektor bei
                    * Adresse $24(a5) abgesprungen,
                    * welcher die Routine für die
                    * Zeichenausgabe anspringt.
trap #1
rts                 * Der Befehl CRT schaltet wieder auf
                    * Bildschirmausgabe um.
```

Kleinanzeigen

Verkaufe preisgünstig: NDR-Klein-Computer 68008, betriebsbereit mit Preh-Tastatur, bernst.-farb. Monitor, 2 x 5 1/4"-Laufwerke, 1 SER, 5 ROA und 1 RAM64/256 (alle bestückt), GDP64k, PROMER r3, Maus/Hardcopy, BUS2, 2 IOE, Netzteil 60W, Modula-2 Compiler u. andere Software sowie Zeitschriften und Handbücher. Helmut Steinecke, Graudenzer Str. 5/2, 7250 Leonberg, Tel.: 07152/47505.

Anfänger: Verkf. Monitor, Key, SBC2, GDP64k, Key-Print, BUS3A, NE3, Softw. Preis VHS, mögl. komplett (alles neuwertig).
Horst Pries, Lindenstr.4, 24 Lübeck 1, Tel.: 0451/81511

Verkaufe gegen Gebot: SBC3, PRIMMER, CAS, RAM64/256, POWER5V, SBC3. Platinen teilbestückt: Seriell, AD10x1, CPU, ROA64, BankBoot, FLO3, Eprom-Löschgerät, Druckerpuffer 64 kB, Flachb. Plotter HPX84.
Karlheinz Hahn, Kreuzlach 19, 8806 Neuendettelsau

Verkaufe: NDR-Comp. Platinen vollbestückt, Tastatur, Drucker usw... Info bei Werner Link, Franz-Beer-Str. 19, 7987 Weingarten Tel.: 0751/52914

Verkaufe: CPU8088 200,—, ROA256/1M bestückt mit 256 kB 500,—, BUSKOPP 150,—, FLO3 teilbestückt 100,— alles neuwertig. Hinrich Garrels, Zembergweg 20, 7730 Villingen 24

Verkaufe wegen Systemwechsels: SBC3, GDP64k, IOE, IOE2, KEY, CAS, POW5V, BUS3 A, ROA64 voll best., ROA64/256 voll best., TAST2, Monitor (bernst.), Datasette, EFLOMON, EBASIC, EZEAT, EGRUND2, sowie Literatur kompl. DM 400,-
Rudolf Detzer, Laerchenstr. 2, 8261 Teising, Tel.: 08633/1507

Kontaktanzeige:
Suche Kontakt zu Z-80 Anwendern im Kreis Bergheim (Erftkreis) zwecks Erfahrungsaustausches. Suche ebenfalls ein Fractalprogramm. Bitte melden bei Dietmar Simons, Gladbacher Str. 261, 5013 Elsdorf, Tel.: 02274/4641 (ab 18:00 Uhr)

Verkaufe: NDR-Computer, 68008 Processor, mit SER, PAR. und Maus, 2xFloppy 5,25 und Schaltnetzt., 640 KRam und div., komplett aufgeb. im Gehäuse mit Software und alle Unterlagen u. DatenBücher. Tel.:05821/3629

Verkaufe: NDR-Comp. in PC-Gehäuse, FLO3 mit zwei 5 1/4" FD55 FR; ROA64 incl. GRUND 6.0; ROA256/1M, 192k bestückt; GDP64HS; KEY3 mit ATARI-Maus; KEY1 mit TAST3; SOUND; IOE; IOE2; SER; 18 BUS-Plätze; S-Netzteil 150W; FBAS-Monitor grün; mit JADOS V3.01, DRAW V1.4, RIP V3.4, DATEI2 V2.2, SOUD2, u.a. VB 1200,- DM.
Funktionsfähige Baugruppen: CPU8088 incl. BIOS/PALs 90,-; CPUZ80 25,-; BankBoot mit FLOMONCG V1.4 40,-; Ohne ICs: GDP64k 30,-; CAS 20,-; COL256 Leerplatinen 40.-; Jeweils incl. Handbuch, ICs in Präzisionssockel, Preise VB. CP/M 2.2-Software: Wordstar/dBase/HEBAS/ u.a. incl. Dokumentation komplett für 50,-
Srefan Uhlmann, Fuchsstraße 35, 8510 Fürth, Tel.: 0911/722300

Klaus Rumrich

Schaltungskorrekturen für NDR-Systeme mit CPU68020

Herr Klaus Rumrich ist ein 'altgedienter' Softwarepartner von GES und insofern auch recht kompetent, was die Hardware des NDR-Computers angeht. Da er vorwiegend ein 68020er-Sytem im Einsatz hat, sind ihm auch prompt ein paar schaltungstechnische 'Schönheitsfehler' in der Kombination CPU68020 und RAM256 aufgefallen, wobei er so freundlich war, diese für einen LOOP-Beitrag aufzunotieren: Beginnen wir mit dem Chef im NDR-System, der...

CPU68020

Mit Pull-Up Widerständen wurde hier sehr großzügig umgegangen: Jeder unbenutzte Gatereingang hat seinen eigenen Widerstand. Allerdings ist R20 gar nicht mit VCC verbunden. Außerdem fehlt bei Jumper 1 am rechten Anschluß die Verbindung zu VCC.

Signalleitungen, die die 680xx-Prozessoren nicht verwenden (z.B. -M1 oder -RFSH) sollten über einen Widerstand mit VCC verbunden werden, da z.B. die COL256 diese Signale benutzt.

Schließlich sind im Handbuch bei der Bedeutung des Jumpers 4 die Wartezyklen für Speicher- und I/O-Zugriffe vertauscht. Richtig ist, daß die obere Reihe für I/O und die untere Reihe für Speicher zuständig ist.

RAM64/256 r4, r5

Bei dieser Baugruppe wird, anders als im Handbuch beschrieben, immer ein Wait-Signal erzeugt und nicht nur bei angesprochenen Karten. Auch das zweite -RAS-Signal wird immer erzeugt.
Ich möchte hier beschreiben, wie der Fehler bei Verwendung der 256 KBit-Bausteine behoben werden kann. Werden 64 KBit-Bausteine verwandt, so können die Gatter in J21 etwas anders verknüpft werden (siehe Bild 1).

Die Korrektur erfolgt mittels der vorverdrahteten Jumper unter J18 und J19. Die Brücken werden unterbrochen, Stiftleisten eingelötet und die Steckbrücken nach rechts gesetzt. Dies alleine genügt allerdings noch nicht, da nun ein Wait bereits beim Anlegen der richtigen Adresse auch ohne das -MREQ generiert wird.

Dies ist besonders gefährlich bei den CPUs 68000 und CPU68020 mit getrennten Bussen. Bei einem Byte-Zugriff wird die Adresse an alle Bushälften oder Busviertel ausgegeben, aber nur nur ein Busteil erhält auch ein -MREQ. Dies führt dazu, daß die eigentlich nicht selektierte(n) Karte(n) einen Wait erzeugen, der nicht wieder zurückgenommen wird, weil das Schieberegister J19 wegen des fehlenden -MREQ-Signals nicht laufen kann.

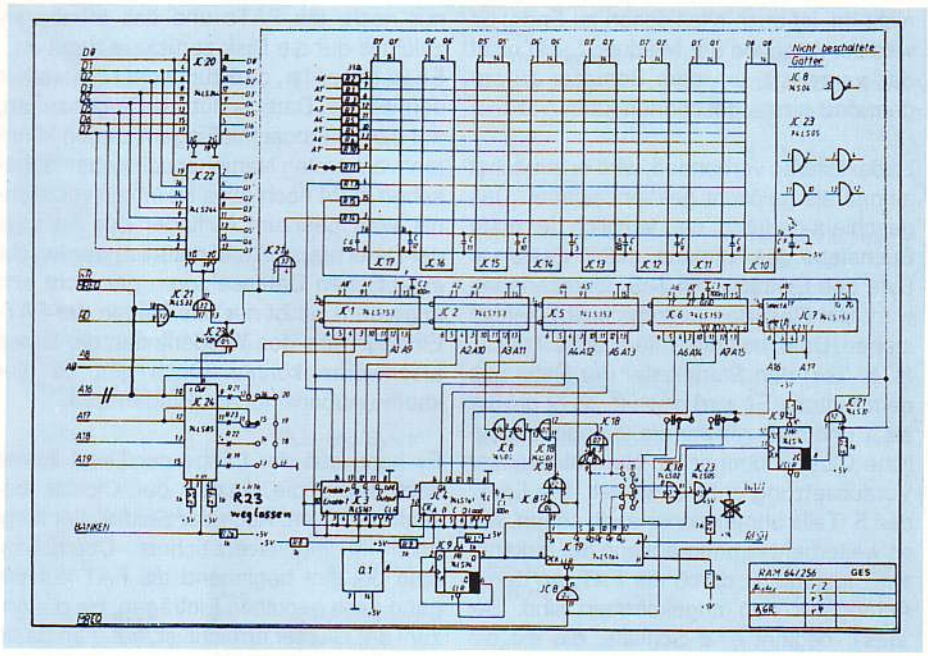


Bild 1. Schaltplan der RAM256 r4 mit sinnvollen Modifikationen zum Einsatz in 68020er-Systemen,nach Rumrich.

Leider sind kaum noch Gatter auf der Karte frei, sodaß ich den Adressvergleicher J24 mitbenutzt habe. Bei Bestückung mit 256er-Bausteinen ist nämlich der Vergleich der Adressleitungen A16 und A17 überflüssig. Man kann also die Verbindung von A16 zu Pin 10 des J24 unterbrechen (Vorsicht: Es sind zwei Unterbrechungen auszuführen und eine Drahtbrücke einzusetzen, da das Signal A16 von J24 weitergeleitet wird!) und statt dessen ein Stück Draht von -MREQ an J24 zu legen. An Jumper 3 darf dann die obere Brücke nicht mehr für 256K eingestellt sein, sondern muß nach rechts gesteckt werden. Dann wird die Karte nur noch dann ausgewählt, wenn sowohl die Adresse stimmt, als auch ein -MREQ vorhanden ist.

Der Betrieb am 68020 bleibt gefährlich, wenn der Cache eingeschaltet ist. Wenn die CPU den Cache gefüllt hat und beispielsweise in einer Warteschleife keine Speicherzugriffe mehr benötigt, werden keine -MREQ-Signale mehr erzeugt, die auf der RAM64/256 einen Refresh auslösen sollen.

Besser wäre es, die Refresh-Erzeugung ganz unabhängig von Speicherzugriffen zu machen, z.B. einen auf der Karte erzeugten Takt zu verwenden. Dies bedeutet allerdings einen größeren Aufwand der nur durch zusätzliche Gatter bewältigt werden kann. Genügend Platz wäre aber noch auf der Platine r5, so daß bei einer neuen Revision hier Abhilfe geschaffen werden könnte.

Bei Bestückung mit 256KBit-Bausteinen sollten die Widerstände R21 und R23 nicht bestückt werden, um die Adressleitungen A16 und A17 nicht unnötig zu belasten.

Beim Einsatz von vier RAM64/256 kommt sonst bereits ein Strom 20mA zustande. Zusammen mit den Eingangsströmen anderer Baugruppen wird dann leicht der maximale Ausgangsstrom der Bustreiber von 24mA überschritten.

Ähnliches gilt für R24, den Pull-Up Widerstand für die Wait-Leitung. Da bereits auf den CPU-Baugruppen ein Pull-Up Widerstand vorgesehen ist, sollten auf allen anderen Baugruppen die Widerstände weggelassen werden. Der maximale Ausgangsstrom des verwendeten 74LS05 beträgt nämlich nur 8 mA und wird sonst um ein Vielfaches überschritten.

Günter Renner

Alles null und nichtig ?

Patchwork - 7. Teil

Zwei zentrale Funktionen stehen nun noch aus, um DOS-Disketten bearbeiten zu können: das Löschen und das Neuanlegen von Dateien. Die Programme, die diese Aufgaben in unserem einfachen Filemonitor wahrnehmen, heißen 'loesch' und 'speich' und sind diesmal im Listing enthalten.

Will man eine Datei löschen, beginnt alles mit denselben Vorgängen wie beim Lesen einer Datei (s. 5. Teil): man muß zunächst einen Namen eingeben. Dieser Name wird nach den bereits bekannten Vorarbeiten im Inhaltsverzeichnis gesucht. Ist er nicht da, ist auch alles schon zu Ende; es wird zur Ausgabe der Meldung '... ist nicht da!' verzweigt, um dem Benutzer zu sagen, daß nichts geschehen kann.

Ist der Eintrag vorhanden, wird er zunächst einmal als gelöscht gekennzeichnet. Das geschieht dadurch, daß lediglich der erste Buchstabe des Namens, mithin das erste Byte des Eintrags, mit $e5 überschrieben wird. Der Rest des Eintrags bleibt einfach stehen. Dann holt die Unterroutine 'firstclu' (s. 5. Teil) den Startcluster der Datei aus dem Eintrag. Es wird geprüft, ob er größer als 1 und nicht größer als die höchstmögliche Clusternummer ist. Nur unter dieser Voraussetzung geht es weiter. Die Leser des 5. Teils ahnen sicher auch schon, wie es weitergeht - immer entlang der bekannten Clusterkette durch die FAT, an deren Anfang wir nun angekommen sind. Bei 'loes1' beginnt eine Schleife, die die die ganze Kette bis zu ihrem Ende bearbeitet.

Mit 'nextclu' wird ein Wort aus der FAT geholt, das den gesuchten Eintrg, nämlich die nächste Clusternummer enthält, ins Register d3 geladen und nach d0 gerettet. Die untersten 12 bits werden in d3 mittels UND-Verknüpfung auf $000 gesetzt und mittels 'putnew' in die FAT zurückgeschrieben, wobei die überschüssigen oberen 4 bits natürlich unverändert bleiben müssen, weil sie zu einem anderen Eintrag gehören! Aus d0 gewinnt man die Nummer des nächsten Clusters, mithin auch die nächste Position in der FAT, die genauso genullt wird. Das Ganze hat ein Ende, sobald ein Wert größer $ff7 (Endemarke) oder kleiner als 2 auftritt.

Damit ist bereits alles geschehen, was zum Löschen einer Datei nötig ist. Es bleibt nur noch, die FATs und das Inhaltsverzeichnis auf die Disk zurückzuschreiben. Es ist ganz klar, daß zumindest bis hierher verbissene Datenschützer Dinge sehen, auf die sie erbost mit Fingern zeigen könnten: vom ersten Namensbuchstaben abgesehen steht noch alles im Inhaltsverzeichnis, was man zum Auffinden des Anfangs der Datei braucht, und natürlich wurden die eigentlichen Datensektoren gar nicht erst angerührt! Es ist nur das Fehlen der FAT-Einträge, das das Wiederfinden der Daten erschweren könnte. Doch gibt es hier kaum unüberwindbare Hindernisse.

Es kann aus der Länge der Datei immer noch leicht die Anzahl der Cluster bestimmt werden. Auch der Startcluster steht noch im Inhaltsverzeichnis. Durchsucht man bei ihm beginnend die FAT aufsteigend nach genullten Einträgen, bis die Anzahl der Cluster erreicht ist, hat man beste Chancen, daß die gelöschten Daten bereits wiederentdeckt sind. Es soll Leute geben, die von dieser Möglichkeit häufiger Gebrauch machen. Sie gehen sehr leichtfertig mit ihren Dateien um, weil sie auf ihre 'second chance' und auf die Utilities eines gewissen Mr. Norton blind vertrauen...

Das Abspeichern neuer Daten geschieht prinzipiell nach genau demselben Schema, nur unter umgekehrtem Vorzeichen. Auch hier wird zunächst einmal das Inhaltsverzeichnis nach einer Datei mit dem eingegebenen Namen durchsucht. Ist eine solche da, so gibt der hier vorgestellte Montitor ziemlich lakonisch die Meldung '... ist schon da!' aus und überläßt es dem Bediener, sie erst zu löschen oder aber einen anderen Namen zu wählen. Es ist Ansichtssache, hier das automatische und vor allem vorwarnungslose Löschen bzw. Überschreiben einer Datei vorzusehen. Man muß allerdings unbedingt vermeiden, daß zwei Dateien desselben Namens in einem Inhaltsverzeichnis stehen, und dafür gibt es eben diese beiden verschiedenen Wege.

Dann gilt es, sich in den Besitz einer freien Position im Inhaltsverzeichnis zu bringen, in die der Name, der Startcluster, die Länge in Bytes und das Attribut der Datei eingetragen wird. Dies sind die absoluten Mindestanforderungen an einen Dateieintrag. Den Namen übernimmt man einfach aus dem Eingabepuffer. Weil nur die FAT über die Belegung der Disk Auskunft gibt, muß

der Startcluster und auch alle weiteren, die benötigt werden, aus ihr entnommen werden; dies besorgt die Routine 'newclu', die den erstmöglichen freien Cluster ausfindig macht. Zum Anlegen der Clusterkette gibt es noch das Unterprogramm 'putnew', das neue Einträge in die FAT schreibt. Und die Länge der Datei? Weil keine andere Quelle zur Verfügung steht, muß der Benutzer sie von Hand eingeben. Das hat den Nachteil, daß man erst einmal die Länge in Kilobytes umrechnen muß, bietet aber den Vorteil, daß man Dateien beliebiger Art bearbeiten kann. Natürlich wäre es möglich, etwa die Länge von Texten automatisch zu bestimmen - sicher eine sinnvolle Erweiterung der im 6. Teil beschriebenen Programme zur Textverarbeitung.

Damit wären die Kernroutinen in groben Zügen beschrieben. Was noch fehlt wäre das, was man gemeinhin Benutzerinterface nennt: Ein- und Ausgaben über die Konsole. Sie sind Gegenstand der letzten Folge.

Patchwork-Listing Teil 7

```
****Menuefunktionen

loesch:
bsr getname
move.b namebuf(pc),d0      *Name eingeben
cmp.b #'.',d0              *darf nicht mit
ble menue                  * <'.' beginnen
bsr testdis                *Disk ansehen
bne.s loes4

loes0:
bsr lookfor                *ist sie da?
bmi nichtda                *wenn ja
move.b #$e5,(a4)           *Entry loeschen
bsr firstclu               *Startcluster
cmp #2,d2                  *nach d2 holen
blt fatfehl                *und pruefen
cmp #$ff7,d2               *Ende?
bgt.s loes3
cmp #maxclu,d2             *moeglich?
bgt fatfehl

loes1:
bsr nextclu                *FAT-Eintrag
move d3,d0                 *nach d3 holen
and #$f000,d3              *retten/nullen
bsr putnew                 *zurueck damit

and #$fff,d0               *naechsten
cmp #2,d0                  *genauso
blt fatfehl                *behandeln
move d0,d2
cmp #maxclu,d2             *bis Ende
ble.s loes1
cmp #$ff7,d2
ble fatfehl

loes3:
bsr putfat1                *alles auf Disk
bsr copyfat                *zurueckschrei-
ben
bsr putdir
bsr testfat                *alles ok?

loes4:
bra testflg

speich:
lea meld7(pc),a0           *'wieviel kB'
bsr meldung
bsr getwert                *Eingabe
ble menue                  *nur > 0!
cmp #maxclu,d0             *nur < maxclu!
bge menue
move d0,d5                 *Laenge/kB retten
bsr getname                *welche Datei?
move.b namebuf(pc),d0      *steht ein Name
cmp.b #'.',d0              *drin?

ble menue
bsr testdis                *ansehen
bmi spe6

bsr crlfkon                *neue Zeile
bsr lookfor                *Datei dieses
beq schonda                *Namens schon
da?
lea dirbuf(pc),a4          *wenn nicht
moveq #112-1,d4

spe1:
cmp.b #0,(a4)
beq.s spe2
cmp.b #$e5,(a4)            *freien Eintrag
beq.s spe2                 *im Inhaltsver-
adda.l #$20,a4             *zeichnis suchen
dbra d4,spe1
bra istvoll

spe2:
movem.l a4,-(a7)
lea namebuf(pc),a2         *Eintrag anlegen
moveq#11-1,d4              *11 Zeichen

spe3:
move.b (a2)+,(a4)+         *Name
dbra d4,spe3
move.b #$20,(a4)+          *Attribut
moveq#20-1,d4              *Rest

spe3a:
clr.b (a4)+                *mit $00 belegen
dbra d4,spe3a
movem.l (a7)+,a4

lsl #2,d5                  *Laenge/Bytes
move.b d5,$1d(a4)          *nur msb/lsw
rol #8,d5
move.b d5,$1e(a4)          *und lsb/msw
ror #8,d5                  *rotieren wegen
lsr #2,d5                  *INTEL-Folge!

moveq #1,d2                *ab FAT-Anfang
movem.l a4,-(a7)           *entry retten

spe4:
addq #1,d2                 *in der FAT
bsr nextclu                *ersten freien
and #$fff,d3               *Cluster suchen
bne.s spe4
movem.l (a7)+,a4           *DIR-entry zu-
rueck
ror #8,d2                  *Cluster-Nr.
move d2,$1a(a4)            *ins DIR eintr.
rol #8,d2
cmp #maxclu,d2             *moeglich?
bgt.s spe4a                *nur dann
bsr putdir                 *zurueckschreben

bsr nextclu                *vorlaeufiges
or #$fff,d3                *Ende in der
bsr putnew                 *FAT eintragen

movea.l filebuf(pc),a0     *auf die Floppy
moveq #2,d1                *schreiben
subq #1,d5                 *fuer DBRA

spe5:                      *jetzt erst
bsr cluster                *Daten schreiben
dbra d5,spe7               *Laengenzaehler
bsr putfat1                *wenn fertig
bsr copyfat                *alles zurueck
bsr testfat                *alles ok?

spe6:                      *am Ende
bra testflg                *Floppy-Fehler?

spe7:
bsr newclu                 *naechsten freien
cmp #maxclu,d2             *Cluster suchen
ble.s spe5                 *weiterschreiben

spe4a:
lea meld5(pc),a0           *Disk voll?
bsr meldung                *dann abbrechen
bra loes0                  *alles loeschen


**** Unterprogramme

putnew:                    *neue Clusternr.
btst #0,d2                 *in die FAT
beq.s putne1               *schreiben
rol #4,d3                  *ggf. rotieren

putne1:
move.b d3,0(a4,d4.w)       *lsb
ror #8,d3
move.b d3,1(a4,d4.w)       *msb
rol #8,d3
rts


newclu:                    *freien Cl. suchen
move d2,d0                 *alte Nr. retten

newcl1:
addq #1,d2                 *inkrementieren
cmp #maxclu,d2             *bis Diskende
bgt.s newcl3               *oder
bsr nextclu                *bis FAT-Eintrag
and #$fff,d3
bne.s newcl1               *null wird!

bsr nextclu                *Eintrag holen
or #$fff,d3                *neues Ende
bsr putnew                 *eintragen
exg d2,d0                  *alten nach d2
bsr nextclu                *dessen Eintrag
and #$f000,d3              *updaten
and #$fff,d0
or d0,d3
bsr putnew
move d0,d2                 *ist neuer Cl.

newcl3:
rts
```

Listing: Routinen zum Erstellen und Löschen von Dateien (Fortsetz. Seite 22)

```
*Platz suchen
beq.s spe2
adda.l #$20,a3
dbra d4,spe1
bra istvoll

spe2:
movem.l a3,-(a7)
lea namebuf(pc),a2          *neuer Eintrag
moveq #11-1,d4
spe3:
move.b (a2)+,(a3)+          *Name
dbra d4,spe3
move.b #$20,(a3)+           *Attribut
moveq #20-1,d4              *Rest

spe3a:
clr.b (a3)+                 *auf $00
dbra d4,spe3a
movem.l (a7)+,a3

lsl #2,d5                   *Laenge/Bytes
move.b d5,$1d(a3)           *nur msb/lsw
rol #8,d5
move.b d5,$1e(a3)           *und lsb/msw
ror #8,d5
lsr #2,d5
```

Listing: Routinen zum Arbeiten mit Dateien (Ende)

Filmreif(e)

Ein Animationsprogramm läßt Trickfilmer-Herzen höher schlagen: Autodesk Animator

Die erste Begegnung mit dem Autodesk Animator läßt über die professionellen Trickszenen staunen. Kein Wunder, denn im Gegensatz zu Kino oder Fernsehen jagt der Animator 70 Bilder pro Sekunde über den Bildschirm (das Fernsehen dagegen nur 25 Bilder /s). Beim Aufruf der Demo-Datei "Tigercat" läuft zum Beispiel eine Raubkatze mit geschmeidigen Bewegungen über den Bildschirm.

Doch schnell kann sich die Lust auf PC-Kino in Frust verwandeln: Scheinbar höchst komplizierte Menüs und neuartiges Vokabular wie "Gel" oder "Drizzle" schrecken zunächst einmal ab. Um die eigenen Werke professionell darzustellen, sollte eine Woche des Trainings vorerst genügen. Das Tutorial-Handbuch hilft dabei kräftig.

Naserümpfen vielleicht auch bei den Besitzern von erweiterten VGA-Grafikkarten: Der Animator läuft ausschließlich im MCGA-Modus mit 320 x 200 Punkten und 256 Farben. Mittlerweile lassen sich jedoch dank der Farbenvielfalt sehr ansprechende Bilder in diesem Modus erzeugen. Ausserdem braucht ein nur 16farbiges Motiv mit 640 x 480 Pixel doppelt soviel Bits wie ein MCGA-Bild und würde den Animator buchstäblich zur Schnecke machem.
Da wir schon bei den Hardware-Voraussetzungen sind: Als Mindestvoraussetzung führt das 500seitige Handbuch (Referenz und Tutorial) einen XT mit 8 MHz und VGA-Karte, 640 kByte RAM und eine 10-MByte-Festplatte an. Der Hersteller Autodesk empfiehlt dazu eine RAM-Disk oder Expanded Memory mit 2 oder 3 MByte, um die Effektivität zu steigern.
Die ganze Kino-Maschine bietet neben der Möglichkeit Bilder ablaufen zu lassen, eine Untertitelung mit 18 verschiedenen Schriften, sowie ein komplettes Malprogramm an, dessen Fähigkeiten durchaus an De-Luxe Paint PC heranreichen. Bei der Verwendung von Grafik-Formaten kennt die Software nur "GIF"-Dateien.

Wie arbeitet man mit dem Animator?

Die Angst vor dem Menü-Dickicht schlägt bald in Begeisterung um, sobald der Anwender das Grundsystem verstanden hat. Direkt nach dem Start befindet man sich im "Home-Panel", der Kommandozentrale im Animator. Von hier aus greift der Filmregisseur auf 22 grafische Werkzeuge und 26 Maltechniken sowie auf zahlreiche weitere Funktionen zu. Dieses Hauptmenü bietet schnellen Zugriff auf jedes Bild des gesamten Filmes. Eine Play-Taste startet die Vorführung. Zoom-Funktionen, Farb-Palette und Untermenüs stehen ebenfalls im "Home-Panel" zur Verfügung.
Auf der Bildschirmfläche oberhalb des Home-Panels kann unmittelbar mit dem Zeichnen begonnen werden, falls man es nicht vorzieht bereits abgespeicherte Motive (im GIF-Format) zu laden. Auf der Diskette befinden sich zu diesem Zweck bereits zwei Beipielsdateien. Über die Menü-Leiste "PIC" können GIF-Bilder gespeichert, gelöscht und geladen werden.
Nach dem Laden zeigt sich nun das erste Bild auf dem Monitor. Jetzt kann der Anwender in diesem Bild noch "Verschönerungen" nach eigenem Gusto vornehmen und dabei diverse Mal-Techniken austesten. Veränderungen können mit "UNDO" wieder zurückgenommen werden, bzw. mit "RESTORE" der Ausgangspunkt erreicht werden. Jetzt muß der Benutzer Filmlänge und Spielgeschwindigkeit reglen. Im Menüteil "FRAMES" bestimmt er die Anzahl der benötigten Einzelbilder, deren obere Grenze bei 4000 liegt. Natürlich lassen sich zwischen bestehenden Bildern neue einfügen oder bestehende löschen. "PLAY SPEED" regelt die Pause zwischen zwei Einzel-Szenen von 1/70 s bis 121/70 s.
In diesen Menüs wird die Anzahl der Einzel-Bilder (sog. "FRAMES") für den Anfang auf 100 eingestellt. Automatisch setzt der Animator das zuvor geladene Bild in alle 100 FRAMES. Damit liegt natürlich noch keine Animation vor. Es bieten sich nun aber drei Möglichkeiten an, dem Clip dennoch Leben einzuhauchen: "OPTICS", "CELS" und "TRACE".
Unter "OPTICS" definiert der Anwender auf drei Achsen die Richtung der Animation oder greift auf vorgefertigte Bewegungsabläufe zurück (Zurückziehen, Drehungen um verschiedene Achsen, Dehnen oder Stauchen usw.).
Nachdem der Benutzer hier seine Wahl getroffen hat, schaltet er auf "Wire-Frame", um die Bewegungsabläufe in einer Preview-Funktion abchecken zu können.
Der Befehl "RENDER" dreht von alleine unseren 100teiligen Film mit den entsprechenden Vorgaben. Jetzt kann sich der Anwender zurücklehnen und je nach Umfang rund 10 Minuten warten, bis der fertige Film vorliegt. An dieser Stelle lüftet sich ein großes Geheimnis des Animators: Der Benutzer muß nur ein einziges Bild laden und einige wenige Angaben zur Bewegung machen, schon läuft das Computer-Kino.

Etwas mehr Eigeninitiative verlangt die zweite Art der Film-Produktion mit der Funktion "CEL". CEL beschreibt den Ausschnitt von Bildschirmen, die der Anwender beliebig verändern kann.

Für den dritten Weg der Film-Produktion mit der Funktion "TRACE" braucht der Benutzer nicht nur etwas mehr Zeit, sondern auch etwas zeichnerisches Talent. Ohne Hilfe von Clips oder vordefinierten

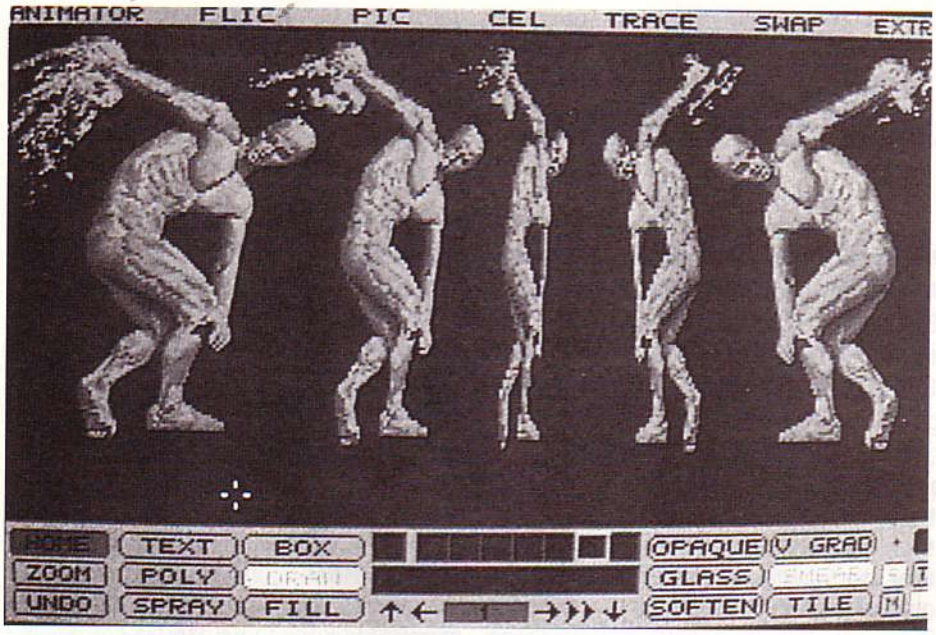


Bild 1: Optics; wie darf die Bewegung denn aussehen?

Bewegungen kann beispielsweise er die 100 Bilder einzeln zeichnen - so richtig mit Stift und Palette. Aber auch hier bietet der Animator auf Wusch eine Hilfestellung, indem er für ein neues Bild die Silhouette des vorhergehenden einblendet, so daß Bewegungsabläufe auch von Hand ruckfrei gestaltet werden können. Hier kann die gesamte Funktionsvielfalt des eingebauten Malprogramms zum Tragen kommen: "Drizzle" (Je schneller die Maus, desto dünner der Strich), "GEL" (Weichzeichner), "PETAL" (Struktur einer Blume), "CLOSE" (füllt Pixel-Lücken) und viele weitere. Zu einem guten Film gehört auch ein Titel. Dieser kann mit der entsprechenden Textverarbeitungs-Funktion eingegeben oder von Diskette geladen werden. Wie der Titel im Film behandelt werden soll kann der Anwender in weiten Grenzen festlegen: Scrollen (auf oder ab), imaginäres Eintippen oder Stillstand.

Was kann Animator sonst noch?

Gegenüber konvetionellen Animationsprogrammen, die fast immer die langwierige Eingabe von Koordinaten und die Programmierung von Bewegungsabläufen voraussetzten, muß sich der Anwender hier um diese Dinge nicht mehr explizit kümmern. Dies trifft auch zu, wenn Bewegungsabläufe manuell definiert werden sollen. Fertig abgelegte Filme können bequem durchgeblättert werden, sowie miteinander verknüpft werden. Hierbei gibt es eine Reihe von interssanten Möglichkeiten. Filme lassen sich überlagern, unterlagern sowie die Überblendung von einem Film zum anderen. Der Übergang kann hart, weich oder mit den Stilmitteln wachsende Streifen oder wachsende Ringe erfolgen. Wenn Bilder zweier Filme miteinander gemischt werden sollen, übernimmt Animator automatisch die Farbpaletten-Anpassung, sowie die evtl. erforderliche Anpassung der Filmlängen.

Mit Hilfe des mitgelieferten Format-Konvertierers lassen sich sowohl ganze Filme aus der AMIGA- und ATARI-Welt in das "FLIC"-Format des Animators umwandeln, als auch einzelne Bilder im McIntosh- oder PCX-Format verarbeiten. Über ein weiteres Konvertierungsprogramm kann der Animator auch Dokumente aus AutoCad, AutoSketch und AutoShade in Animator-Filme umwandeln.

Der Haupteinsatz des Autodesk-Animators liegt in Präsentationen auf Messen, Schulungen und in der Werbebranche. Über einen im Handbuch erwähnten Adapter (allerdings NTSC!) können die Filme auch auf Video-Band aufgezeichnet werden. Apropos Filmezeigen: Ein mit Animator erstelltes Werk kann selbstverständlich auch ohne das Animator-Paket selbst vorgeführt werden. Dazu liefert Autodesk quasi einen Filmprojektor mit, der FLI-Dateien abspielt, und seine Steuerungsanweisungen aus einer ASCII-Datei bezieht.

Bild 2: Korrekte Farbanpassung zweier Filme für die Hintergrundkulisse

Der Menüpunkt "SPECIAL EFFECTS" bietet die doppelte Vergrößerung oder Verkleinerung eines Bildes, das Löschen mit Ausnahme eines definierten Ausschnittes, das absichtliche Verwischen einer Bewegung, eine immer größer werdende Quadratrasterung von 320 x 200 bis 1 x 1, oder die Umwandlung eines Fotos in zwei oder mehrere Halbtöne (gut für die Ausgabe auf Druckern). Bleibt noch zu erwähnen, daß der Animator die Filme natürlich auch rückwärts, in Zeitlupe oder in Zeitraffer spielt und einzelne Passagen in einer LOOP-Funktion wiederholen kann.

Unter dem Schlußstrich bleibt die Begeisterung für ein mächtiges Programm, das im Preis mächtig *untertreibt*: Nur etwas über DM 800 kostet das Paket. Die erste Version, in der kein einziger Fehler auftrat, läßt kaum Wünsche offen...

Mit freundlicher Genehmigung der Zeitschrift PC-Plus Magazin, Verlag Markt & Technik. Im genannten Magazin erschien im Heft 2/90, Seite 132 der Original-Bericht von H. Stefan Schneider.
In der LOOP dagegen erscheint ein (modifizierter)Auszug dieses Artikels.

Volker Stahl.

CPU8088 - MS/DOS

Teil 4: CONFIG.SYS

Hallo NDR-PC User! Sicherlich haben Sie schon gespannt auf diese neue LOOP gewartet (nicht zuletzt wegen 'Teil 4: CONFIG.SYS, oder?).
Haben Sie auch kräftig die Kommandos aus der letzten LOOP (Teil 3: EDLIN.COM) geübt? Gut, dann können wir heute richtig 'in die Materie eindringen', und den EDLIN erstmals für etwas Sinnvolles einsetzen (Sie wissen nicht mehr was der EDLIN ist? - bitte in Teil 3 nachlesen, diesmal aber aufmerksamer!

Wenn Sie schon einmal in Ihrem DOS-Handbuch geblättert haben (ist Ihres auch in Englisch?), sind Sie sicherlich schon auf die Stelle gestoßen wo es heißt: 'How to Configure Your System', also: Wie ich mein System konfiguriere. Da stellt sich uns zunächst die Frage, was bedeutet: `Sein System konfigurieren' ?

Um Ihnen Zeit zu sparen, habe ich selbst schon mal in meinem Fremdwörterlexikon nachgeschlagen, und erhielt die Wortdeutung 'gestalten, bilden und verformen'. Ich kann Sie beruhigen, dies hat nur sehr wenig mit der Konfigurations-Datei CONFIG.SYS zu tun. Rufen Sie doch einfach mal die CONFIG.SYS Datei auf (falls sie überhaupt auf der DOS-Diskette vorhanden ist!) - diese Datei kann man also nicht direkt ausführen, es ist also keine Programmdatei, sondern eine Textdatei. Das Kürzel '.SYS' verrät uns, daß diese Datei vom Betriebssystem benützt wird.

Nun aber zur Bedeutung; ich erkläre es am besten mit einem praktischen Beispiel:

Nehmen wir an, Ihr System bestehe aus einer CPU, RAM, 1 Laufwerk und Monitor. Dann ist Ihr System so konfiguriert (==> also voreingestellt): Prozessor 8088, 512KB RAM, 1 x 5,25" Floppy, Monochrom-Grafik. Nun wollen Sie Ihr System um ein zweites Laufwerk und um einen Drukker erweitern. Das Betriebssystem weiß aber nichts von einem zweiten Laufwerk und einem angeschlossenen Drucker. DOS muß also neu konfiguriert werden; und dies geht mit der Konfigurationsdatei CONFIG.SYS und mit (den bei DOS mitgelieferten) Standart-Treiber-Programmen.

==> mit der CONFIG.SYS Datei stellen Sie das Betriebssystem vorein (engl. setup)

Diese Konfigurationsdatei kann eine begrenzte Anzahl von speziellen Anweisungen, wie zum Beispiel BREAK oder DEVICE, verarbeiten. Am Ende dieses 4. Teiles werden Sie Ihre eigene CONFIG.SYS Datei für Ihren NDR-PC erstellen können! Hier die wichtigsten Befehle (Anweisungen) in der Übersicht:

```
BREAK
BUFFERS
COUNTRY
DEVICE
```

BREAK: Damit können Sie bestimmen, ob die Abbruch-Sequenz <CTRL> C oder <CTRL> Abbr von DOS überprüft wird.
Syntax: BREAK=ON oder BREAK=OFF

BUFFERS: Damit geben Sie die Größe der Speicherbereiche an, welche DOS benützt um Daten beim Schreiben/Lesen von Disketten in diese Puffer speichert.
Syntax: BUFFERS=xxx (xxx = 2 bis 255)

COUNTRY: Damit geben Sie die landesspezifischen Angaben, wie zum Beispiel Datums- und Zeitformate oder Währungssymbole an.
Syntax: COUNTRY=xxx (xxx siehe Handbuch)

DEVICE: Damit können Sie Treiber-Programme (wie zum Beispiel Bildschirm- oder Maustreiber) installieren. Auf der DOS-Diskette sind bereits folgende Treiber vorhanden:

ANSI	.SYS	Installieren der ESC-Sequenzen
DISPLAY	.SYS	Installieren der Bild - schirm-Console
DRIVER	.SYS	Installieren eines externen Laufwerkes
PRINTER	.SYS	Installieren der Drucker-Console
RAMDRIVE	.SYS	Installieren einer RAM-Disk (virtuelles Laufwerk)

Syntax: DEVICE=treiber

Interessant scheint mir der RAMDRIVE Treiber zu sein! Darum gehe ich hier näher dazu ein:

Eine RAM-Disk (==> Speicherlaufwerk) oder ein virtuelles Laufwerk existiert nur im Speicher (also nich als Mechanik), aber nur solange der Strom angeschaltet ist! Der RAMDRIVE Treiber simuliert den Speicherbereich als zweites, oder drittes Laufwerk.

Syntax:
DEVICE=RAMDRIVE.SYS rg sg dg

rg = RAM-Größe in KB (16 bis vorhandener Speicher)
sg = Sektor-Größe (128, 512, 1024)
dg = Directory-Größe (4 bis 1024)

Teil 1: NDR PC - IBM PC
Teil 2: PC-Basiswissen
Teil 3: EDLIN.COM
Teil 4: CONFIG.SYS
Teil 5: AUTOEXEC.BAT

Daraus ergibt sich der Standardbefehl, welchen auch ich benutze:

```
DEVICE=RAMDRIVE.SYS 64 128 64
```

Standardmässig sollte Ihr NDR-PC folgend konfiguriert sein (legen Sie dazu mit EDLIN die neue Datei CONFIG.SYS an, und benützen Sie folgende Anweisungen):

```
BREAK=ON
BUFFERS=20
COUNTRY=049
DEVICE=ANSI.SYS
FILES=15
```

Und nun wünsche ich Ihnen noch viel Spaß beim Konfigurieren und 'RAM-Driven', bis zur nächsten LOOP und Teil 5: AUTOEXEC.BAT

Georg Neumann

Teil 2

Der Computer ist krank

Der 2. Teil des Berichts über Computer-Viren beschäftigt sich mit der Situation einer Verseuchung des Rechners. Es wird versucht Hinweise zu geben, wie man als Betroffener den Schadensumfang feststellt und den Schaden eingrenzt. Außerdem werden Adressen angegeben, wo einem geholfen werden kann.

Der Virus hat zugeschlagen

Stellen Sie sich vor, Sie entwickeln gerade ein wichtiges Programm, vielleicht sogar in Nachtarbeit. Sämtliche Tools kommen zum Einsatz, Backups werden gemacht und und und...Endlich haben Sie es geschafft: Das Programm ist fertig. Noch einmal abspeichern und dann Feierabend! Jedoch - wie dem Autor bereits passiert - es gibt nichts abzuspeichern! Statt dessen bemerkt man das vertraute Formatiergeräusch des Stepmotors des Laufwerks. Wer ähnliches erlebt hat, weiß wie einem dann zumute ist. Doch was nun ?

1.Tip: KÜHLEN KOPF BEWAHREN !

Auch wenn einem nicht der Hitchhiker-Virus in beruhigenden großen Lettern " Don't Panic !" auf den Bildschirm geschrieben hat. Gleich den Rechner ausschalten (RESET-feste Viren !). Die Festplatte vorher nicht parken. Den Rechner solange nicht einschalten, bis man sich der weiteren Vorgehensweise sicher ist.

Das klingt zwar überflüssig, wer aber einmal einen Computer-Besitzer gesehen hat, der soeben die Formatierung seiner Festplatte beobachten mußte, wird den Tip ernst nehmen. Besser eine Nacht drüber schlafen als unnötigen Schaden durch überhastete Aktionen verursachen. Freunde, Firma, Computertreff usw. informieren.

2.Tip: ALLE DISKETTEN SCHREIBSCHÜTZEN !

Dazu bei 5 1/4" Klebestreifen anbringen und bei 3 1/2" Fensterchen öffnen. Ist eine Festplatte vorhanden, dann die Schreib-Lese-Leitung auftrennen und einen Schalter einbauen, oder Festplatte ausbauen bzw. abstecken (Achtung: Festplatte ist in dem Moment meist nicht geparkt! Nicht nachträglich parken!). Sollte man sich entschliessen einen Schalter zum Auftrennen der Schreib/Lese-leitung einzubauen, so darf man den geeigneten Pull UP/DOWN-Widerstand nicht vergessen, der die offene Leitung auf den logischen Pegel für 'Lesen' zieht.

3.Tip: DEN VIRUS-KATALOG (s.u.) ZUR HAND NEHMEN UND VERGLEICHEN !

Schon die Art der Schädigung kann vielleicht den Virus identifizieren. Mit Hilfe von Diskettenmonitoren (z.B. Norton-Utility unter MS/DOS, DiskEdit unter JADOS) verseuchte Disketten untersuchen. Ist der Virus identifiziert, so kann man sich meist das entsprechende Anti-Virus-Programm besorgen. Ist kein Gegenmittel vorhanden oder bleibt der Virus unbekannt, dann muß man die jüngste, noch nicht verseuchte Generation von Disketten bzw. Backups finden. Dies ist umso leichter, je mehr man vorbeugende Maßnahmen getroffen hat (-> Teil 3).

4. Tip: WENN MAN SICH NICHT 100% SICHER IST; DAß ES UNVERSEUCHT IST: ALLES FORMATIEREN !

So schwer es fällt: Alles! Insbesondere die Festplatte. Denn: Ein einziger übriggebliebener Virus und der Ärger beginnt bald von vorne!

Diagnose: Virus positiv

Eine Infektion mit einem Virus läßt sich aber schon erkennen, bevor eine Schädigung auftritt, da Viren auch in der Inkubationszeit (d.h. in der Zeit von der ersten Infektion bis zum Ausbruch der "Krankheit") zum Teil deutliche Spuren hinterlassen.

Mögliche Anzeichen sind (Punkte 1 bis 7 aus [1]):

- häufige, unerklärliche Fehlermeldungen vom Betriebssystem
- längere Zugriffszeiten als üblich
- unerwartet gelöschter Bildschirm und andere, bösartige oder komische Effekte, die sich kaum durch Programmfehler erklären lassen
- unsinnige Zeichen in Files
- veränderte Filelänge von Programmen
- geändertes Erstellungsdatum von Programmen
- wiederholtes, unerklärliches Verschwinden von Files
- Rechner ist allgemein deutlich langsamer
- markante Strings, die typische Meldungen von Viren sind, lassen sich in Dateien finden
- starke Zunahme der Bad Sectors auf Disketten und/oder Festplatte

Diese Liste ist sicherlich noch nicht vollständig. Treffen aber ein oder mehrere Punkte zu, so muß nicht unbedingt eine Infektion vorliegen, die Wahrscheinlichkeit ist aber sehr groß. Auch hier empfiehlt sich die Beachtung von Tip 1 - 4 .

Kann ein Viren-Detektor helfen ?

Leider muß man sagen: Begrenzt! Es wird nie einen Allround-Detektor geben, der entscheiden kann, ob ein Programm mit irgendeinem beliebigen Virus infiziert ist oder nicht. Dies läßt sich an Hand des sog. Halteproblems von Turing (-> Busy Beaver) zeigen.

Die Detektoren, die es gibt, reagieren nur auf ganz bestimmte Merkmale eines einzigen Virus (manche können auch mehrere Viren bekämpfen). Schon eine andere Generation von diesem Virus muß nicht mehr erkannt werden (z.B. gibt es 7 Viren, die alle vom ISRAELI #1 abstammen; so etwas wird 'virus strain' = Virus- Familie genannt). Eine Kontrolle auf alle bekannten Viren ist möglich, wenn auch, bei ca. 150 (Stand: Sommer '89, Frühjahr '90 vermutlich ca. 200) weltweit bekannten Viren, ein sehr komplexes Problem. Ein Lösungsversuch ist Dr. Solomons Antiviren Toolkit Version 2.4 (deutsch), das mit 3-4 Upgrades (Programm plus Handbuch) pro Jahr zur Bekämpfung auch der neuesten Viren fähig sein soll.

Dieses recht umfangreiche Programm ist zu einem Preis von 350,- DM (incl. 2 Upgrades und MWSt.) erhältlich. Interessenten wenden sich bitte an:

perComp - Verlag GmbH
Holzmühlenstr. 84
2000 Hamburg 70 .

Der Virus-Katalog

Ein anderer erfolgversprechender Ansatz ist der inzwischen auch international verwendete Viren-Katalog des Virus Test Center Hamburg unter der Führung von Prof. Brunnstein. Informationen für weit über 100 Viren (Stand: Sommer '89) sind dort incl. Bekämpfungsstrategien registriert. Der Katalog beschreibt im wesentlichen drei Aspekte[2]:

1. Bezeichnung, Art und Residenz eines Computer-Virus,
2. wesentliche Merkmale eines Computer-Virus, sowie
3. getestete Gegenmaßnahmen."

Ein Abdruck des Katalog würde leider den Rahmen des Artikels sprengen. LOOP-Leser, die sich für das Formular und die Beschreibungen der Viren interessieren, wenden sich bitte an:

Virus Test Centrum
Universität Hamburg
Fachbereich Informatik
Schlüterstr. 70
2000 Hamburg 13
(frankierter Rückumschlag !).

Das VTC hat sich bereit erklärt, im Rahmen seiner knappen Möglichkeiten betroffene PC/AT/XT-Benutzer zu helfen und zugesandte Disketten zu prüfen und auch Anti-Viren zur Verfügung zu stellen.

Den Besitzern des NDR-Klein-Computer kann dort leider nicht geholfen werden. Meines Wissens ist aber hier noch kein Virus aufgetaucht. Wer sich allerdings allgemein an Informationen über Viren auf 68000-Rechnern interessiert, schreibe an:

Prof. David Ferbrache
Heriot - Watt - University
Edinbourgh
Scotland / UK .

Eine Warnung an alle, die jetzt immer noch einen Virus für den NKC in Umlauf bringen wollen: noch ist der Kreis derjenigen, die das Können hätten einen Virus zu produzieren, nicht unüberschaubar ! Es wird nochmals auf $$303 b (Computersabotage) des StGB verwiesen, da das in Umlauf bringen von Viren kein Kavaliersdelikt sondern ein Fall für den Staatsanwalt ist.

Zum Schluß ein Ausblick auf Teil 3. Dort werden vorbeugende Maßnahmen erörtert, die ohne großen Aufwand realisierbar sind; u.a. wird auch ein sog. Signaturprogramm vorgestellt.

Literatur:

[1] Bauknecht, Kurt, Strauss, Christine Universität Zürich "Virenprophylaxe im Hochschulbereich" Proceedings der 19. GI-Jahrestagung 1989

[2] Brunnstein, Klaus Universität Hamburg "Zur Klassifikation von Computer-Viren: Der 'Computer Virus Katalog' " Procee dings der 19. GI-Jahrestagung 1989

Anmerkung der Redaktion:
Versehentlich wurde in der LOOP 24, im ersten Teil dieser Artikelserie: 'Freitag der 13te' der Autor nicht genannt. Natürlich stammt auch dieser Teil von Georg Neumann aus München.

Christian Czech

Teil 2

New-Technologies

Ein Einblick in die Welt der digitalen Signalprozessoren

Stand der Technik

Nachdem wir im ersten Teil allgemein auf die digitale Signalverarbeitung und die Architektur von DSPs eingegangen sind, wenden wir uns heute den verschiedenen DSP-Gruppen und Typen zu.

Primär läßt sich feststellen, daß sich Signalprozessoren grundsätzlich in drei Gruppen einteilen lassen. Diese sind folgendermaßen differenziert:

Gruppe 1.
Signalprozessoren mit werkseitig integrierten Algorithmen (OnChipROM)

Gruppe 2.
Signalprozessoren mit eingeschränktem Prorammierkomfort aber optimalem Konzept für spezifische signalverarbeitende Algorithmen

Gruppe 3.
Frei programmierbare Signalprozessoren mit umfangreichem Befehlssatz und weitreichenden Einsatzmöglichkeiten.

Die erste Gruppe wurde speziell für festgelegte Anwendungen konzipiert. Hierbei handelt es sich meist um programmierbare digitale Filterbausteine mit integrierten spezifischen Filteralgorithmen vom Typ FIR (Finite Impulse Response) oder IIR (Infinite Impulse Response). Die Filterkoeffizienten müssen natürlich von einem externen Baustein (Hostprozessor, Speicher) geladen werden, danach führt der DSP den Filtervorgang einschließlich der I/O-Vorgänge selbstständig aus. Der Vorteil gegenüber fest verdrahteten Filterbausteinen liegt in der großen Flexibilität der Filtercharakteristik, die über programmtechnische Mittel variiert werden kann. Die Funktionsweise digitaler Filter wurde an anderer Stelle in einer der letzten Loop-Ausgaben bereits ausführlich besprochen.

Ein typischer Vertreter ist der DSP 56200 von Motorola, dessen ROM bereits verschiedene Versionen des FIR-Algorithmus (einfache, duale und adaptive FIR-Version) enthält.
Die nächste Gruppe ist den oft teueren, für bestimmte Systemlösungen vorbehaltenen Signalprozessoren zuzuordnen.
Letztere zeichnen sich durch einen kargen Befehlssatz und relativ umständliche Handhabung aus - wurden jedoch für spezielle Signalverarbeitungen optimiert und erreichen deshalb Höchstleistungen.

In diesem Zusammenhang möchte ich neben dem VEKTOR SIGNAL PROZESSOR von Zoran v.a. die neue Digital Array Signalprozessorfamilie HDSP66 von Signal Processing Technologies erwähnen. Sie besteht aus dem eigentlichen DASP (mit Rechenwerk) und einem zusätzlichen PAC (Programmable Array Controller), der für das Systemmanagement (z.B. Adressberechnungen) verantwortlich ist.

Da der DASP bis zu acht komplexe Zahlen parallel verarbeitern kann, erreicht er eine Rechengeschwindigkeit von 500 Millionen Arithmetikoperationen in der Sekunde !
Er wurde in erster Linie für FFT-nahe Anwendungen mit extremen Geschwindigkeitsanforderungen entwickelt.

Die letzte Gruppe der frei programmierbaren Signalprozessoren bildet auch die Umfangreichste. Zugehörige DSPs sind aufgrund ihres flexiblen Aufbaus und Befehlssatzes für weitreichende Anwendungen geeignet.

Neben den Kriterien der Rechengeschwindigkeit und der optimalen Eingliederungsmöglichkeit in ein System (durch integrierte Schnittstellen) spielt hier v.a. auch die Wortbreite in Verbindung mit der Darstellungsart eine wesentliche Rolle. Die Festkomma-Arithmetik ist bei 16 oder 24 Bit Wortbreite für die meisten Anwendungen ausreichend und deshalb weit verbreitet. Dagegen verfügen alle 32 Bit-DSPs über ein Gleitkomma-Rechenwerk, was den darstellbaren Wertebereich und die Rechengenauigkeit erheblich erweitert; dies ist z.B. bei Grafikanwendungen (Ray-Tracing) eine notwendige Voraussetzung.

Fast alle großen Hersteller bieten bereits vollständige frei programmierbare DSP-Familien an. Die TMS 320XX-Reihe von Texas Instruments war eine der ersten DSP-Familien auf dem Markt. Motorola zog mit ihrer DSP 5600X/9600X-Reihe erst relativ spät nach. Diese scheint dafür jedoch ausgereifter und leistungsfähiger zu sein.
Zur Unterstützung von Software- und Systementwicklern wurden von Herstellerseite aus sog. Entwicklungshilfsmittel konzipiert. Dabei handelt es sich zum einen um Softwarepakete (bestehend aus Simulator, Cross-Assembler, C-Compiler etc.), die auf bereits vorhandenen und weitverbreiteten Rechnersystemen (wie z.B. PC/AT, Mac II, VAX- oder Sun-Workstation) lauffähig sind und es ermöglichen, Applikationen bereits zu entwerfen und zu testen ohne vorher eine vollständige DSP-Karte aufbauen zu müssen.
Zum anderen sind Hardwarepakete verfügbar (bestehend aus In Circuit-Emulator, Entwicklungsboard), die es zulassen zeitkritische Soft- und Hardwareprobleme in Echtzeit zu untersuchen. Letztere sind angesichts des hohen Datendurchsatzes keine Seltenheit.
Die interne Zykluszeit der gebräuchlichsten DSPs liegt zwischen 50 und 200 ns - eine Geschwindigkeit, die relativ viele Ein-Zyklus-Befehle (zwischen 100 und 400) bei einer Abtastperiode von 20 us (wir erinnern uns an das anfängliche Beispiel : Audio-Processing mit 50 kHz Sampling-Rate) zuläßt.

Tabelle 1 zeigt eine kleine Auswahl häufig eingesetzter bzw. leistungsfähiger DSPs der dritten Gruppe (frei programmierbare Signalprozessoren).

Das Leistungsspektrum reicht von Bauteilen der ersten Generation (TMS 32010) bis zu den Fließkommaprozessoren der 4. und 5. Generation (TMS 320C30, DSP 9600x).

Die auf der nächsten Seite aufgeführte Tabelle wurde der Übersichtlichkeit halber auf einige wenige Prozessorangaben reduziert. Diese sollen einen kleinen Einblick in die Quantität des DSP-Marktes gewähren, lassen jedoch keine differenzierten Leistungsvergleiche zu.

Pipelining

Der Grad des Pipelinings im Prozessor stellt normalerweise ein Qualitätsmerkmal dar, da er angibt, wieviel Teilbereiche im Prozessor maximal simultan ausgelastet werden können.
So laufen bei einer 5-stufigen Pipeline beispielsweise folgende Schritte gleichzeitig ab:

1. Instruktion holen (fetch)
2. Instruktion decodieren (decode)
3. Operanden vom Speicher holen
4. Multiplikation durchführen
5. Addition/Subtraktion durchführen, Ergebnis runden und abspeichern (3-5: execute)

Es versteht sich von selbst, daß nicht alle 5 Stufen gleichzeitig ein und denselben Befehl ausführen. Vielmehr durchlaufen aufeinanderfolgende Befehle hintereinander alle Stufen (Fließbandprinzip). So werden beispielsweise die in Stufe 3 transportierten Operanden erst im nächsten Taktzyklus multipliziert und im übernächsten addiert.

Damit wird auch eine Problematik allzuvieler Pipelinigstufen deutlich. Der Datenfluß muß linear/gleichmäßig erfolgen, damit die Pipeline zu jedem Zeitpunkt vollständig ausgelastet ist!
Ist dies - wie bei den meisten signalverarbeitenden Algorithmen - der Fall, so wird in jedem Taktzyklus durchschnittlich genau eine Instruktion ausgeführt.

Würde ein derartiger Befehl allein ausgeführt, so bräuchte der Chip dazu insgesamt 5 Taktzyklen.
Datenabhängigkeit aufeinanderfolgender Befehle unterbricht ebenfalls den Datenfluß, da das Ergebnis einer Multiplikation & Addition (in obigem Beispiel) erst nach einem weiteren Taktzyklus für den nachfolgenden Befehl bereitsteht.
Arbeitet die MAC-Unit ohne Pipelining (wie bei den Motorola Chips) besteht dieses Problem nicht mehr. Das Ergebnis einer MAC-Verknüpfung kann hier mit dem nächsten Befehl sofort weiterverarbeitet werden.
Des weiteren entstehen durch häufige Interruptanforderungen an den Prozessor Zeitverluste - in erster Linie durch die Notwendigkeit die Pipeline nach jedem Rücksprung ins Hauptprogramm neu aufzufüllen. Dies muß in Echtzeitsystemen gebührend berücksichtigt werden.

DSP im Echtzeitbetrieb

Echtzeitsysteme - die das primäre Anwendungsfeld der Signalprozessoren darstellen - haben den entscheidenden Nachteil zeitkritisch zu sein. Dies bedeutet, daß alle partiären Rechenvorgänge innerhalb eines gegebenen, geringen Zeitintervalls (in unserem anfänglichen Beispiel etwa 20 us) abgeschlossen sein müssen. Um dies einhalten zu können sollte der Entwickler die Leistungsanforderungen seines zukünftigen Systems genau kennen.
Erst jetzt kann er sich aus dem großen Marktangebot einige Exemplare 'herauspicken' und diese genauer auf ihre Verwendbarkeit hin überprüfen (d.h. ihre Leistung im System abschätzen).

Nach welchen Kriterien er dabei vorgeht wirkt sich allerdings maßgeblich auf den Erfolg seines Unternehmens aus, denn Signalprozessor ist nicht gleich Signalprozessor - wie folgendes Beispiel zeigt:

Der TMS 320C25 benötigt bei einer internen Zykluszeit von 80 ns etwa 8.8 ms für eine komplexe 1024 Punkte FFT-Berechnung (eine in der Signalverarbeitung typische Anwendung), der DSP 56001 von Motorola beendet diesen Algorithmus - bei etwa gleicher Zykluszeit (75 ns) - schon nach 2.6 ms! (Herstellerangaben).
Ein Blick auf die Busarchitektur der beiden Prozessoren gibt Aufschluß über diese Differenz - der Motorola-DSP arbeitet intern mit 4 Bussystemen - sein Gegenspieler dagegen nur mit Zwei (einfache Harvard-Architektur).

Wie steht es nun aber mit dem leistungsstarken Hitachi-Prozessor (HD 81831, int. Zykluszeit 50 ns, 5 Bussysteme!)?
Trotz seiner geringen Zykluszeit und der höheren Integration benötigt dieser für obengenannten Algorithmus 3.8 ms - ganze 1.2 ms mehr als der scheinbar langsamere 56001-Chip.
Wie erklärt sich dieses 'Paradoxon'?
Ein (sehr) genauer Blick in das Datenbuch des Prozessors läßt auf folgendes schließen:
Der Hitachi-Chip entwickelt seine volle Rechengeschwindigkeit ausschließlich bei Verwendung von Daten aus den internen

Typ:	HD 61831	DSP 56000/1	DSP 96001/2	MB 8764	TMS 320C10	TMS 320C20/25	TMS 320C30	ADSP 2100A	DSP 16A	DSP 32C	µPD 77C25	µPD 77230
Hersteller:	Hitachi	Motorola	Motorola	Fujitsu	Texas Instruments	Texas Instruments	Texas Instruments	Analog Devices	AT&T	AT&T	NEC	NEC
Min. Zykluszeit/ ext.Takt:	50ns/ 20MHz	74ns/ 27MHz	74ns/ 27MHz	100ns/ 10MHz	200 ns/ 20 MHz	200 ns/ 20 MHz	60 ns/ 33 MHz	80ns/ 12.5MHz	25ns/ 20MHz	80ns/ 50MHz	122 ns/ 8.2 MHz	150 ns/ 13.3 MHz
Wortbreite:	16 Bit	24 Bit	32 Bit	16 Bit	16 Bit	16 Bit	32 Bit	16 Bit	16 Bit	32 Bit	16 Bit	32 Bit
Zahlen-darstellung:	Fest-komma	Fest-komma	Gleit-komma	Fest-komma	Fest-komma	Fest-komma	Gleit-komma	Fest-komma	Fest-komma	Gleit-komma	Fest-komma	Gleit-komma
Rechenbreite: (MAC-Unit)	16 x 16 - 32	32 x 24 - 56	24E8 x 24E8 - 96(*)	16 x 16 - 26	16 x 16 - 32	16 x 16 - 32	24E8 x 24E8 - 32E8	16 x 16 - 40	16 x 16 - 32	24E8 x 24E8 - 32E8	16 x 16 - 32	24E8 x 24E8 - 47E8
MAC-Zeit (P:Pipe-lining):	50 ns (P)	74 ns	74 ns	100 ns (P)	400 ns (P)	200 ns (P)	80 ns (P)	80 ns (P)	25 ns (P)	80 ns (P)	122 ns (P)	150 ns (P)
Interne Busstruktur:	Harvard, stark erw.	Harvard, stark erw.	Harvard, stark erw.	Harvard, erweitert	Harvard	Harvard	Harvard, stark erw.	Harvard, modifiziert	Harvard	von Neumann	Harvard, modifiziert	Harvard
Adreßbusse:	4	3	3	3	2	2	5	2	2	1	2	k. A.
Datenbusse:	5	4	5	3	2	2	4	2	2	1	2	k. A.
Ext. Bus-systeme:	2	1	1 / 2	2	1	1	2	2	1	1	keines	1
Schnitt-stellen:	parallel	parallel, SSI, SCI	parallel, SSI, SCI/DMA	keine	keine	SIO	2 x SIO, DMA	keine	PIO, SIO	DMA, SIO	PIO, SIO	paralle, SIO
Technologie:	1.3 um, CMOS	1.2 um, CMOS	1.2 um, CMOS	?, CMOS	NMOS, CMOS	NMOS, 1.6 um COMS	1.0 um HCMOS	1.0 um, CMOS	1.0 um, CMOS	0.75, DMOS	1.5 um, CMOS	? um, CMOS
Bemerkung:	Lädt paral. zum internen Rechnenvor-gang Daten aus externem Speich. nach	MAC-Unit kommt ohne Piplinig aus. Grosser Adreßraum	spezielles. Datenformat 96002 Hoch-leistungs-grafikproz.	1. CMOS-DSP am Markt	Kostengün-stiger DSP der ersten Generation	Timer	2 Int. Timer großer ext. Adreßraum	Kein On-Chip Ram	Für Telekonu-kation opti-miert	Kein Har-vard, jed. Bussyklus von 20 ns!	Kein ext. Bussytem, daher nur Peripherie-baustein	Verfügt nur über Ein-Zy-klus-Befehle. Bis zu 33 MFLPOs !

Tabelle 1. Eine Auswahl von frei programmierbaren DSPs

Cachespeichern. Für Zugriffe auf den externen Datenspeicher vervierfacht sich die Zugriffszeit (200ns). Da jedoch die Anzahl der für diese FFT-Berechnung direkt benötigten Daten die Größe der internen Cachespeicher übersteigt, muß der Prozessor öfters auf externe Datenbänke zurückgreifen, was sich bei dieser speziellen Anwendung negativ auf die Rechenleistung und den Datendurchsatz auswirkt.

Dieses Beispiel sollte zeigen, wie wichtig es ist, sich nicht von einigen wenigen Leistungsmerkmalen täuschen zu lassen. Vielmehr ist es unumgänglich die Gesamtheit aller Leistungsangaben zu beurteilen um die reelle Verarbeitungsgeschwindigkeit des Signalprozesssors abschätzen zu können.

Neben dem Kriterium der internen Zykluszeit spielen hier u.a. folgende Faktoren eine entscheidende Rolle:

- Größe, Aufbau und Zugriffszeit des int. und ext. Speichers
  Da der chipinterne Speicher an die Rechenleitung des Bausteins optimal angepaßt ist, ist dessen Größe bei speicherintensiven Anwendungen (z.B. Bildverarbeitung) von signifikanter Bedeutung.

- Effizienz des Befehlssatzes
  Durch optimierte Befehlssätze lassen sich komplexe Bearbeitungsprozesse in wenigen Programmzeilen darstellen und damit beschleunigen.

- Anzahl der internen Bussysteme
  Ein eigener Adress- und Datenbus für jede chipinterne Speicherpage erhöht den Datendurchsatz erheblich.

- Komplexität und Anzahl der Adressrechenwerke
  Die Anzahl ergibt sich in vielen Fällen aus obiger Busparallelität. Spezielle Adressierungsarten (modulo, bit-reversal) erhöhen den Programmierkomfort.

- Qualität des Rechenwerkes
  Neben der Rechenarithmetik, der Verarbeitungsbreite und dem Überlaufschutz ist der Grad der Rechen-Pipeline aussagekräftig. Im besten Fall gibt die MAC-Unit das Ergebnis einer Multiplikation &-Addition ohne Pipelining bereits nach einem Taktzyklus wieder aus.

- Kommunikationsmöglichkeiten durch Schnittstellen
  Hier ist die Übertragungsgeschwindigkeit und die Variabilität des Datenformats eine qualitatives Merkmal.

- Kostenfaktor
  Der beste Chip ist unzulänglich, wenn die Kosten des Bauelements und v.a. die des Entwicklungssystems die Grenze des Finanzierbaren Überschreiten.

Die beliebte Vergleichseinheit MIPS (Million Instructions Per Second), die zwischen anderen Prozessorfamilien gleicher Architektur (z.B. CISC-Prozessorfamilien) mehr oder weniger aussagekräftig ist (da sie immer nur den theoretischen Spitzenwert angibt), kann bei Signalprozessoren getrost vergessen werden.
Der Vollständigkeit halber wird sie in den Datenbüchern meist noch angegeben.

Die Problematik der MIPS-Einheit liegt in der Tatsache, daß sie eigentlich noch auf die Von-Neumann Rechner zugeschnitten ist - sie gibt die Anzahl der vollständig durchgeführten Instruktionen/sec. an. Bei unseren Prozessoren werden jedoch mit einem Befehl(skomplex) mehrere/alle internen Hardwareinheiten (MAC-Unit, Adressrechenwerk, Buscontroller, Speicher etc.) gleichzeitig in Aktivität gesetzt und damit nahezu durchwegs voll ausgelastet - ein Vorgang der bei üblichen CISC-CPUs so nicht stattfindet. Hier aktivieren einzelne Befehle i.d.R. nur Teilbereiche des Prozessorkerns (z.B nur das Rechenwerk).
Der DSP wäre also mit der üblichen MIPS-Definition

MIPS =: 1/(int. Zykluszeit*durchschnittl. Anzahl der Zyklen pro Befehl)

weitreichend unterbewertet.
Andererseits macht die Berücksichtigung der internen Parallelität durch Faktorisierung (z.B. 5 * 20 MIPS = 100 MIPS) keinen Sinn, da dies zum einen nur theoretische Spitzenwerte wiedergibt, zum anderen nicht wirklich 5 beliebige Instruktionsteile gleichzeitig ausgeführt werden können!

Wirklich sinnvolle Benchmarkaussagen sind nur durch Leistungsvergleiche unter Einsatz spezifischer Signalalgorithmen innerhalb einer ausgewählten Gruppe von Signalprozessoren möglich.

Einen ausführlichen (herstellerunabhängigen) Vergleich führte die englische Fachzeitschrift EDN zuletzt im September 1988 durch, bei dem 18 "Kandidaten" eingehend mit kleinen Rechenaufgaben wie FIR- und IIR-Filterberechnungen, Vektor- und Matrizenprodukten sowie komplexen FFT-Berechnungen beschäftigt wurden - unter gleichen Rahmenbedingungen versteht sich.

Eine große (Auswahl-)Hilfe für den Entwickler, der noch genügend gefordert wird, wenn es darum geht das 'Drumherum' - sprich die Pripheriebauteile für sein System auszuwählen und die gesamte Systemarchitektur festzulegen.
Vor allem muß hier sorgfältig und überlegt vorgegangen werden, da der reelle Datendurchsatz auf dem Papier meist schon festgelegt ist.

Langsame Speicher sind lästige 'Wait-States-Erzeuger' und sollten weitgehend vermieden werden. Wandlerbausteine und Hostprozessor müssen entsprechend der Verarbeitungsgenauigkeit und -Geschwindigkeit dimensioniert sein und dürfen keine unnötigen Transportengpässe aufweisen.
Am stärksten gefordert ist allerdings die gesamte Steuerlogik (in Form von PALs/GALs, Dekodern, Bus-Treibern u. Puffern, etc.). Das Vorhandensein mehrerer busaktiver Bauelemente (DSPs, Hostprozessor, DMA-Controller etc.) auf einer Karte verlangt eine exakte Prioritätsregelung der Buszugriffszeiten durch komplexe Hardwarelogiken.
Mehrere serielle 74LSxxx Logikbausteine mit je 20 ns Durchsatzverzögerung erzeugen schon Timming-Fehler im Bereich ganzer Taktperioden, was dann oftmals mit einem Systemabsturz quittiert wird.

Darüberhinaus verlangen über 100 Anschlußpins (bei DSPs keine Seltenheit) und ein Vielfaches dessen der übrigen Bauelemente über möglichst kurze Leiterbahnen verbunden zu werden. Professionelle (und leistungsfähige) Systeme enden daher meist in einem Achtfach-Layout - für den Hausgebrauch nicht zu empfehlen.
Harte Zeiten für den Hobby-Bastler, denn - wie üblich - hat Leistung auch seinen Preis. Bis zu einer Kilomark muß man für eine professionell hergestellte Platine berappen und ein Vielfaches dessen für die Bauelemente. Kein Wunder also weshalb gute digitale Meßgeräte (auf DSP-Basis) relativ teuer sind.

Anwendung

Die Bedeutung der digitalen Signalverarbeitung in unserer hochtechnisierten Kommunikationsgesellschaft ist wohl unumstritten.
Unbemerkt spielen viele Prozeßrechner in scheinbar alltäglichen Situationen (z.B. Ferngespräche) eine entscheidende Rolle.

Obwohl die digitale Signalverarbeitung eigentlich noch in den Kinderschuhen steckt und die ersten leistungsfähigen DSPs kaum 5 Jahre jung sind, zeichnet sich

schon eine Vielzahl von Anwendungsgebieten ab:

- Meßtechnik
Erst durch den Einsatz digitaler Signalprozessoren wurde es möglich, kostengünstige(re) digitale Meßgeräte zu entwickeln, um hochfrequente Analogsignale in Echtzeit zu analysieren (FFT, Autokorrelation etc.).

- Steuerungstechnik
Hier stehen Einsatzgebiete wie Robotik aber auch die Kfz-Elektronik im Vordergrund. Bauteile der 1. u. 2. Generation sind hier aufgrund der geringen Kosten besonders gefragt.

- Weltraumtechnik
Für die Kommunikation mit Satelitten werden große Rechenleistungen benötigt. Die Nutzung unserer Chip-Klasse wird sich in nächster Zeit allerdings nur auf die Bodenstationen beschränken, da das Risiko eines Ausfalls im Orbit zu hoch ist.

- Radaranlagen
Eine Verbesserung kommt neben der militärischen v.a. der zivilen Luftfahrt zu gute. Kontrastverbesserungen und Mustererkennung durch intelligente Algorithmen sind hier angestrebte Ziele.

- Digitale Audiotechnik
Der Bereich der Musikelektronik wurde in den letzten Jahren revolutioniert. Effektgeräte, digitale Mischpulte sowie Workstations basieren u.a. auf Signalprozessoren. Digitale Massenspeicher (DAT-Recoder) profitieren ebenfalls von der neuen Technik.

- Digitale Bildverarbeitung
Rechenaufwendige Bildalgorithmen (Ray-Tracing) können nun in angemessener Geschwindigkeit ausgeführt werden. Ein immenses Anwendungsfeld stellt die Einführung des digitalen Fernsehens dar.

- Telekommunikation
DSPs finden sich in schnellen Modems, als 'Number-Cruncher' oder Echounterdrükker wieder.

etc.

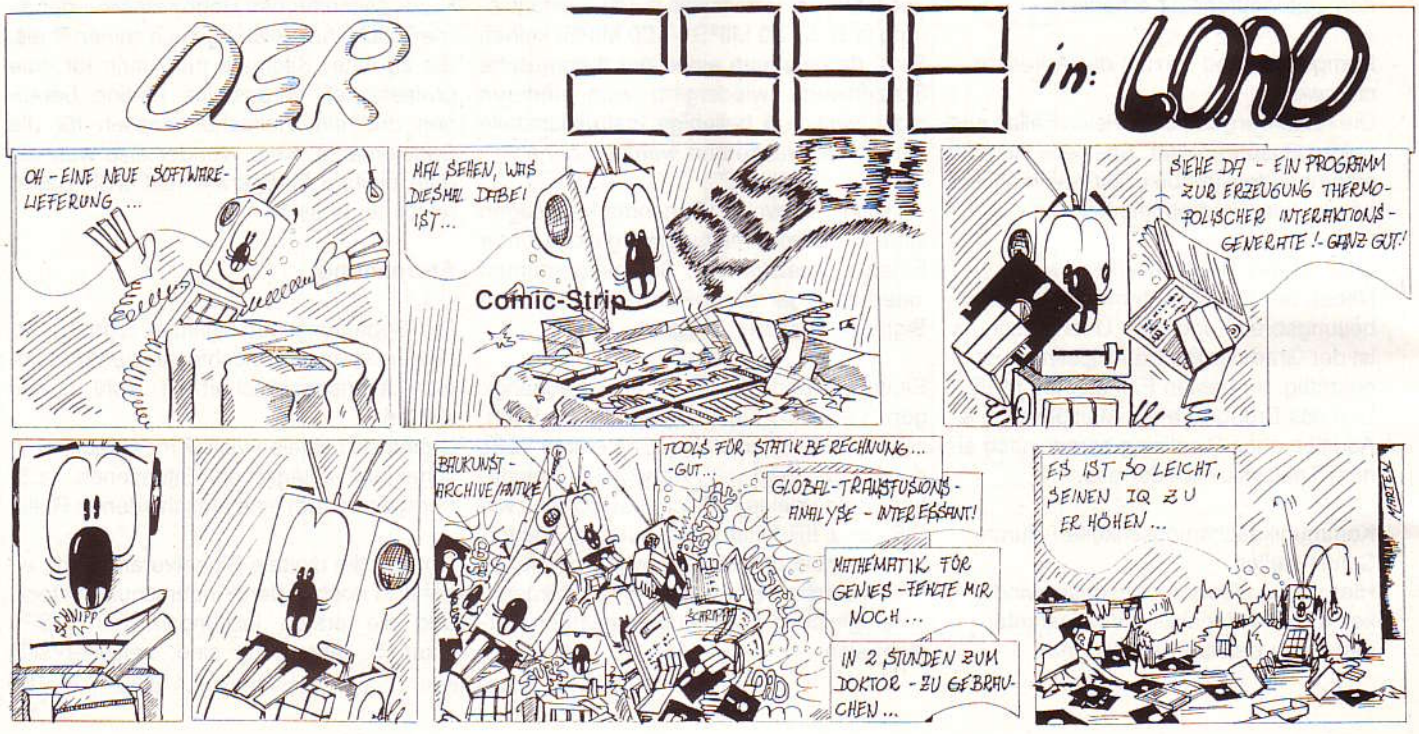
Zukünftig wird in obigen Bereichen die Bewältigung noch größerer Datenmengen erforderlich. Dazu sind auch leistungsfähigere Signalprozessoren unumgänglich.
Die Integrationsgrenze von Silizium-Chips dürfte jedoch bald erreicht sein. Heutige Strukturen unterschreiten bereits die 1 um Marke. Eine Leistungssteigerung läßt sich bei gleichem Halbleitermaterial nur noch durch globale Parallelisierung einzelner Hochleistungsprozessoren erreichen (DSP-Netzwerke ähnlich dem Tranputerprinzip) oder/und durch den Einsatz von VLIW-Strukturen in Verbindung mit speziellen vektorisierenden Compilern. VLIW-Chips verfügen über viele Rechenwerke, die parallel arbeiten und mit nur einem langen Befehlswort (Very Large Instruction Word) angesprochen werden können. In kleinem Rahmen wird dies bereits bei den heutigen Signalprozessoren praktiziert.

Nicht weniger Interessant ist die Erforschung und Verarbeitung neuer Halbleitermaterialien, die aufgrund gewisser physikalischer Phänomene höhere Taktraten zulassen. Bestes Beispiel ist die Halbleiterverbindung Gallium-Arsenid (GaAs), auf dessen Basis bereits Chips mit Taktraten weit über 200 MHz realisiert wurden (bisher leider nur für militärische Nutzungen). Zur Zeit sind logischerweise Herstellungskosten und -aufwand von GaAs-Mikroprozessoren überdimensional hoch - die Methoden der Integration noch sehr unausgereift. Allerdings kündigten einige namhafte Halbleiterhersteller die ersten serienmäßigen GaAs RISC-Chips mit Taktfrequenzen über 100 MHz schon für Ende dieses Jahrtausends an. Man darf auf den ersten GaAs-Signalprozessor gespannt sein!

Literatur:

- M. Fabig: Analoge Welt A/D, c't 3/89, S. 198-210, Heise-Verlag
- A. Bode: VLIW: Sanfter Übergang zur Parallel-Verarbeitung, c't 3/90, S. 232 ff., Heise-Verlag
- D. Shear: EDN's DSP Benchmarks, Special - Report in EDN Sep.29, 1988
- Signalprozessoren 2 und 3, Oldenburg-Verlag
- Elektronik-Sonderheft Nr. 244: Digitale Signalprozessoren, 1987

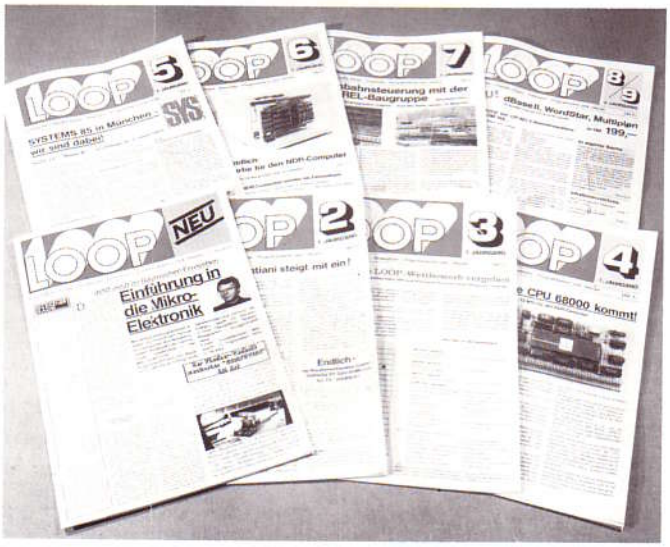
sowie diverse Datenbücher und Artikel in Design & Elektronik, Jahrgang 1989, Markt & Technik Verlag



Auch nach dem Kauf:

Die Computerzeitschrift *LOOP* ist die Brücke zum Kunden – Programme, Infos, Tips + Tricks!

Jahres-Abo DM 25,–, Probeexemplar kostenlos!



Umfassend informiert Sie unser Katalog.

Schutzgebühr: DM 10,– incl. MWSt.

Bitte bestellen Sie mit anhängender Postkarte!

BESTELLKARTE

Ich / Wir bestelle(n) unter Anerkennung Ihrer Geschäfts- und Lieferungsbedingungen folgende Artikel:

Stück	Bestell-Nr.	Bezeichnung	Einzelpreis
	10 834	GES-Katalog	10,-
	10061	LOOP-Abo	25,-

Adresse (umseitig) nicht vergessen!

Datum

Unterschrift
Bei Minderjährigen die des gesetzl. Vertreters

BESTELLKARTE

Ich / Wir bestelle(n) unter Anerkennung Ihrer Geschäfts- und Lieferungsbedingungen folgende Artikel:

Stück	Bestell-Nr.	Bezeichnung	Einzelpreis
	10 834	GES-Katalog	10,-
	10061	LOOP-Abo	25,-

Adresse (umseitig) nicht vergessen!

Datum

Unterschrift
Bei Minderjährigen die des gesetzl. Vertreters

Neue Produkte - Neue Preise

Software

Best.-Nr.	Produkt	Preis DM
11513	RESIDEMO58 Demoversion des Regelkreissimulators RESI für MS/DOS 5 1/4"-Disk, selbstablaufend, mit Handbuch	30.-
11514	RESIDEMO38 dto. auf 3 1/2"-Disk	30.-
11515	RESI58 RESI-Vollversion für MS/DOS 5 1/4"-Disk Grafischer Regelkreis-Editor und Simulator, analoge und digitale Regler	699.-
11516	RESI38 dto. auf 3 1/2"-Disk	699.-
11519	RESISTUDENT58 wie 11515, gegen Vorlage von Imatrikulationsbesch. oder Schülerausweis	299.-
11520	RESISTUDENT38 dto. auf 3 1/2"-Disk	299.-
11218	EGRUND08KD Das neue Grundprogramm V 6.2 für 68008 auf 7 x 8 k-EPROMs, ohne HB	149.-
11219	EGRUND00KD wie unter 11218, für 68000.	149.-
11335	EGRUND20KD wie unter 11218, für 68020.	149.-
11258	EGRUND08KD256 Das neue Grundprogramm V 6.2 für 68008 auf 2 x 32 k-EPROMs, ohne HB	129.-
11259	EGRUND00KD256 wie unter 11258, für 68000.	139.-
11334	EGRUND20KD256 Das neue Grundprogramm V 6.2 für 68020 auf 4 x 32 k-EPROMs, ohne HB	139.-

Software

Best.-Nr.	Produkt	Preis DM
11221	EGRUND08QUELLE38 Grundprogramm und Quelle für 68008, Version 6.2 auf 3 1/2"-Disk, ohne HB.	89.-
11263	EGRUND00QUELLE38 wie unter 11221, für 68000.	89.-
11333	EGRUND20QUELLE38 wie unter 11221, für 68020.	89.-
11220	EGRUND08QUELLE58 Grundprogramm und Quelle für 68008, Version 6.2 auf 51/4"-Disk, ohne HB.	89.-
11262	EGRUND00QUELLE58 wie unter 11220, für 68000.	89.-
11332	EGRUND20QUELLE58 wie unter 11220, für 68020.	89.-
11539	EGRUNDH Neues Handbuch für alle GP-Varianten der Version 6.2. Umfang: 280 Seiten!	69.-

Hardware

Best.-Nr.	Produkt	Preis DM
11345	MULTIIOF MULTI I/O Fertiggerät für PC- und NDR-Systeme.	398.-
10365	RELF 8fach Relais-Baugruppe für NDR-Systeme. Je 2 x Um. Solange Vorrat reicht!	259.-
10364	RELB wie unter 10365 in Bausatzform. Solange Vorrat reicht!	179.-

Bitte Porto nicht vergessen

ANTWORT

GRAF computer

Graf Elektronik Systeme GmbH

Postfach 1610

8960 Kempten

Anschrift:

Lieferform: ☐ Nachnahme ☐ Vorkasse ☐ Bankeinzug

Bankeinzug: Hiermit ermächtige ich die Firma GES GmbH, den Rechnungsbetrag für die auf dieser Karte angegebenen Bestellungen von meinem Konto:

BLZ _____ Konto-Nr. _____

Bank: _____

abzubuchen. Falls mein Konto die erforderliche Deckung nicht aufweist, besteht seitens des kontoführenden Kreditinstitutes keine Verpflichtung zur Einlösung.

Datum _____ Unterschrift _____

Bitte Porto nicht vergessen

ANTWORT

GRAF computer

Graf Elektronik Systeme GmbH

Postfach 1610

8960 Kempten

Anschrift:

Lieferform: ☐ Nachnahme ☐ Vorkasse ☐ Bankeinzug

Bankeinzug: Hiermit ermächtige ich die Firma GES GmbH, den Rechnungsbetrag für die auf dieser Karte angegebenen Bestellungen von meinem Konto:

BLZ _____ Konto-Nr. _____

Bank: _____

abzubuchen. Falls mein Konto die erforderliche Deckung nicht aufweist, besteht seitens des kontoführenden Kreditinstitutes keine Verpflichtung zur Einlösung.

Datum _____ Unterschrift _____