

Computertechnik Bussysteme

Die Entwicklung des PCI-Bus

1991: Der PCI-Bus (Peripheral Component Interconnect) wurde von der Firma Intel zusammen mit rund 100 anderen Firmen entwickelt und für den Anschluss peripherer Geräte konzipiert

Aspekte der Entwicklung:

- Höhere Datenraten als bisherige Bussysteme
- Bessere EMV
- Einfache Handhabung
- Soll für zukünftige Prozessorgenerationen geeignet sein

PCI-Standards:  
1992: V1.0 → 1993: V2.0 → 1995: V2.1 → 1999: V2.2 → 2002: V 2.3

- Der PCI-Bus fand vor allem mit der Einführung der Pentium-Prozessoren Verbreitung, kann aber auch mit anderen Prozessoren (z.B. von Motorola) verwendet werden.
- Der PCI-Bus ist der zentrale Bus in allen heutigen Rechenanlagen

Prof. Dr.-Ing. W. Schmalwasser Hochschule Mittweida - Fachbereich: IT & ET

Merkmale des PCI-Bus

**Hohe Leistung:**

- von 32 Bit und 33 MHz (132 MB/s) bis 64 Bit und 66 MHz (528 MB/s)
- Burst-Mode bei cached und uncached Schreib- und Lesezugriffen
- geringe Latenzzeiten
- Synchrone Arbeitsweise von 0 bis 33(66) MHz
- Hidden Arbitration

**Preisgünstig:**

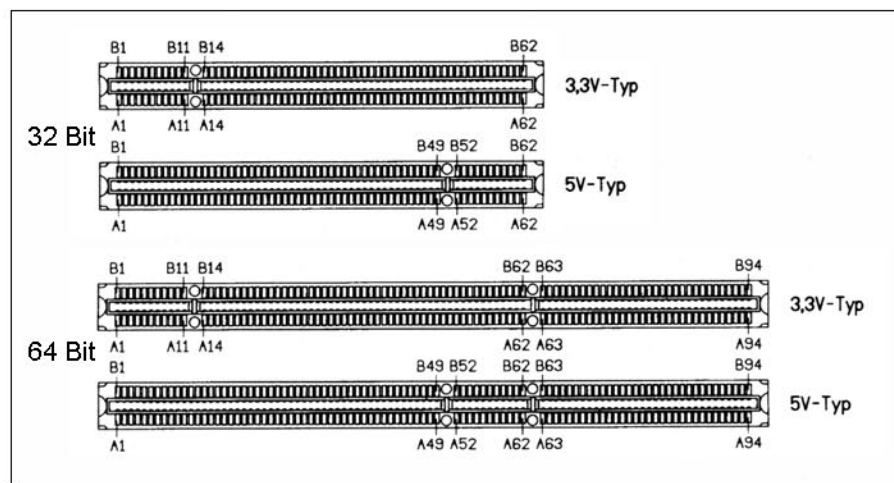
- optimiert für direkte Verbindung
- Standard-ASIC-Implementierung möglich
- Multiplex Architektur (minimal 47 Pins; Master 49)

**Dauerhaftigkeit:**

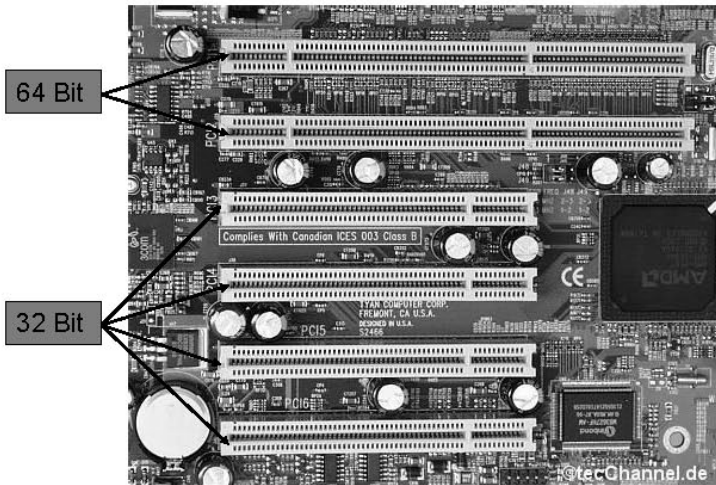
- Prozessor unabhängig
- 64-Bit Adressierung möglich
- 5V oder 3.3V Varianten



Verschiedene Ausführungen von PCI-Slots



Versch. Ausführungen von PCI-Slots

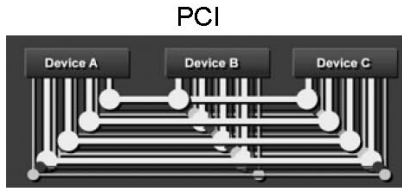


Kenngößen des parallelen PCI-Bus

Kenngößen	PCI 1.0	PCI 2.0	PCI 2.1	PCI 2.1	PCI-X-1	PCI-X-2	PCI-X-3
Einführung	1993	1994	1999	02/04	1999	2002	2004
Spannung	5 V	5/3,3 V	5/3,3 V	3,3 V	3,3 V	3,3/1,5 V	3,3/1,5 V
Datenbusbreite	32 Bit	64 Bit	32 Bit	64 Bit	64 Bit	64 Bit	64 Bit
Taktfrequenz [MHz]	33	33	66	66	133	533	1066
Adressbusbreite	32 Bit		32 Bit				
Busart	synchron		synchron				
Anzahl Devices	10		10				
Slots pro Bridge	4		2		1		
max. Burst-Länge	unbegrenzt		unbegrenzt				
Datenrate [MByte/s]							
Non-Burst-Read	44	88	88	172			
Non-Burst-Write	66	132	132	264			
Burst-Read	106	211	211	423			
Burst-Write	117	234	234	468	990	3 970	7 950



Vergleich von PCI und PCIe



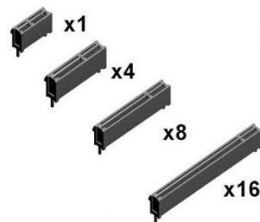
- |                        |   |                                     |
|------------------------|---|-------------------------------------|
| • Paralleles Interface | → | Serielles Differentielles Interface |
| • Half Duplex          | → | Full Duplex                         |
| • 32/64 Bit            | → | 1 Bit (skalierbar von 1x bis 16x)   |
| • 33/66 MHz            | → | 2,5 GHz                             |
| • 132 ... 528 MByte/s  | → | 3,73 ... 7,46 GByte/s               |
| • PCI Power Management | → | Advanced Power Management           |
| • (Hot Plug)           | → | Native Hot Plug                     |



PCI Express™

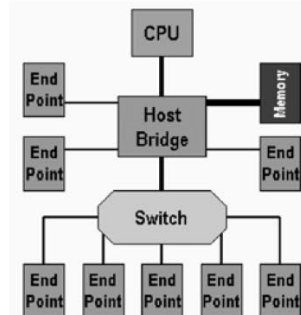


- Serielle Hochgeschwindigkeitsverbindung (point to point)
- Verfügbar von x1 bis x16 bei 2.5 GBit/s pro Kanal (Lane)

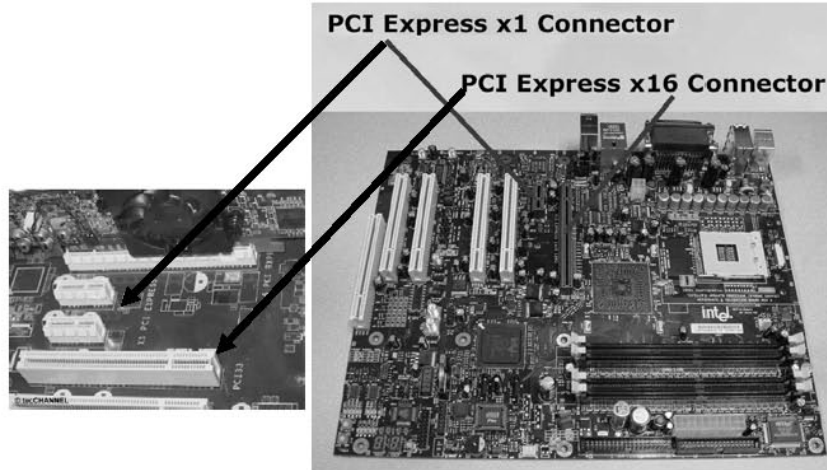


- Switched Architecture
- 100% kompatibel zu PCI-Software

Typ	Lanes	Max. Datenrate
PCI X1	1	250 MByte/s
PCI X4	4	1GByte/s
PCI X8	8	2 GByte/s
PCI X16 (PEG - PCIe Graphic)	16	4 GByte/s



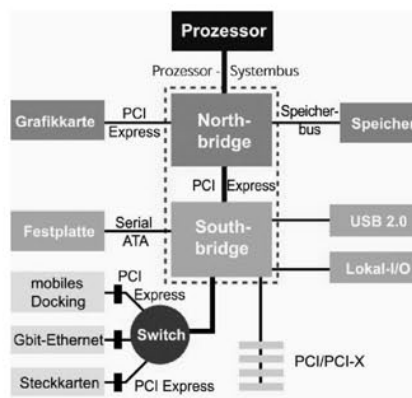
Ausführungen von PCI-Express-Slots



PCI Express in Desktop/Mobil-PC



- PCIe ermöglicht größere Bandbreite und Performance
- X1 und höher für größere I/O-Performance (Gbit Ethernet, 1394, Steckkarten, ...) mit 250 MByte/s pro Datenrichtung
- X16 für Grafikkarten mit 4 GByte/s pro Richtung
- Isochrone Übertragung für Video-Streams
- Native Hot Plug Unterstützung für neue Module und ExpressCard™

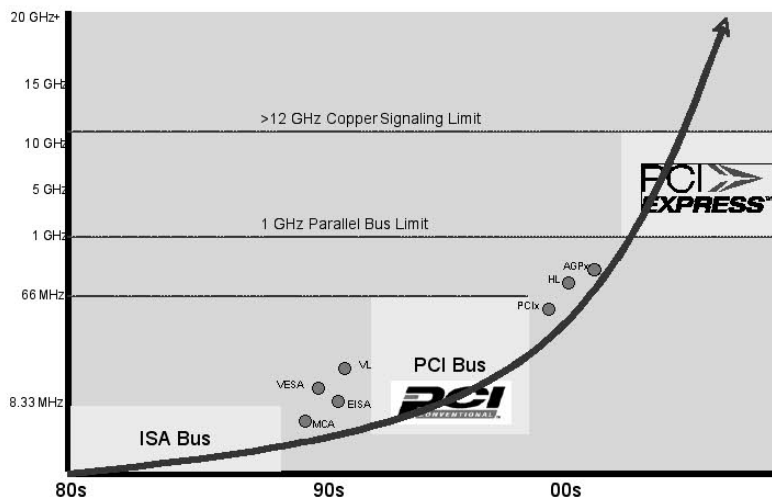


Merkmale des PCI-Express

Interface	PCI Express x16
Max. Busbreite	32 serielle Leitungspaare
Max. Taktrate	2,5 (5) GHz
Max. Bandbreite uni-/bidirektional (GByte/s)	3,73 / 7,46 GByte/s (7,46 / 15 GByte/s)
Bandbreite pro Pin	~100 Mbit/s
Max. Tiefe der Request-Pipeline	256
Datenlänge des Request	4 - 4096 Byte
Unabhängige Daten-Streams	bis zu 8 (VC0-7)
Art der isochronen Übertragung	voll
Shared Memory	ja (OS/Treiber)
Physikalische Schnittstelle	differenzielle Verbindung
Taktgeber	interner Takt
Max. Verlustleistung	25 W, 75 W, Pro-Variante in Vorbereitung
Anzahl der Pins	164
Einführung (Jahr)	2004



Vergleich der Bustaktfrequenzen



PCI ExpressCard™ Standard

- Auch als NEWCARD by PCMCIA bezeichnet
- Löst CardBus und PC Card-16 ab
- 2 Formfaktoren: ExpressCard™/34 und ExpressCard™/54
- Karten können PCI Express oder USB 2.0 Interfaces nutzen
- Kleinere Abmessungen, niedrigere Leistung, anwenderfreundlich
- Für Kommunikation, Speicher, I/O-Anwendungen, jedoch nicht für Grafikanwendungen gedacht

