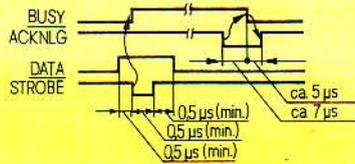
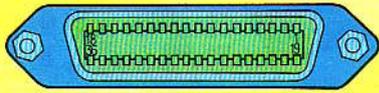


# ELO-KNOW-HOW



①

②

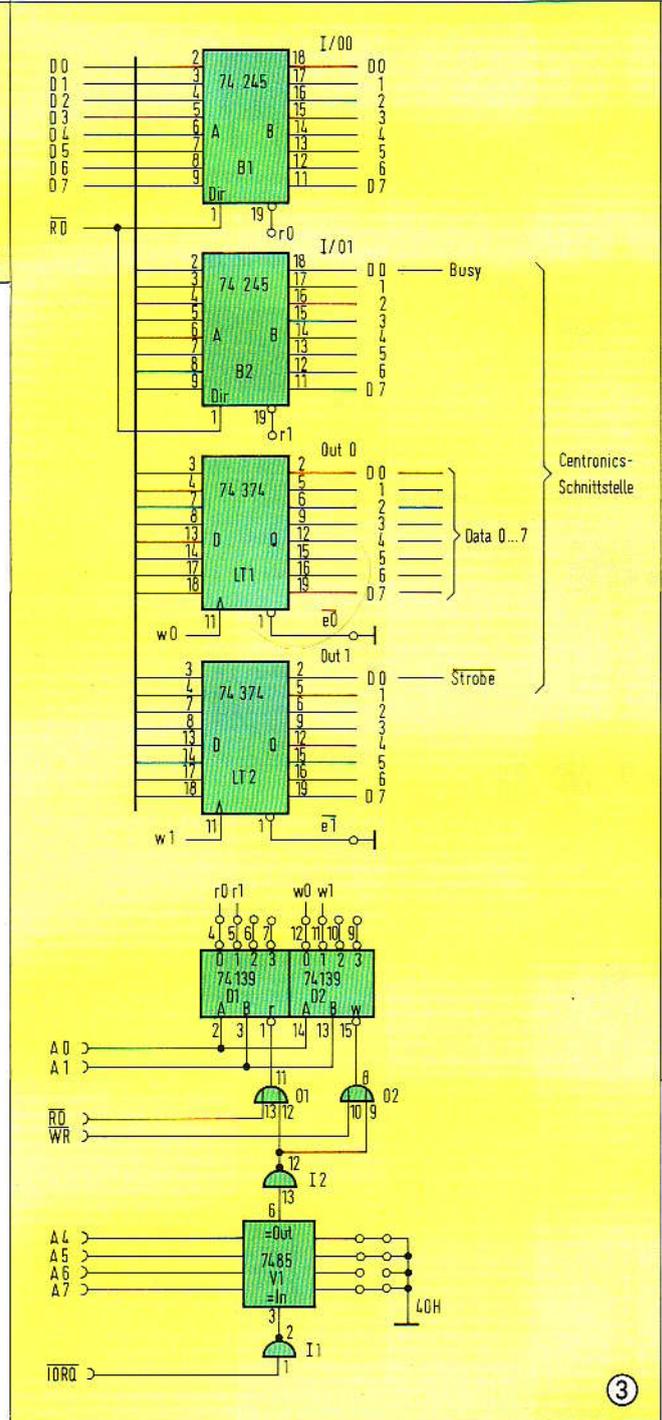
NDR-Klein-Computer

## Die Centronics-Schnittstelle

Die Centronics-Schnittstelle ist eine parallele Schnittstelle zum Anschluß von Druckern. Sie wurde von dem Druckerhersteller Centronics entwickelt und hat weltweit große Verbreitung gefunden.

Diese Schnittstelle arbeitet mit TTL-Pegeln, was zur Folge hat, daß die Leitungslängen unter 2 m bleiben und daß jede Signalleitung mit einer eigenen Masseleitung verdrillt werden muß (twisted pairs). Normalerweise wird zum Anschluß des Druckers ein 36poliger Amphenol-Stecker verwendet (AMP 57-30360), wie in **Bild 1** gezeigt. Die Pinbelegung ist nur teilweise genormt, wobei aber immer die eine Reihe (Pins 1...18) die Signale führt und die gegenüberliegende Reihe (Pins 19...36) für die verdrillten Masseleitungen des jeweiligen Nachbarn vorgesehen ist. Die **Tabelle 1** ist einem Handbuch der Firma EPSON entnommen, wobei die Belegung der Pins 1 bis 11 und 16 bei allen Druckern zu finden

ist. Die anderen Pins können je nach Hersteller abweichen. Sie werden meistens für Fehlermeldungen benutzt. Die Leitungen STROBE, BUSY und ACKNLG sind für das Handshake-Protokoll mit dem Computer vorgesehen. Es läuft folgendermaßen ab (**Bild 2**): Der Computer legt die Daten auf die Leitungen DATA 1 bis DATA 8 und dann die STROBE-Leitung kurz auf 0. Mit der fallenden Flanke von STROBE wird BUSY getriggert und bleibt solange auf 1, bis der Drucker wieder bereit ist, Daten aufzunehmen. Neben dem BUSY-Signal gibt es noch die Leitung ACKNLG (Acknowledge), die kurz auf 0 geht, wenn der Drucker die Daten verarbeitet hat. Nach ACKNLG, oder wenn BUSY wieder auf 0 geht,



③

**Bild 1:** Der 36polige Stecker der Centronics-Schnittstelle.

**Bild 2:** Der Handshake-Ablauf.

**Bild 3:** Wenn die IOE-Karte so eingestellt ist, kann sie einen Drucker mit Centronics-Schnittstelle bedienen.

**Bild 4:** Kurz ist das Treiberprogramm zur Ansprache eines Druckers.

**Bild 5:** Ein Text kann mit LO aus dem Grundprogramm ausgegeben werden.

```

009C00
00A000                ORG #A000
00A000
= FFFFFFF49          CENTSTB EQU $FFFFFF49 * STROBE
= FFFFFFF49          CENTBSY EQU $FFFFFF49 * BUSY IN
= FFFFFFF48          CENTDAT EQU $FFFFFF48 * DATEN
00A000
00A000                LG:
00A000                MOVE.B #1.CENTSTB
00A004                FFFFFFF49
00A008                0B39 0000          BTST.B #0.CENTBSY
00A00C                FFFFFFF49
00A010                66EE          BNE.S LO * WARTEN BIS BUSY LOW
00A012                13FC FFFFFFF48      MOVE.B D0.CENTDAT * DATEN AUSGEBEN
00A016                13FC 0000          MOVE.B #0.CENTSTB * STROBE AUSGEBEN
00A01C                FFFFFFF49
00A020                13FC 0001          MOVE.B #1.CENTSTB * WIEDER AUF HIGH
00A024                FFFFFFF49
00A028                4E75          RTS
00A02A
00A02A
00A02A
00A02A
00A02A
00A02A

```

0000 Fehler entdeckt  
008A64 Ende-Symboltabelle

④

```

00A000                ORG #A000
00A000                207C 0000A020      MOVEA.L #TAB.A0
00A006                LOOP:
00A006                1018          MOVE.B (A0)+.D0
00A008                6700 0014          BEQ RETURN
00A00C                48E7 0080          MOVEM.L A0,-(A7)
00A010                4EF7 00000754      JSR @LD
00A016                4CDF 0100          MOVEM.L (A7)+.A0
00A01A                6000 FFEA          BRA LOOP
00A01E                RETURN:
00A01E                4E75          RTS
00A020
00A020                TAB:
00A020                48616C6C6F2C20      DC.B 'Hallo. Ihr lieben Leute'.#D.#A.0
00A027                496872206C6965
00A02E                62656E204C6575
00A035                74650D 0A 00
00A03A
00A03A                END

```

0000 Fehler entdeckt  
008A40 Ende-Symboltabelle

⑤

kann das nächste Zeichen an den Drucker geschickt werden. Speziell bei Epson-Druckern müssen auch die Pins 16 und 33 des Centronics-Steckers mit Masse verbunden werden.

### Die Hardware zur Centronics-Schnittstelle

Für die Centronics-Schnittstelle brauchen Sie einen Centronics-Stecker wie in Bild 1, ein Flachbandkabel und eine IOE-Karte. Die IOE-Karte wird auf Adresse 48H angesprochen, muß somit auf Adresse 40H eingestellt werden. Durch die unvollständige Decodierung taucht sie dann bei 48H wieder auf. Nun wird das Kabel an die IOE-Karte angelötet, wie Bild 3 dies zeigt:

- OUT 0, Bits 0 bis 7 Datenbits 0 bis 7
- OUT 1, Bit 0 Strobe-Impuls
- I/O 1, Bit 0 Busy-Signal

An die andere Seite des Kabels wird nach Tabelle 1 der Centronics-Stecker angelötet:

Pin 1	Strobe
Pin 2	Data 0
Pin 3	Data 1
Pin 4	Data 2
Pin 5	Data 3
Pin 6	Data 4
Pin 7	Data 5
Pin 8	Data 6
Pin 9	Data 7
Pin 11	Busy
Pin 19 bis Pin 29	Masse
Pin 16 und Pin 33	Masse

Damit ist die an sich unkomplizierte Centronics-Schnittstelle fertig. Mit

Wenn Sie wirklich wissen wollen, wie ein Computer funktioniert: Bauen Sie ihn doch einfach selbst!



Das Einsteigerpaket: Bausätze DM 398,-

## Der NDR-Computer aus dem Fernsehen - ein Selbstbau-Computer mit unbegrenzten Möglichkeiten!

Steigen Sie klein ein mit dem NDR-Computer - schon für etwa DM 400,- können Sie sich einen funktionsfähigen Computer selbst bauen, der später zum Profi-System in verschiedenen Variationen (z.B. 16 Bit oder CP/M) ausgebaut werden kann.

**GE Aktuell**

**Jetzt lieferbar:**

JOGI-DOS Betriebssystem für 68008 auf Eproms	90,00
CP/M68K Disketten-Betriebssystem, angepaßt	698,00
SER serielle Schnittstelle, Bausatz	139,00

**Wir geben die günstigen Einkaufspreise weiter:**

TEAC-Laufwerk FD55F, komplett mit Stecker + Doku	598,00
64Kbyte RAMs (8 x 4164, 150 ns)	59,90
256 Kbyte RAMs (8 x 81256, 150 ns)	320,00
8 Kbyte RAM, statisch (1 x 6264)	29,90

**Lernen Sie mit dem NDR-Computer:** Durch den Selbstbau lernen Sie wirklich, wie ein Computer funktioniert. Sie lernen auch bei der Programmierung: Beginnend bei der Maschinenprogrammierung im Einsteigerpaket bis zu allen wichtigen Programmiersprachen beim späteren Ausbau.

Natürlich gibt es auch alle Baugruppen fertig aufgebaut und geprüft.

Sie entscheiden sich für einen Computer, der nie veralten wird! Der NDR-Computer besteht aus kleinen Einheiten, die leicht erweitert oder ausgetauscht werden können. Damit sind Sie immer mit vorne dran!

### Der NDR hat sich für unseren Computer entschieden - tun Sie es auch!

**Sie investieren in Ihre Zukunft** - fordern Sie heute noch unsere ausführliche, kostenlose Info + Probeexemplar unserer Kundenzeitung an (bitte DM 1,40 Briefmarken für Rückporto beifügen).

## Graf Elektronik Systeme GmbH

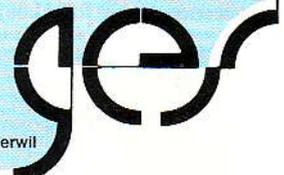
8960 Kempten · Telefon (0831) 6211 · GES Datenbank (0831) 69330

**Filiale Hamburg:**  
Ehrenbergstr. 56 · 2000 Hamburg 50 (Altona)  
Telefon (040) 38 81 51

**Filiale München:**  
Georgenstr. 61 · 8000 München 40 (Schwabing)  
Telefon (089) 2 71 58 58

**Berlin:**  
Jörg Korb · Elektronik Systeme  
Budapester Str. 39/A/1. Stock  
1000 Berlin 30

**Schweiz:** SYSTECH · Starenstr. 21 · CH-4106 Therwil



- Radio 1, UKW/MW, Kassette, Stereo, 2 x 7 W **DM 89,-**
- Radio 2, mit SDK, Stereo, Kassette **DM 149,-**
- Radio 3, mit Autoreverse, 2 x 10 W **DM 159,-**
- Radio 4, mit Autoreverse + SDK **DM 229,-**
- Radio 5, Autoreverse, Equalizer, 2 x 30 W, SDK **DM 289,-**
- Equalizer 1, Booster, 2 x 30 W, 2 Regler **DM 54,-**
- Equalizer 2, 5fach, 2 x 30 W **DM 69,50**
- Equalizer 3, 7fach, 2 x 30 W **DM 79,50**
- Equalizer 4, 10fach, 2 x 30 W **DM 89,50**
- Equalizer 5, 7fach, 2 x 50 W **DM 99,50**
- Equalizer 5, 7 tippt., 2 x 100 W **DM 199,50**



- BOX 10, Türereinbau, rund, 20 W **DM 25,95**
- BOX 11, Türereinbau, Pioneer, 30 W **DM 59,95**
- BOX 12, Aufbau, schmal, 40 W, mit klappbarem Hoch- und Mittelföner **DM 89,-**
- BOX 13, Aufbau, 50 W, 3 Wege **DM 99,50**
- BOX 14, Aufbau, 100 W, 4 Syst. **DM 125,-**

Alle Preise Paarpreise!

**HiFi-Studio-Stereo-Boxen**

60/90 W, 8 Ω, 3-Wegesystem, 20-cm-Baß, Mittel-, Hochton, Frequenzgang 30-20 000 Hz, Gehäuse anthrazit, 450 x 270 x 180 mm.  
 Box 60/90 **DM 79,50**  
 Box 60/90 SHOW, bestückt m. Sichtlautsprechern **DM 89,50**  
 Passendes schwarzes Lochblech für beide Boxen passend **DM 10,-**  
 Preisknüller: Stereo-Box BT 50/80, Maße 225 x 250 x 160 mm, 3-Wegetechnik, 50/80 W, 45-20 000 Hz, 8 Ω, braun metallic, Box BT 50/80 **DM 59,95**  
 Lautsprechersatz, 60/90 W, Baß, Mittel-, Hochton, Weiche **DM 39,95**  
 Lautsprechersatz, 60/90 W, Sichtlautspr. **DM 55,-**

**Funktions-generator 2206**

Sinus-, Dreieck-, Rechteck-Impuls, Sägezahn, Frequenz 9 Hz-220 kHz.  
 Ausgangsspannung 0-10 mV, 0-100 und 0-1000 mV stufenlos regelbar, 2 Ausgänge, TTL-kompatibel, Klirrf. kl. 1%.  
 Komplettbausatz mit Geh., Netzteil usw. **DM 112,-**

**LCD-Panelmeter, 3 1/2stellig**

mit 13 mm hoher LCD-Anzeige, Grundmeßbereich 200 mV, erweiterbar auf 2000 V oder 2000 mA, Spannung 8-14 V.  
 Bausatz LCD-Panelmeter **DM 39,50**  
 LED-Panelmeter wie LCD jedoch mit roten 13-mm-LEDs **DM 39,50**  
 CA 3162, 3stelliges LED, Digital-Panelmeter, Grundmeßbereich 0-999 mV, erweiterb. auf 1000 V und 10 A, Bausatz **DM 29,95**

**MPX 4000**

4-Kanal-Stereo-mischpult, Mikroeingang mit Höhen- u. Tiefenregelung, 2 x TA magn., 1 x Mikro, 1 x TB/TA, Frequenzg. 10 Hz-28 kHz, Halbleiter 7x rauscharme OP. Sämtliche Bauteile auf der Platine mit Netzteil.  
 Bausatz MPX 4000 **DM 39,95**  
 Frontplatte bedruckt **DM 15,-**

**NG-100**

Stufenlos regelbares Netzteil 0-35 V, Strom 0-3,5 A stufenlos einstellbar, Hochstabil, kurzschlusssicher.  
 Bausatz NN 35/3,5 A **DM 39,95**  
 Trafo 28 V/3,5 A **DM 27,50**  
 Bausatz NN 35/2 A **DM 32,95**  
 Trafo 28 V/2 A **DM 23,90**  
 NG 100, Gehäuse, gestanzt, bedruckt, mit Trafo, Elektronik, 2x Einbauminstrumenten, Zubehör **DM 129,50**  
 Bausatz **DM 129,50**  
 NG 100, Fertiggerät im Gehäuse **DM 189,-**



- MW 398, Akkuladegerät für 4x Mignon, Baby, Mono, 1x9-V-Block, mit Testeinricht. **DM 24,95**
- GT 150, Ladegerät für 4x Mignon-Akkus **DM 12,95**
- NICAD-Akkus, National Panasonic:  
 Mignon, 500 mAh **DM 3,40** ab 10 à **DM 2,90**  
 Baby, 1800 mAh **DM 8,45** ab 10 à **DM 7,90**  
 Mono, 4000 mAh **DM 12,95** ab 10 à **DM 12,50**

**8660 Münchberg**  
**Quellenstr. 2a**  
**Telefon 09251/6038**  
**SCHUBERTH electronic-Versand**

Wiederverkäufer Händlerliste schriftlich anfordern

**Katalog-Gutschein**  
 gegen Einsendung dieses Gutschein-Coupons erhalten Sie kostenlos unseren neuen SchubertH electronic Katalog '84 (bitte auf Postkarte kleben, an obersiehende Adresse einsenden)

**ELO-KNOW-HOW**

Hilfe der Grundprogrammfunktionen „IO Lesen“ und „IO Schreiben“ kann nun die Ausgabe und Eingabe zur Schnittstelle getestet werden. Wenn Sie direkt am Centronics-Stecker messen, können Sie sicher sein, daß auch das Kabel in Ordnung und richtig angeschlossen ist.

Die genormte parallele Schnittstelle ist unverzichtbar

**Die Software**

Im 68008-Grundprogramm ist die Centronics-Software schon enthalten. Bild 4 zeigt, wie so eine Routine aussieht. Bild 5 zeigt, wie man unter Verwendung der Routine LO des Grundprogramms einen Text ausgeben kann. Jürgen Plate

**Tabelle 1: Belegung des Centronics-Steckers.**

Signal pin	Masse pin	Signal	Richtung	Bedeutung
1	19	STROBE	Ein	STROBE wird gepulst, um Daten an den Drucker zu übergeben. Impulsbreite > 0,5 µs
2	20	DATA 1	Ein	Diese Signale repräsentieren die 8 Datenbits. Sie werden übernommen, wenn STROBE LOW ist. (HIGH = logisch 1, LOW = logisch 0)
3	21	DATA 2	Ein	
4	22	DATA 3	Ein	
5	23	DATA 4	Ein	
6	24	DATA 5	Ein	
7	25	DATA 6	Ein	
8	26	DATA 7	Ein	
9	27	DATA 8	Ein	
10	28	ACKNLG	Aus	Impuls von ca. 12 µs Länge. LOW besagt, daß die Daten verarbeitet wurden und der Drucker empfangsbereit ist.
11	29	BUSY	Aus	Solange BUSY HIGH ist, ist der Drucker nicht empfangsbereit. BUSY ist HIGH, wenn: 1) Daten empfangen werden 2) Während des Drucks 3) Im OFF-LINE-Modus 4) Im Fehlerfall
12	30	PE	Aus	HIGH bedeutet „Papier zu Ende“
13	-	-	-	HIGH-Level (+5 V über 3,3 kΩ)
14	-	AUTO FEED XT	Ein	LOW = Automatisches LF HIGH = kein Automatisches LF
15	-	NC	-	unbenutzt
16	-	OV	-	Massepegel (Logik)
17	-	CHASSIS GND	-	Masse Drucker. Drucker- und Logikmasse sind voneinander isoliert.
18	-	NC	-	unbenutzt
19-30	-	GND	-	Massepins für 1-12
31	-	INIT	Ein	Wenn dieser Pin mindestens 50 µs auf LOW geht, wird der Drucker normiert.
32	-	ERROR	Aus	Dieser Pin geht auf LOW, wenn der Drucker 1) OFF-LINE ist, 2) das Papier zu Ende ist, 3) einen Fehler entdeckt.
33	-	GND	-	wie 19-33
34	-	NC	-	unbenutzt
35	-	-	-	wie 13
36	-	SLCT IN	Ein	Selektion des Druckers. Codes DC 1/DC 3 funktionieren nur, wenn dieser Pin HIGH ist

(Nach Unterlagen der Firma EPSON)