

PC - Schnittstellen

Was sind Schnittstellen?

Elektrischer Übergabepunkt zur Anpassung von Audio-, Video- oder Steuerdaten zwischen zwei oder mehr Geräten. Verbindet Hard- und Softwarekomponenten bzw. den Rechner mit den Peripheriegeräten.

Schnittstellen sind die Verbindungsmöglichkeiten des Rechners mit der "Außenwelt".

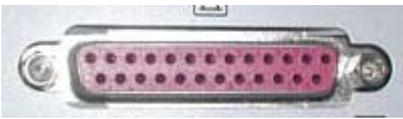
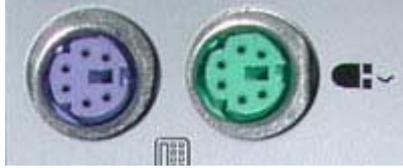
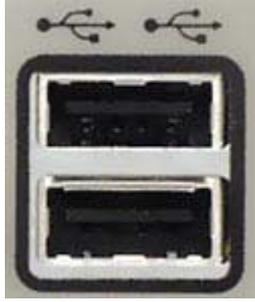
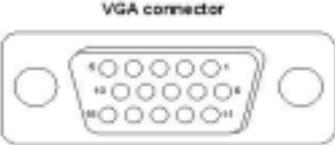
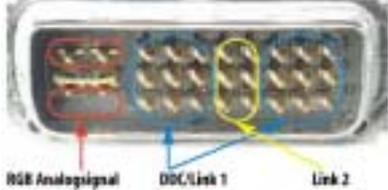
Oftmals werden sie als Interfaces bezeichnet. Über Schnittstellen wird die Peripherie des Rechners angeschlossen und somit verbunden. Schnittstellen sind aber einfach auch Übergänge von Computern zu Datenübertragungseinrichtungen oder die Verbindung von Kommunikationsgeräten untereinander. Die Schnittstelle bereitet die Daten des Computer so auf, dass das Endgerät diese versteht und umgekehrt. Grundsätzlich lassen sich Schnittstellen in parallele und serielle Schnittstellen unterteilen. Diese Unterteilung ergibt sich aus der Form der Datenübertragung über die Schnittstelle. Die Begriffe Schnittstelle und Datenübertragung sind nicht voneinander zu trennen, denn nur dort, wo etwas übertragen wird, entsteht prinzipiell eine Schnittstelle.

Die Schnittstelle bereitet die Daten des Computer so auf, dass das Endgerät diese versteht und umgekehrt. Dies funktioniert auf zwei Arten:

- ▶ **undirektional** (Datenstrom geht nur in eine Richtung; z.B. Drucker)
- ▶ **bidirektional** (zwei Richtungen, z.B. Modem)

PC - Schnittstellen

Die wichtigsten externen Schnittstellen in der Übersicht:

		
Seriell / COM	Parallel	PS/2
		
LAN	USB 1.0 / USB 2.0	Firewire
		
VGA	DVI	HDMI
<u>KABELLOSE SCHNITTSTELLEN</u>		
		
Infrarot	Bluetooth	WLAN

Natürlich gibt es noch ein paar weitere Schnittstellen wie z.B. DIN (veralteter Tastaturanschluss; SCSI (meist im PC inneren verwendet deshalb werde ich diese Schnittstelle nicht erwähnen)

Auch drahtlose Verbindungen wie Bluetooth, WirelessLAN und Infrarot zählen zu den externen Schnittstellen aber auf diese werde ich nur kurz zu sprechen kommen auch wenn diese in der heutigen Zeit sehr gebräuchlich sind.

PC - Schnittstellen**Die serielle – Schnittstelle (COM-Schnittstelle)**

Wie der Name bereits aussagt erfolgt hier die Datenübertragung in Serie, also schön der Reihe nach, Stück für Stück und Byte für Byte.

Die serielle Schnittstelle ist heutzutage eigentlich nicht mehr in dem normalen Desktop - PCs zuhause!

Doch in der Industrie ist die Serielle Schnittstelle eine sehr wichtige Option zur Steuerung von Signalen da die Datenübertragung ja nacheinander erfolgt und somit z.B. das Ein-/Ausschaltsignal übertragen werden kann.

Die serielle Datenübertragung bringt recht viele Vorteile mit sich die Nachteile sind somit fast vernachlässigbar.

**+ Vorteile:**

- Entsprechende Verbindungskabel brauchen prinzipiell nur aus wenigen Leitungen zu bestehen (Sende-, Empfangs-, Masse- und Steuerleitung)
- Da keine Beeinflussung durch andere Kabel möglich ist, sind lange Übertragungstrecken möglich (Umso kleiner die Baudrate(Bits/s) umso länger die Kabellänge)
- Einfache Erweiterung zur Empfangsmöglichkeit
- Für bestimmte Anwendung kann auf das vorhandene Telefonnetz zurückgegriffen werden (Akustikkoppler)

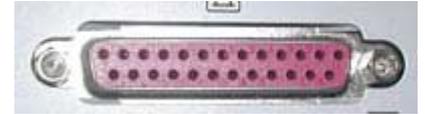
- Nachteile:

- Daten müssen erst aufbereitet werden, bevor sie übertragen werden können. Danach muss wieder eine Rückübertragung in das alte Format erfolgen
- Die Übertragungsrate liegt weit unter der von parallelen Schnittstellen

PC - Schnittstellen

Die parallele Schnittstelle (Centronic-Schnittstelle)

Die parallele Schnittstelle wird auch „Centronics“-Schnittstelle oder LPT-Schnittstelle (für „Line Printer“) genannt.



Bei der parallelen Übertragung werden die Bits gleichzeitig übertragen, wobei es keine grundsätzliche Regel gibt, wie viele Bits übertragen werden. Gängig sind jedoch parallele Übertragungen mit 4, 8, 16, 32 oder 64 Bits oder mehr gleichzeitig. Hier funktioniert die Übertragung bidirektional, da ein und dieselbe Leitung zum Senden und Empfangen benutzt wird.

Parallele Schnittstellen können bis zu maximal 2 MByte pro Sekunde übertragen, wobei das Verbindungskabel nur bis zu 3 Meter lang sein kann.

+ Vorteile:

- Die Datenübertragung über eine parallele Schnittstelle ist äußerst schnell (bis zu 2MByte/s - 2 Megabyte pro Sekunde)
- Der technische Aufwand ist minimal; das Datenübertragungsformat entspricht der internen Darstellung von Zeichen, so dass keine besondere Umwandlung nötig ist

- Nachteile:

- Das entsprechende Verbindungskabel zwischen Computer und peripherem Gerät muss in der Minimalversion mindestens 12-polig sein (bei nur einer Masseleitung). In der Regel ist das Kabel 25-polig (jede Datenleitung hat eine eigene Masseleitung, zusätzlich Steuerleitungen)
- Kabellängen über 2m führen häufig zu Schwierigkeiten bei der Datenübertragung. Aufgrund der hohen Übertragungsrate beeinflussen sich die parallelen Datenleitungen gegenseitig (Transformatoreffekt), so dass es zu fehlerhaften Informationen kommen kann

PC - Schnittstellen

Die PS/2 - Schnittstellen

Die PS/2 -Schnittstelle wurde damals von IBM Ende der 1980er Jahre eingeführt. Sie war zur dieser zeit besser bekannt als Microchannel. Doch diese Schnittstelle wurde dann durch EISA, VESA Lokal Bus und später PCI abgelöst.

Ihr fragt euch nun wieso diese Schnittstelle dann zu den externen Schnittstellen gehört?



Ganz einfache Antwort:

Die Schnittstelle PS/2 gibt es eigentlich gar nicht mehr nur die Anschlüsse für Tastatur und Maus erhielten als Erinnerung an die PS/2 Schnittstelle ihren Namen.

Aus Gründen der Kompatibilität sind auch heutzutage an jedem PC noch die PS/2 Anschlüsse zu finden.

Das LAN (Local Area Network)

Ein Lokales Netzwerk (engl. local area network, daher auch im Deutschen oft abgekürzt LAN) ist ein Rechnernetz, dessen Größe jene von PANs (personal area network) übertrifft, das aber kleiner ist als WANs (Wide Area Network).



Lokale Netzwerke sind als feste Installation dort zu finden, wo mehrere Rechner über kleine Entfernungen an einem bestimmten Ort dauerhaft vernetzt werden sollen. Für einzelne Veranstaltungen wie technikorientierte Kongresse oder LAN-Partys werden sie auch temporär aufgebaut.

Ein Lokales Netzwerk kann mittels verschiedener Technologien aufgebaut werden. Ethernet über Twisted-Pair-Kabel, speziell Fast Ethernet mit bis zu 1000 MBit/s (125 MByte/s) Datendurchsatz (Gigabit-LAN), ist der am weitesten verbreitete Standard.

+ Vorteile:

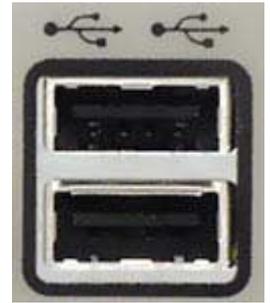
- Schnelle Konfiguration
- Kostengünstig
- Lange Längen möglich (max. Kabelänge 100m ohne Zwischenstelle)

- Nachteile:

- Man kann nur mit einem Router / Switch / Hub Computer miteinander vernetzen
- Bei großen Netzwerken kann es zu Konflikten kommen (z.B. gleicher Computername)

PC - Schnittstellen

USB 1.0 / 1.1 und USB 2.0 (Universal Serial Bus)



USB ist ein serieller Bus, die einzelnen Bits des Datenpaketes werden also nacheinander übertragen. Die Datenkommunikation erfolgt differentiell über zwei verdrehte Leitungen, eine überträgt das Datensignal unverändert und die andere das invertierte Signal. Der Signalempfänger bildet die Differenzspannung beider Signale; der Spannungshub zwischen 1- und 0-Pegeln ist dadurch doppelt so groß. Dies erhöht die Übertragungssicherheit, unterdrückt Gleichtaktstörungen und verbessert nebenbei die elektromagnetische Verträglichkeit.

Die Bus-Spezifikation sieht einen zentralen Host-Controller (dem sog. MASTER) vor, der die Koordination der angeschlossenen Peripherie-Geräte (den sog. Slave-Clients) übernimmt. Der USB ersetzt die älteren PC-Schnittstellen RS232 (seriell), Gameport, die Centronics-Schnittstelle sowie die PS/2-Schnittstelle für Tastatur und Maus. Im Vergleich zu diesen bietet USB eine deutlich höhere

Datenübertragungsrate:

USB 1.0 (Low Speed): erlaubt es einem Gerät, mit 1,5 Mbit/s

USB 1.1 (Full Speed): erlaubt es mit 12 Mbit/s oder

USB 2.0 (High Speed): erlaubt es mit 480 Mbit/s Daten zu übertragen.

Diese Raten basieren auf dem Systemtakt der jeweiligen USB-Geschwindigkeit und stellen die physikalische Bitrate dar. Die tatsächlich nutzbare Datenrate bei aktuellen Systemen in der Größenordnung 320 Mbit/s.

USB ist ein Bussystem zur Verbindung eines Computers mit Zusatzgeräten. Ein USB-Anschluss belegt wenig Platz und kann einfache Geräte wie Mäuse, Telefone oder Tastaturen mit Strom versorgen. Es sind bis zu 127 Geräte anschließbar.

USB unterstützt die Hot-Plugging sowie die Plug and Play Funktion.

USB eignet sich für viele Geräte wie Drucker, Scanner, Webcams, Maus, Tastatur, aber auch neuere wie USB-Sticks oder Dongles. Seit der Einführung der USB 2.0-Spezifikation sind relativ hohe Datenraten möglich, dadurch ist der USB zum Anschluss weiterer Gerätearten wie Festplatten, TV-Schnittstellen und Foto-Kameras geeignet.

USB 1.0 Spezifikation

sah eine Bitrate von maximal 1,5 MByte/s vor. Massenspeicher - wie etwa Festplatten - wurden zu Beginn nicht als ein wesentlicher Anwendungsfall von USB gesehen, grundsätzlich aber unterstützt.

USB 1.1 Spezifikation

verbesserte Version von USB 1.0 da sie Fehler behoben hat und gleichzeitig noch den Interrupt Out transfer hinzufügte

USB 2.0 Spezifikation

die vor allem die Datenrate auf bis zu 480 MBit/s (60 MByte/s) erweiterte und so den sinnvollen Anschluss von Festplatten oder Videogeräten ermöglichte. Zu beachten ist hierbei allerdings, dass pro Anschluss nur max. 500 mA zur Verfügung stehen. Dies reicht für externe Festplatten meist aber nicht aus, weswegen oft ein externes Netzteil benötigt wird.

PC - Schnittstellen

Firewire – Schnittstelle (i.Link)

FireWire wurde von Apple erfunden und von Sony in i.LINK umbenannt. Dies hatte zweierlei Gründe

1. die Lizenzen am Namen FireWire von Apple und
2. weil die Japaner mit FireWire brennende Computer assoziierten.



Die Übertragungsrates sind mit bis zu 800Mbits/s fast doppelt so schnell wie das USB 2.0. mit dieser Übertragungsgeschwindigkeit ist i.LINK sogar schneller als Ultra Wide SCSI und kann somit auch für Externe Festplatten genutzt werden.

Jedoch können FireWire - Geräte zurzeit nur mit den Geschwindigkeiten 100, 200 und 400Mbits/s betrieben werden.

FireWire benutzt wie USB die serielle Datenübertragung. Die OHCI-Kompatibilität (Open Host Controller Interface) ermöglicht eine universelle Verwendbarkeit von Firewire.

Ebenso wie USB unterstützt auch FireWire die Plug and Play und Hot-Plugging Funktionen.

Es können bei FireWire bis zu 63 Geräten angeschlossen werden.

Zusammenfassung FireWire (i.Link) und USB2.0

IEEE 1394 (FireWire) und USB (2.0) im Vergleich

	IEEE 1394 (FireWire)	USB (2.0)
Brutto-Übertragungsrates	100 / 200 / 400 MBit/s	1,5 / 12 / 480 MBit/s
Architektur	Peer-to-Peer	Host-zentriert
max. Anzahl der Geräte	63	127
max. Kabellänge pro Gerät	4,5 m	5 m
Gesamt-Kabellänge	72 m	30 m
Stromversorgung	8 - 40 V / 1,5 A	5 V / 500 mA

PC - Schnittstellen

VGA (Video Graphics Array)



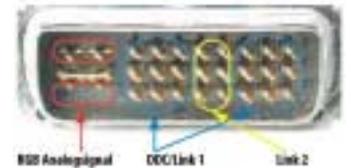
Die VGA – Schnittstelle wird zur Übertragung des Videosignals zwischen Grafikkarte und dem Monitor verwendet.

Beide Seiten haben einen 15poligen Sub-D Stecker.

Auf Monitorseite gab es auch mal ersatzweise 5 BNC Buchsen zum Anschluss der Signale. **RGB** (**R**ot / **G**rün / **B**lau) und den beiden Signalen H-Sync und V-Sync für die Horizontal und Vertikale Abbildung am Bildschirm

Heute ist VGA zwar noch im Gebrauch aber es wurde durch den neuen Standard DVI abgelöst.

DVI (Digital Visual Interface)



DVI ist eine Schnittstelle um analoge und digitale Video- und Grafikschnitten zu übertragen. Im Computer-Bereich hat sich diese Schnittstelle als Anschluss für Flachbildschirme durchgesetzt. Über DVI werden hochwertige Grafikkarten mit hoch auflösenden Flachbildschirmen verbunden. Die alte VGA-Schnittstelle für analoge Signale gilt immer noch und wird auch für Flachbildschirme verwendet, wird aber wahrscheinlich in den nächsten Jahren „aussterben“.

Der Betrieb eines Flachbildschirms über DVI gilt als zukunftsweisend und bietet die beste Bildqualität bei besonders hohen Auflösungen. Die VGA-Schnittstelle hat den Nachteil, dass die analogen Signale bei längeren oder schlechteren Anschlusskabeln schlechter werden, was sich auf die Bildqualität niederschlägt.

Es gibt verschiedene DVI-Typen: DVI-I (integrated, d. h. analog und digital), DVI-D (nur digital) und DVI-A (nur analog).

HDMI (High Definition Multimedia Interface)



Um den Anforderungen der Unterhaltungselektronik-Industrie gerecht zu werden, wurde speziell die HDMI-Schnittstelle entwickelt. Das dafür vorgesehene Anschlusskabel hat einen 19-poligen Stecker und überträgt Videodaten, Audiodaten mit Frequenzen von bis zu 192 kHz und CEC (Consumer Electronics Control) und AV.

HDMI ist zu DVI abwärtskompatibel. D. h., DVI-Signale lassen sich mittels eines Adapters über HDMI übertragen. Umgekehrt ist es nicht möglich.

PC - Schnittstellen

Kabellose Schnittstellen

IrDa (Infrarot Data Association)

Die Infrared Data Association (IrDA) beschreibt physische Spezifikationen und Kommunikationsprotokoll-Standards einer Infrarot-Schnittstelle für den Austausch von Daten mittels infrarotem Licht (850 bis 900 nm) über kurze Strecken, beispielsweise für den Einsatz in PANs (Personal Area Network).



IrDA ist ein simpler Vertreter der optischen Datenübertragung im Raum, allerdings nur über sehr kurze Strecken, die Spezifikation sieht 100 cm vor. Dadurch ist eine gewisse "Abhörsicherheit" gegeben. Vorteilhaft ist der preisgünstige Aufbau. Nachteilig ist, dass die Übertragung nur auf kurze Distanz mit Sichtverbindung möglich ist.

IrDA-Schnittstellen sind in Laptops, PDAs, Mobiltelefonen und PC-Druckern verbreitet. IrDA hat kürzlich einen neuen Standard hervorgebracht, IrFM (Infrared Financial Messaging). In letzter Zeit wird diese Schnittstelle immer mehr durch die Bluetooth-Schnittstelle verdrängt.

Bluetooth

Bluetooth ist ein Industriestandard gemäß IEEE 802.15.1 für die drahtlose (Funk-)Vernetzung von Geräten über kurze Distanz.



Bluetooth bietet eine drahtlose Schnittstelle, über die sowohl mobile Kleingeräte wie Mobiltelefone und PDAs als auch Computer und Peripheriegeräte miteinander kommunizieren können.

Theoretisch kann eine Datenübertragungsrate von 1 Mbps beim Herunterladen (Download) bei gleichzeitigen 57,6 kbps beim Heraufladen (Upload) erreicht werden. Seit der Version 2.0 können Daten durch EDR (Enhanced Data Rate) maximal etwa dreimal so schnell übertragen werden, also mit rund 2,1 Mbit/s. Bereits seit Version 1.1 kann ein Bluetooth-Gerät gleichzeitig bis zu sieben Verbindungen aufrechterhalten, wobei sich die beteiligten Geräte die verfügbare Bandbreite teilen müssen (shared medium).

Bluetooth unterstützt die Übertragung von Sprache und Daten. Eine Verschlüsselung der transportierten Daten ist ebenfalls möglich.

Klasse	Max. Leistung in (mW)	Max. Leistung in (dBm)	Reichweite im Freien
1	100mW	20dBm	~100m
2	2,5mW	4dBm	~50m
3	1mW	0dBm	~10m

PC - Schnittstellen

WLAN (Wireless Local Area Network)

Wireless LAN (Wireless Local Area Network, Kabelloses Lokales Netzwerk) bezeichnet ein "drahtloses" lokales Funknetz, wobei meistens ein Standard der IEEE 802.11-Familie gemeint ist.

Im Gegensatz zum Wireless Personal Area Network (WPAN) haben WLANs größere Sendeleistungen und Reichweiten und bieten im Allgemeinen höhere Datenübertragungsraten.



Ein WLAN kann auf zwei Arten (Modi) betrieben werden - im Infrastruktur-Modus oder im Ad-hoc-Modus.

Im **Infrastruktur**-Modus wird eine Basisstation, häufig ein Wireless Access Point, speziell ausgezeichnet. Er koordiniert die einzelnen Netzknoten.

Im **Ad-hoc-Modus** ist keine Station besonders ausgezeichnet, sondern alle sind gleichwertig. Ad-Hoc-Netze lassen sich schnell und ohne großen Aufwand aufbauen. Es ist nicht vorgesehen, dass Pakete weitergereicht werden. Es kann also vorkommen, dass ein physisch zentral stehender Computer das gesamte Netz erreichen kann, ein Computer am Randbereich jedoch nur einen Teil. Es sind maximal 6 Verbindungen im Ad-hoc-Modus möglich.

Verschlüsselung:

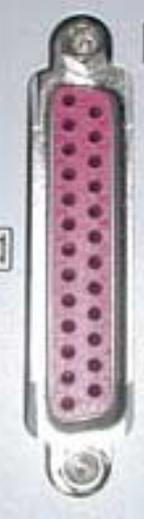
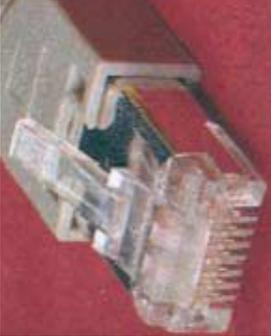
Teil des WLAN-Standards IEEE 802.11 ist Wired Equivalent Privacy (WEP), ein Sicherheitsstandard.

Die enthaltene Verschlüsselung mit einem nur 40 Bit (64 Bit genannt) bzw. 104 Bit (128 Bit) genannt oder auch 232 Bit (256 Bit genannt) langen statischen Schlüssel, reicht jedoch nicht aus, das WLAN ausreichend zu sichern.

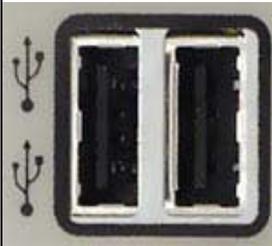
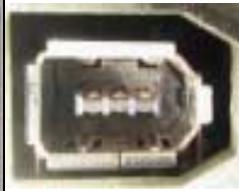
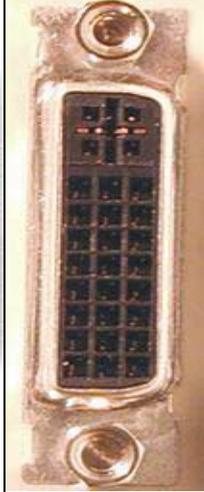
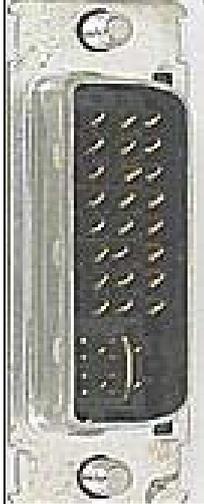
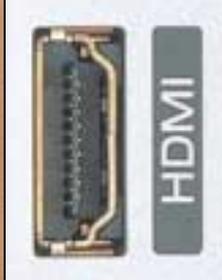
Es ist schon mit kostenlosen Programmen möglich mit geringem Zeitaufwand die Passwörter zu knacken.

Es wurden schon weitere Standards entwickelt wie z.B. WPA (Wi-Fi Protected Access) und WPA2.

PC - Schnittstellen

Schnittstelle	Buchse	Stecker	Übertragungs- geschwindigkeit	Max.Kabellänge /Entfernung
Seriell / COM			9600 Baudrate 19200 Baudrate 115200 Baudrate	152 Meter ca. 15 Meter bei < 2 Meter
Parallel / LPT			2 Mbit/s	3 Meter
PS / 2			-	Bis zu 5m
LAN			10/100 – Mbit/s 1/10 – Gbit/s	bis 100 Meter

PC - Schnittstellen

<p>USB 1.0 / 2.0</p>			<p>1,5 Mbit/s LowSpeed 12Mbit/s FullSpeed 480Mbit/s HighSpeed</p>	<p>bis ca. 5 Meter</p>
<p>FireWire / i.Link</p>			<p>100/200/400/800 Mbit/s</p>	<p>bis ca. 4,5 Meter</p>
<p>VGA</p>				<p>bis 30 Meter Material- und Umgebungs- abhängig</p>
<p>DVI</p>				<p>Keine Spezifikation</p>
<p>HDMI</p>			<p>bis zu 5 GBit/s</p>	<p>Bis ca. 20 Meter</p>

PC - Schnittstellen

Kabellose Schnittstellen

<p>Infrarot</p>		<p>4Mbit/s 16 Mbit/s</p>	<p>0,5 – 1 Meter Geräte müssen sich „sehen“ können!!</p>
<p>Bluetooth</p>		<p>1-2,1 Mbit/s down 57,6 kbit/s up</p>	<p>10 – 100 Meter möglich Spezifikation Abhängig</p>
<p>WLAN</p>		<p>10/54/108 Mbit/s</p>	<p>30 – 100 Meter auf Freifeld</p>