

Centronics-Schnittstelle

**Kurzbeschreibung
(Vorabversion)**

1. Anwendungsbereich

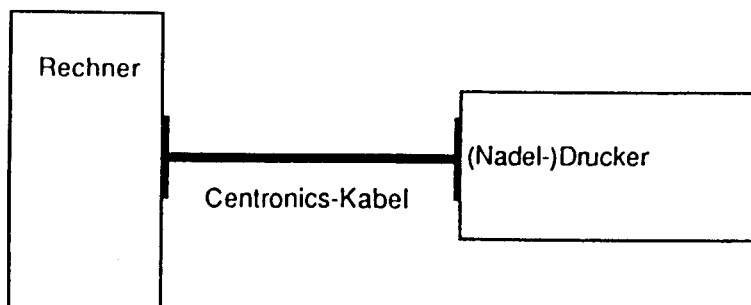
1.1 Allgemeines

Die Centronics-Schnittstelle ist eine Quasi-Standardschnittstelle, die Anfang der 80er Jahre vom Druckerhersteller Centronics erstmalig im Home-Computer-Bereich eingesetzt und später von anderen Firmen, teilweise abgewandelt, übernommen wurde.

Die Centronics-Schnittstelle ist eine unidirektionale, parallele Schnittstelle zur Ansteuerung von Druckern (Nadeldrucker, Typenraddrucker). Sie wurde in Anlehnung an die IEC-Schnittstelle (IEC-Bus zur Verbindung von Meßgeräten mit Rechnern) entwickelt. Es kann nur jeweils ein Rechner mit einem Drucker verbunden werden.

Der Quasi-Standard umfaßt physikalische Charakteristiken (Stecker, Kabel, Signale, Busabschlüsse) und logische Charakteristiken (Protokoll). Abweichungen sind möglich und üblich.

Blockschaltbild:



1.2 Technische Daten

Busbreite (minimal):	8-bit-Paralleldatenbus (in Einzelfällen auch 7 bit), 3 Steuerleitungen
Übertragungsart:	asynchron
Gerätekonfiguration (üblich):	1 Rechner, 1 Drucker
Übertragungsrate:	bis 150 kByte/s (ideal)
Handshake-Protokoll:	Hardware-Handshake für jedes Byte
Leitung:	unsymmetrisch, je zwei Adern miteinander verdrillt (twisted pair)
Signalspannungen:	TTL-Pegel $U_{\text{Low}} \approx 0\text{V}$ $U_{\text{High}} \approx +5\text{V}$
Leitungslänge (maximal):	3 m
Leitungszahl (minimal):	22
Busabschluß:	siehe Abschnitt "2.2 Busabschluß"
Treibercharakteristik :	TTL-, LS-TTL- oder (C)MOS-Bausteine

Allgemeines

optional Signale:

PAPERERROR
oder PE
oder PAPER EMPTY:

High $\hat{=}$ "Papier zu Ende";
Rechnereingangssignal

FAULT
oder ERROR:

Low $\hat{=}$ ein Fehler im Drucker liegt vor;
Rechnerausgangssignal

TPRIME (input prime)
oder RESET
oder INTT:

High ($\geq 50 \mu\text{s}$) $\hat{=}$ normierte Drucker;
Rechnerausgangssignal

SELECT:

High $\hat{=}$ Drucker ist selektiert, ON-Line;
Rechnereingangssignal

SELECT IN
oder SLCT IN:

Low $\hat{=}$ selektiere Drucker;
Rechnerausgangssignal

AUTO FEED
oder

Low $\hat{=}$ Drucker berechnet sich Zeilenende/
Papiervorschub selber

AUTO FEED XT:

High $\hat{=}$ Rechner steuert Papiervorschub
über Datenbus;
Rechnerausgangssignal

2. Hardware und Signalbezeichnungen

2.1 Stecker, Pinbelegung

Üblicherweise wird im professionellen und halbprofessionellen Bereich entweder die 36polige AMP-Buchse (Erstanbieter: Amphenol) (u.a. eingesetzt bei Linotype, zumeist auch an den Druckern montiert) oder die 25polige Subminiatur-D-Buchse, auch Cannon-Buchse genannt, (IBM-Welt) verwendet.

Pinbelegung der AMP-Buchse (Linotype, Postscript RIP):

<u>DATA STROBE</u>	1	19	Ground
CENTRONICS 0	2	20	Ground
CENTRONICS 1	3	21	Ground
CENTRONICS 2	4	22	Ground
CENTRONICS 3	5	23	Ground
CENTRONICS 4	6	24	Ground
CENTRONICS 5	7	25	Ground
CENTRONICS 6	8	26	Ground
CENTRONICS 7	9	27	Ground
<u>ACK'NLG</u>	10	28	Ground
BUSYCENT	11	29	Ground
PAPER ERROR	12	30	Ground
SELECT	13	31	<u>TPRIME</u>
Ground	14	32	<u>FAULT</u>
not connected	15	33	not connected
not connected	16	34	Ground
Chassis Ground	17	35	Ground
Ground	18	36	not connected

Legende: SIGNAL = negative Logik (Low = aktiv)

Pinbelegung der AMP-Buchse (allgemein):

Achtung: Pin 12 - 18 und 30 - 36 können abweichend von dieser Darstellung belegt sein.

<u>STROBE</u>	1	19	Ground
DATA 1	2	20	Ground
DATA 2	3	21	Ground
DATA 3	4	22	Ground
DATA 4	5	23	Ground
DATA 5	6	24	Ground
DATA 6	7	25	Ground
DATA 7	8	26	Ground
DATA 8	9	27	Ground
<u>ACKNLG</u>	10	28	Ground
BUSY	11	29	Ground
(PAPER EMPTY)	12	30	Ground
<u>(SELECT)</u>	13	31	<u>(RESET)</u>
<u>(AUTO FEED)</u>	14	32	<u>(FAULT)</u>
(Ground)	15	33	Ground
(Ground)	16	34	not connected
Chassis Ground	17	35	<u>(High-Level)</u>
(+5V)	18	36	<u>(SELECT IN)</u>

Legende: SIGNAL = negative Logik (Low = aktiv)

(Signal) = optional, andernfalls nicht angeschlossen, auf Ground belegt oder mit einem anderen der optionalen Signale belegt

Im am AMP-Stecker angeschlossenen Kabel bilden jeweils die Signalleitung mit der gegenüberliegenden Ground-Leitung (z.B. DATA 1 - Pin2 - und Ground - Pin19 -) ein verdrehtes Leitungspaar. Störeinstrahlungsprobleme und Störabstrahlungen werden dadurch reduziert.

Pinbelegung der 25poligen Subminiatur-D-Buchse:

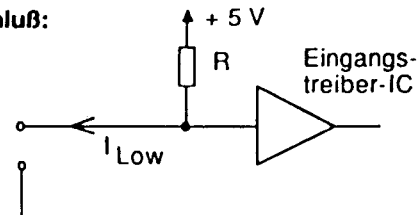
<u>STROBE</u>	1	14	<u>(AUTO FEED)</u>
DATA 1	2	15	<u>(FAULT)</u>
DATA 2	3	16	<u>(RESET)</u>
DATA 3	4	17	<u>(SELECT IN)</u>
DATA 4	5	18	Ground
DATA 5	6	19	Ground
DATA 6	7	20	Ground
DATA 7	8	21	Ground
DATA 8	9	22	Ground
<u>ACK N L G</u>	10	23	Ground
¹²⁸ BUSY	11	24	Ground
³² PAPER EMPTY	12	25	Ground
(SELECT)	13		

Legende: STGNAL = negative Logik (Low = aktiv)
 (Signal) = optional

2.2 Busabschluss

Üblicherweise wird der Bus jeweils auf der Empfängerseite gegen $U_{VCC} = +5V$ abgeschlossen.

Typischer Busabschluss:



Der Widerstandswert R erhöhte sich mit dem Stand der Technik ständig:

TTL-Bausteine:	$R = 470 \Omega$	$I_{Low} \approx 6,5 \text{ mA}$
	$R = 1 \text{ k}\Omega$	$I_{Low} \approx 3,5 \text{ mA}$
LS-TTL- und (C)MOS-Bausteine:	$R = 3,3 \text{ k}\Omega$	$I_{Low} \approx 2 \text{ mA}$
	$R = 4,7 \text{ k}\Omega$	$I_{Low} \approx 1,5 \text{ mA}$

Entsprechend den Abschlußwiderständen müssen die Treiber auf der Senderseite dimensioniert sein. Es sind bereits Schnittstellen üblich, die keine gesonderten Treiber besitzen. Handelt es sich bei den Ausgabe IC's dann um LS-TTL- oder MOS-Bausteine, so verkräften diese Ströme $I_{Low} > 2 \text{ mA}$ nicht schadlos (z.B. Atari ST).

Abweichend vom vorhergehenden werden beim Postscript-RIP von Linotype die Datenleitungen auch auf der Rechnerseite über $4,7 \text{ k}\Omega$ gegen VCC abgeschlossen, während die Rechnereingangssignale SELECT, PAPER ERROR, FAULT und ACKNOWLEDGE direkt auf ein IC 74LS374 geführt werden, ohne Busabschluß.

2.3 Die Signale und ihre Bedeutung

Minimalversion:

CENTRONICS 0 - 7 Datenbits, Bit 0 - 7,
oder DATA 0 - 7 Bit 7 = höchstwertiges Bit,
oder DATA 1 - 8: High = aktiv; Rechnerausgangssignal
Ausnahme: einige Computer, z. B. Commodore-Home-Computer,
geben nur Bit 0 - 6 aus! Diese Computer können daher keine Sonderzeichen (grafische Symbole) ausgeben.

DATA STROBE Low $\hat{=}$ das Datum auf dem Datenbus ist
oder STROBE: gültig; Rechnerausgangssignal

BUSY High $\hat{=}$ der Drucker ist nicht bereit, neue
Daten zu empfangen, da:
- das auf dem Bus liegende Datum noch
 gelesen wird,
- er druckt und der Puffer voll ist,
- Betriebsart OFF-Line oder
- ein Fehler vorliegt;
Rechnereingangssignal

ACKNLG wird mit Abschluß des Betriebszustands
oder ACK "BUSY" kurzfristig Low
(acknowledge): (ca. 12 μ s); Rechnerausgangssignal

3. Bushandling

Da jeweils nur ein Rechner und damit nur ein Sender am Centronics-Bus angeschlossen ist, entfallen Arbitration-Vorgänge jeglicher Art. Es ist für den Rechner nur wichtig zu erkennen, ob der Drucker empfangsbereit ist.

3.1 Handshake

Der **Drucker** hält BUSY inaktiv, er ist empfangsbereit.

Der **Rechner** legt ein Datum auf den Bus und aktiviert DATA STROBE.

Der **Drucker** antwortet, indem er schnellstmöglich BUSY aktiviert.

Ist das Datum übernommen und der Drucker wieder empfangsbereit für das nächste Datum (bei vorhandenem Puffer nicht gleichbedeutend mit "Zeichen gedruckt"), deaktiviert er BUSY und aktiviert – sofern es sich um einen Drucker nach "Centronics-Art" handelt – nach einer kurzen Wartezeit ACKNLG für wenige Mikrosekunden.

Der **Rechner** kann das nächste Zeichen senden.

Ein Drucker nach "Epson-Art" aktiviert ACKNLG bereits wenige Mikrosekunden vor Deaktivierung des BUSY-Signals. Erst die ansteigende Flanke von ACKNLG wird nach der Deaktivierung von BUSY ausgesandt. Dies kann zu Problemen bei Rechnern führen, die auf die fallende Flanke des ACKNLG-Signals bereits mit dem Senden des nächsten Datums reagieren.

4. Timing-Diagramm

Das Timing-Diagramm zeigt das Handshake-Verfahren auf dem Centronics-Bus.

Timing-Diagramm:

- $T_1 > 0,5 \mu s$ $T_2 > 0,5 \mu s$ $T_3 > 0,5 \mu s$
- $T_{4C} = 0 \dots 10 \mu s$ $T_{5C} = 5 \dots 30 \mu s$ $T_{4E} \approx 7 \mu s$
- $T_{5E} \approx 5 \mu s$ $T_V < 0,5 \mu s$

