

SERIELL & PARALLEL

PC-Support Informationsseiten für die serielle und parallele Schnittstelle

Informationseite mit folgenden Inhalten für die serielle Schnittstelle: Begriffserklärung, Signalerklärung, Anschlußbelegung, Datenübertragung, Null-Modem, RS-232 Mainboardanschlüsse, Loopback-Diagnose. Game Port Anschlußbelegung. Information für die Parallele Druckerschnittstelle (Centronics): Kabelbelegung, Signale, Ausgabe-Timing, Loopbacktest, Interlink-Kabel.

Dateiname : d_dta-pc-tech-serpar.htm

Ablage : <http://www.elektroniklager.de/pc-sup>

Copyright, alle Rechte vorbehalten, Eberhard De Wille

Änderungshistorie:

Datum	Version	Revision	Name	Abteilung	Tel.	Bechreibung
2004-06-01	1.0	a	Eberhard De Wille	pc-sup	-	Erste Version der Seriell- und Paralleseiten

Inhaltsverzeichnis

1. Serielle Schnittstelle (RS-232).....	4
1.1. Begriffe zur RS-232 Verbindung:.....	4
1.2. Signalerklärung der RS-232 Schnittstelle:	5
1.3. Anschlußbelegungen:	5
1.4. Datenaustausch über die serielle Schnittstelle:.....	7
1.4.1. Dreidraht (Minimal - Verbindung) zwischen DEE (z.B. PC) und DÜE (z.B. Modem):.....	8
1.4.2. Dreidraht (Minimal - Verbindung) zwischen DEE (z.B. PC) und DEE (z.B. Plotter):	8
1.4.3. Volle Verbindung (mit Hardware-Hand-Shake) zwischen DEE (z.B. PC) und DÜE (z.B. Modem):.....	8
1.5. Null - Modem - Verbindung	9
1.5.1. Vereinfachte Nullmodemverbindung:.....	10
1.5.2. Kabelbelegung des Vereinfachten Nullmodems	10
1.6. RS-232 Anschlüsse auf Mainboards.....	10
1.7. RS-232 Loopback Diagnose	11
2. Der Game Port Anschluß (15pol. D-Sub Buchse).....	13
3. Parallele Drucker Schnittstelle (Centronics).....	14
3.1. Interface-Steckverbindung:.....	16
3.2. Minimal - Verbindung zwischen paralleler Schnittstelle und Drucker:.....	16
3.3. PIN - Belegung und Signalbeschreibung:.....	16
3.4. Ausgabe-Timing über die parallele Schnittstelle:.....	17
3.5. 25pol. D-Sub Loopback Stecker	18
3.6. Paralleles Interlink-Kabel (WIN95/WIN98).....	18

1. Serielle Schnittstelle (RS-232)

Das RS-232 Übertragungsverfahren wurde ursprünglich zur Datenübertragung über Telefonleitung entwickelt. Dabei wurde definiert, daß 8-Bit Datenbytes übertragen werden. Zusätzlich wird am anfang ein Startbit gesendet, das den Anfang eines Bytes Kennzeichnet. Am Ende eines Bytes wird dann noch zusätzlich ein Stopbit gesendet. D.h. es werden pro Datenbyte 10 Bit gesendet. Der Pegel des Startbits und des Stopbits ist definiert und dient zur sicheren Erkennung der dazwischen liegenden Nutzbits. Zur Übertragung von Nutzdaten hatte man sich auf den ASCII Code (American Standard Code of Information Interchange) festgelegt um die Information unabhängig vom Typ des Datenendgeräts einheitlich zu gestalten. Die Schnittstelle ist zur Bedienung von Modems (**Modulator/Demodulator**) ausgelegt und enthält etliche Signale speziell für diesen Zweck. Anwendungen wie z.B. Werkstatttester im KFZ Bereich die ebenfalls die Übertragungsart RS-232 verwenden brauchen diese modemspezifischen Signale nicht, sonder kommen mit RD, TD und GND aus. Die Signale werden hier im Detail erklärt.

1.1. Begriffe zur RS-232 Verbindung:

DCE = Data Communications Equipment. Auf deutsch **DÜE** (Datenübertragungseinrichtung). Ein anderes Wort für Modem, d.h. das Gerät, das die Daten so umsetzt, daß sie über eine Telefonleitung übertragen werden können. Daten-Übertragungs-Einrichtungen (also Modems und Pegelwandler) sind Geräte, die Signale senden und/oder empfangen und sie ohne Verarbeitung an andere Geräte weiterleiten.

DTE = Data Terminal Equipment. Auf deutsch manchmal auch als **DEE** (Datenendeinrichtung) bezeichnet. Das kann einfach ein Computerterminal einer Mainframeanlage sein (daher kommt auch die Bezeichnung!), ein Drucker, Plotter oder PC etc. etc. Daten-End-Einrichtungen sind Geräte, die Signale senden und/oder empfangen ohne sie weiterzuleiten.

Null Modem = Dieser Ausdruck bezeichnet eine RS-232 Kabelverbindung zwischen zwei geräten, die dieses Übertragungsprotokoll benutzen, aber ohne dabei Modems zu verwenden. Z.B. kann das der Fall sein, wenn ein serieller Drucker mit einem PC verbunden wird. Die Kabellänge ist hierbei in der Regel auf 10 Meter begrenzt. Es gibt im Handel jedoch Verstärker, die man zwischenschalten kann und die eine wesentlich längere Kabelverbindung zulassen. Da wie schon erwähnt keine Modems verwendet werden, ist es notwendig auf jeder Seite die modemspezifischen Signale in gewisser Weise miteinander zu verbinden um den Schnittstellen einen Modembetrieb vorzutäuschen. Das Nullmodem ist im Detail weiter unten beschrieben.

1.2. Signalerklärung der RS-232 Schnittstelle:

RD/RX = Empfangsdaten. Auf dieser Leitung werden die Datenbits vom Datenterminal (DTE) empfangen.

TD/TX = Sendedaten. Auf dieser Leitung werden Daten vom Datenterminal (DTE) gesendet.

CHS GND = Gehäusemasse (chassis ground). Das Datenterminal und das Modem müssen eine gemeinsame Masseverbindung haben um Masseschleifen etc zu verhindern.

DSR = Data Set Ready. Dieses Signal wird vom Modem ausgegeben und bedeutet, daß das Modem aktiv und betriebsbereit ist, um mit dem Datenterminal zu kommunizieren.

DTR = Data Terminal Ready. Dieses Signal wird vom Datenterminal an das Modem ausgegeben und bedeutet, daß das Datenterminal aktiv und betriebsbereit ist, um mit dem Modem zu kommunizieren.

DCD/CD = Data Carrier Detect oder Carrier Detect. Dieses Signal zeigt an, daß die Modems der beiden Seiten über die Telefonleitung miteinander verbunden sind und Daten über diese Verbindung austauschen können.

RTS = Request To Send. Dieses Signal wird vom Datenterminal ausgegeben und bedeutet, daß das Terminal Daten übertragen möchte.

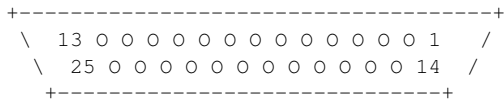
CTS = Clear To Send. Ist das Antwortsignal des Modems an das Datenterminal auf ein RTS hin und zeigt an, daß das Modem bereit ist die Daten vom Terminal aufzunehmen und auf die Leitung umzusetzen.

SIG GND = Signalmasse (signal ground). Diese Masse dient als Referenzpotential für alle Signale. Je nach Gerät kann das ein von der Gehäusemasse getrenntes Potential sein, oder auch mit ihr verbunden sein.

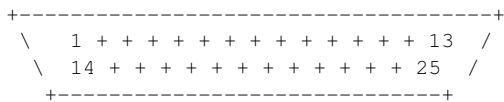
RI = Ring Indicator. Ist ein Signal vom Modem zum Datenterminal, das anzeigt, daß der Telefonanschluß von einem externen Teilnehmer angewählt wurde d.h. daß das Telefon klingelt. Je nach Anwendung wird nach einer bestimmten Anzahl von Klingelimpulsen "abgehoben" (ist im Modem einstellbar).

1.3. Anschlußbelegungen:

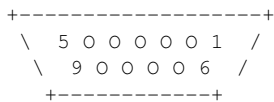
Draufsicht auf die D-SUB 25 pol. Buchsenleiste



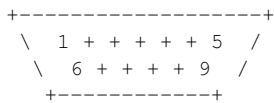
Draufsicht auf die D-SUB 25 pol. Stiftleiste



Draufsicht auf die D-SUB 9 pol. Buchsenleiste



Draufsicht auf die D-SUB 9 pol. Stiftleiste



Signal Name	Bedeutung	Richtung PC (DEE) < > DÜE	25 pol. D-SUB	9 pol. D-SUB
GND	Gehäuse - Masse	< >	1	-
TxD	Sendedaten (Transmit Data)	>	2	3
RxD	Empfangsdaten (Receive Data)	<	3	2
RTS	Sender Einschalten (Request to Send)	>	4	7
CTS	Sender Bereit (Clear to Send)	<	5	8
DSR	DÜE bereit (Data Set Ready)	<	6	6
GND	Signal - Masse	< >	7	5
DCD	Trägerpegel (Data Carrier Detect)	<	8	1
DTR	Terminal bereit (Data Terminal Ready)	>	20	4
RI	Ankommender Anruf (Ring Indicator)	<	22	9
-	Unbelegt	-	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25	-

Die in dieser Tabelle aufgeführte Steckerbelegung kann gleichzeitig als Verdrahtungsplan für einen Adapter zwischen den beiden Steckertypen dienen.

1.4. Datenaustausch über die serielle Schnittstelle:

1.4.1. Dreidraht (Minimal - Verbindung) zwischen DEE (z.B. PC) und DÜE (z.B. Modem):

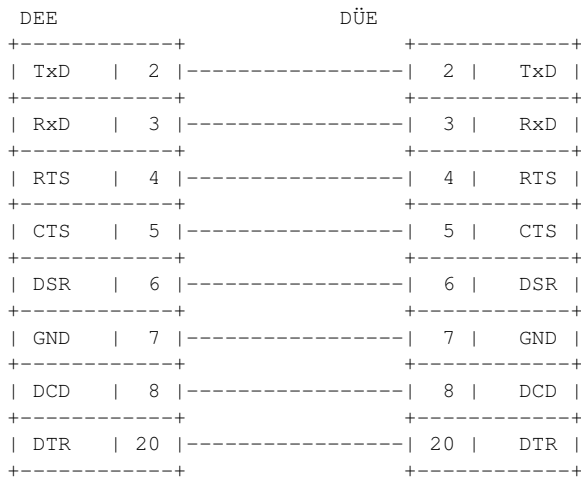
DEE		DÜE	
TxD 2	-----	2	TxD
RxD 3	-----	3	RxD
RTS 4		4	RTS
CTS 5		5	CTS
DSR 6		6	DSR
GND 7	-----	7	GND
DCD 8		8	DCD
DTR 20		20	DTR

1.4.2. Dreidraht (Minimal - Verbindung) zwischen DEE (z.B. PC) und DEE (z.B. Plotter):

DEE		DEE	
TxD 2	-----\ /-----	2	TxD
RxD 3	-----/ \-----	3	RxD
RTS 4		4	RTS
CTS 5		5	CTS
DSR 6		6	DSR
GND 7	-----	7	GND
DCD 8		8	DCD
DTR 20		20	DTR

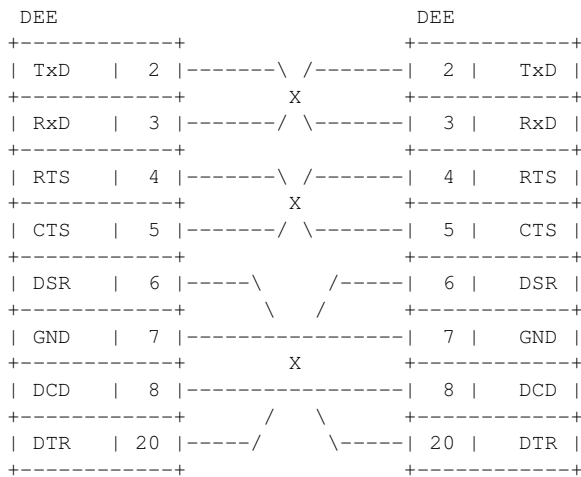
Um bei Drei-Draht-Verbindungen eine sichere Datenübertragung zu erreichen sollte ein Verfahren verwendet werden bei dem Blöcke übertragen werden und eine Prüfsummenabfrage gemacht wird. Eine andere Möglichkeit ist ein "Software-Handshake" mit dem Xon (ASCII: 11h) / Xoff (ASCII: 13h) Protokoll.

1.4.3. Volle Verbindung (mit Hardware-Hand-Shake) zwischen DEE (z.B. PC) und DÜE (z.B. Modem):



1.5. Null - Modem - Verbindung

Volle Verbindung (mit Hardware-Hand-Shake) zwischen DEE (z.B. PC) und DEE (z.B. Plotter) Alle anderen Pins sind unbenutzt. Dieses Kabel kann auch zur Verbindung von zwei PCs (z.B. mit LAPLINK) verwendet werden:



Das gleiche Kabel kann auch als Interlinkkabel für WIN95 und WIN98 benutzt werden. Hier nochmal eine Tabelle bei der auch die 9-poligen Stecker berücksichtigt werden:

DB-9	DB-25		DB-25	DB-9	Signale
3	2	<--->	3	2	Xmit-Recv data
2	3	<--->	2	3	Recv-Xmit data
7	4	<--->	5	8	RTS-CTS
8	5	<--->	4	7	CTS-RTS
1&6	6	<--->	20	4	DSR-DTR
5	7	<--->	7	5	Gnd-Gnd
4	20	<--->	6	1&6	DTR-DSR

1.5.1. Vereinfachte Nullmodemverbindung:

DTR an DSR und DCD der eigenen Schnittstelle. DTR wird gesetzt, wenn das Datenterminal eingeschaltet und bereit ist. Dieses Signal erzeugt nun das DSR Signal was dem Datenterminal vortäuscht, daß das Modem bereit ist. Zusätzlich wird das DTR Signal auch noch mit dem DCD eingang der Schnittstelle verbunden, was dem Datenterminal vortäuscht, daß das Modem Verbindung mit dem Modem der Gegenstelle hat. Dadurch wird dem Datenterminal signalisiert, daß die Verbindung hergestellt ist, und Daten übertragen werden können.

RTS an CTS der eigenen Schnittstelle. Wenn das Datenterminal ein Byte senden möchte, setzt es das RTS Signal und erwartet darauf hin vom Modem das CTS Signal. Werden beide Signale mit einander verbunden, wird der Schnittstelle vorgetäuscht, daß Daten gesendet werden können.

TD an RD der Gegenstelle. Die Sendeleitung des einen Teilnehmers muß mit der Empfangsleitung des anderen Teilnehmers verbunden werden und umgekehrt. Zusätzlich ist noch die Signalmasse sowie möglichst die Gehäusemasse zwischen den beiden Teilnehmern zu verbinden.

1.5.2. Kabelbelegung des Vereinfachten Nullmodems

PC mit 25pol. D-Sub Stecker	PC mit 9pol. D-Sub Stecker		Drucker / Plotter mit 25pol. D-Sub Stecker
5 (CTS)	8 (CTS)	---->	6 an 8 an 20 (DTR/DSR/CD)
3 (RD)	2 (RD)	<----	2 (TD)
2 (TD)	3 (TD)	---->	3 (RD)
7 (SIG GND)	5 (SIG GND)	<--->	7 (SIG GND)
6 an 8 an 20 (DTR/DSR/CD) Im eigenen Stecker miteinander verbunden. Keine Verbindung zur Gesenseite!	1 an 4 an 6 (DTR/DSR/CD) Im eigenen Stecker miteinander verbunden. Keine Verbindung zur Gesenseite!		4 an 5 (RTS an CTS) Im eigenen Stecker miteinander verbunden. Keine Verbindung zur Gesenseite!

Achtung! In diesem Fall wird das DTR Signal des Druckers auch mit dem CTS Signal der Gegenseite d.h. des PCs verbunden. Dadurch wird erreicht, daß im Falle einer Fehlerbedingung des Druckers (z.B. Papierende) Das CTS des PCs inaktiv wird und keine Daten verloren gehen. Das ist die "Light" Ausführung der vollen Variante mit komplettem Hardware - Handshake.

1.6. RS-232 Anschlüsse auf Mainboards

Der serielle Anschluß auf manchen Mainboards (10pol. DIL) wird mit einem Flachbandkabel auf die entsprechenden Buchsen an der Gehäuserückwand gebracht es sind zwei Varianten bekannt.

IBM Belegung:

DIL	DB-9	DB-25	Belegung
1	1	8	DCD
6	2	3	RX
2	3	2	TX
7	4	20	DTR
3	5	7	GND
8	6	6	DSR
4	7	4	RTS
9	8	5	CTS
5	9	22	RI
10	10		N/C OR KEY

Everex Belegung:

DIL	DB9	DB-25	Belegung
1	1	8	DCD
2	2	3	RX
3	3	2	TX
4	4	20	DTR
5	5	7	GND
6	6	6	DSR
7	7	4	RTS
8	8	5	CTS
9	9	22	RI
10	10		N/C OR KEY

1.7. RS-232 Loopback Diagnose

Mit den folgenden Steckerbelegungen kann ein Testadapter aufgebaut werden um die Funktion einer RS-232 Schnittstelle z.B. eines PCs zu überprüfen.

25pol. D-Sub Loopback-Stecker (Buchse)

2 an 3 (TxD an RxD)

4 an 5 an 22 (RTS an CTS an RI)

6 an 8 an 20 (DSR an CD an DTR)

9pol. D-Sub Loopback-Stecker (Buchse)

2 an 3 (TxD an RxD)

7 an 8 an 9 (RTS an CTS an RI)

6 an 1 an 4 (DSR an CD an DTR)

2. Der Game Port Anschluß (15pol. D-Sub Buchse)

Pin	Signal
1	+5V DC
2	Button 4 (A_PB1)
3	Position 0 (A_X)
4	GND
5	GND
6	Position 1 (A_Y)
7	Button 5 (A_PB2)
8	+5V DC
9	+5V DC
10	Button 6 (B_PB1)
11	Position 2 (B_X)
12	GND
13	Position (B_Y)
14	Button 7 (B_PB2)
15	+5V DC

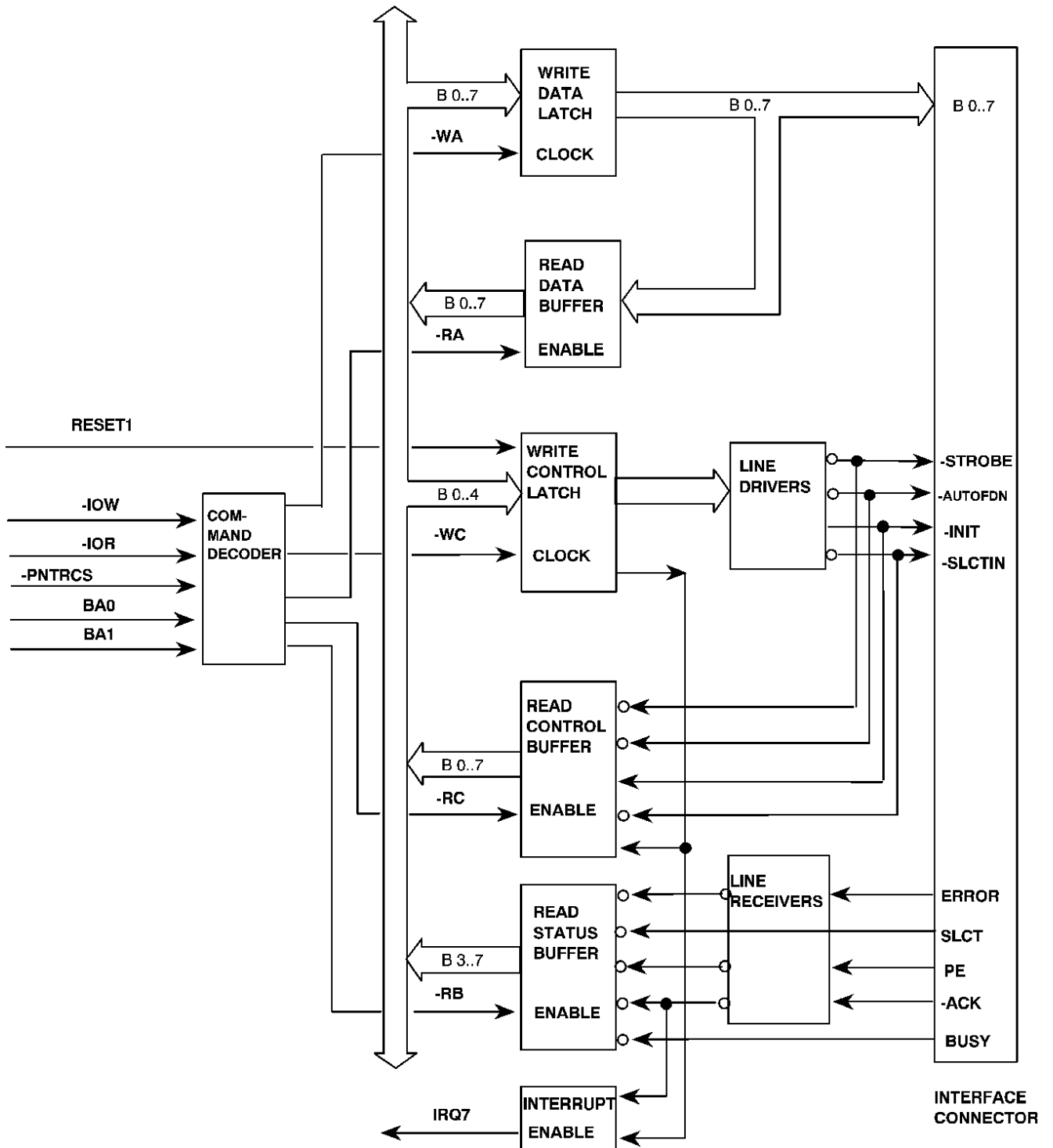
3. Parallele Drucker Schnittstelle (Centronics)

Die parallele Schnittstelle wird auch als Centronics-Schnittstelle bezeichnet. Sie ist vor allem für Drucker mit Centronics-Schnittstelle ausgelegt, kann aber für alle Peripheriegeräte mit dieser Schnittstellencharakteristik verwendet werden.

Über die parallele Schnittstelle können 8 Bits gleichzeitig übertragen werden. Zusätzlich werden einige Übertragungsleitungen für Steuersignale benötigt, um eine korrekte Datenübertragung zu gewährleisten.

Das Interface hat 12 gepufferte Ausgabelleitungen (8 Datenleitungen, Strobe, Printer Initialize, Auto Feed, Select Input) und 5 Eingabeleitungen (Acknowledge, Busy, Paper End, Error, Select), die vom Drucker beschrieben werden.

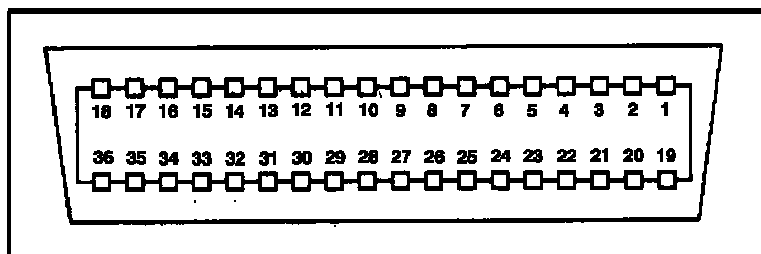
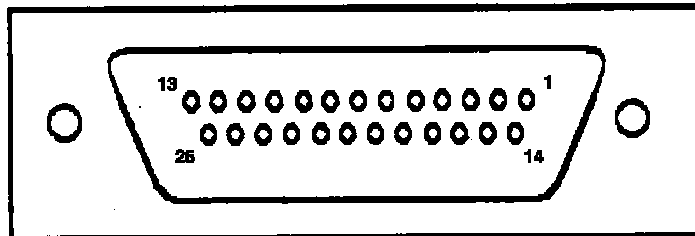
Block Diagramm der parallelen Schnittstelle



Signalpegel:

High = +5V, Low = 0V

3.1. Interface-Steckverbindung:



Oben: IBM Steckverbinder 25 Pol. D-SUB Buchsenleiste am PC

Unten: Centronics Steckverbinder 36 Pol. Buchsenleiste am Drucker

3.2. Minimal - Verbindung zwischen paralleler Schnittstelle und Drucker:

D-SUB Stecker 25 pol. <-----> Centronics Stecker 36 pol.

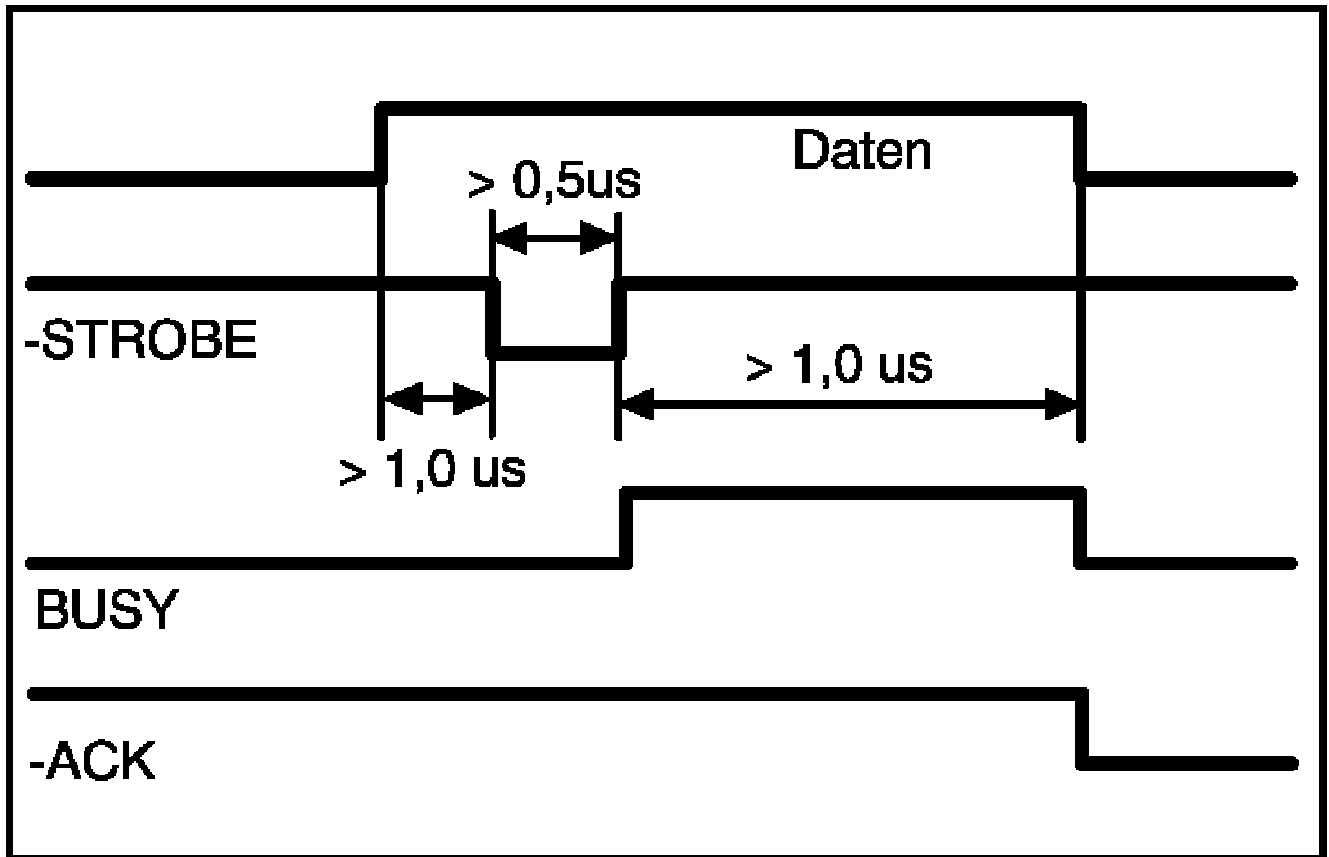
-STROBE	1	-----	-STROBE	1
Data 0	2	-----	Data 0	2
Data 1	3	-----	Data 1	3
Data 2	4	-----	Data 2	4
Data 3	5	-----	Data 3	5
Data 4	6	-----	Data 4	6
Data 5	7	-----	Data 5	7
Data 6	8	-----	Data 6	8
Data 7	9	-----	Data 7	9
-ACK	10	-----	-ACK	10
BUSY	11	-----	BUSY	11
PE	12	-----	PE	12
Masse	18	-----	Masse	30

3.3. PIN - Belegung und Signalbeschreibung:

Pin Centronics	Pin D-SUB 25pol	Signal Quelle > PC < Gerät	Signal Name	Bedeutung
1	1	>	-STROBE	-Strobe = "0" die Daten werden zum Drucker übertragen
2	2	↔	Data 0	Datenleitung 0
3	3	↔	Data 1	Datenleitung 1
4	4	↔	Data 2	Datenleitung 2
5	5	↔	Data 3	Datenleitung 3
6	6	↔	Data 4	Datenleitung 4
7	7	↔	Data 5	Datenleitung 5
8	8	↔	Data 6	Datenleitung 6
9	9	↔	Data 7	Datenleitung 7
10	10	<	-ACK	-ACK = "0" das aktuelle Zeichen ist vom Drucker akzeptiert worden und es können neue übertragen werden.
11	11	<	BUSY	BUSY = "1" der Drucker kann keine neuen Zeichen aufnehmen
12	12	<	PE	PE = "1" zeigt der Drucker an, daß er kein Papier mehr hat
13	13	<	SLCT	SLCT = "1" der Drucker ist On-line
14	14	>	-AUTOFDX	-AUTOFDX = "1" weist den Drucker an, nach dem Drucken einen Zeilenvorschub zu machen.
15	-		-	Frei
16	18	↔	GND	Signal Masse
17	-	↔	GND	Gehäuse Masse
18	-	<	+5V	+5V vom Drucker
19	-	↔	GND	Masse verdrillt mit -STROBE
20	-	↔	GND	Masse verdrillt mit Data 0
21	-	↔	GND	Masse verdrillt mit Data 1
22	-	↔	GND	Masse verdrillt mit Data 2
23	-	↔	GND	Masse verdrillt mit Data 3
24	-	↔	GND	Masse verdrillt mit Data 4
25	-	↔	GND	Masse verdrillt mit Data 5
26	-	↔	GND	Masse verdrillt mit Data 6
27	-	↔	GND	Masse verdrillt mit Data 7
28	-	↔	GND	Masse verdrillt mit -ACK
29	-	↔	GND	Masse verdrillt mit BUSY
30	19	↔	GND	Masse
31	16	>	-INIT	-INIT = "0" initialisiert den Drucker und löscht den Drucker-Puffer
32	15	<	-ERROR	-ERROR = "0" der Drucker ist im Error-Modus
33	20	↔	GND	
34	-		-	Frei
35	-	<	-	Pull Up nach +5V
36	17	>	-SLCTIN	-SLCTIN = "0" befähigt den Drucker, neue Daten aufzunehmen
-	21, 22 23, 24 25	↔	GND	Masse

Anmerkung: Das Minus Zeichen (-) vor einer Signalbezeichnung bedeutet, daß dieses Signal "Low Aktiv" ist.

3.4. Ausgabe-Timing über die parallele Schnittstelle:



Timing der Signalleitungen bei der Ausgabe von Daten über die parallele Schnittstelle.

3.5. 25pol. D-Sub Loopback Stecker

Mit den folgenden Steckerbelegungen kann ein Testadapter aufgebaut werden um die Funktion einer parallelen Schnittstelle z.B. eines PCs zu überprüfen.

- 1 an 13 (Strobe an Select)
- 2 an 15 (Data0 an ERROR)
- 10 an 16 (ACK an INIT)
- 11 an 17 (BUSY an SLCTIN)
- 12 an 14 (PAPER END an AUTOFEED)

3.6. Paralleles Interlink-Kabel (WIN95/WIN98)

Mit diesem Kabel kann eine Kommunikationsverbindung zwischen zwei PCs aufgebaut werden. Z.B. für WIN95, WIN98 oder diverse andere Übertragungsprogramme:

DB-25(Stecker)		DB-25(Stecker)
2	<---->	15
3	<---->	13
4	<---->	12
5	<---->	10
6	<---->	11
15	<---->	2
13	<---->	3
12	<---->	4
10	<---->	5
11	<---->	6
25	<---->	25