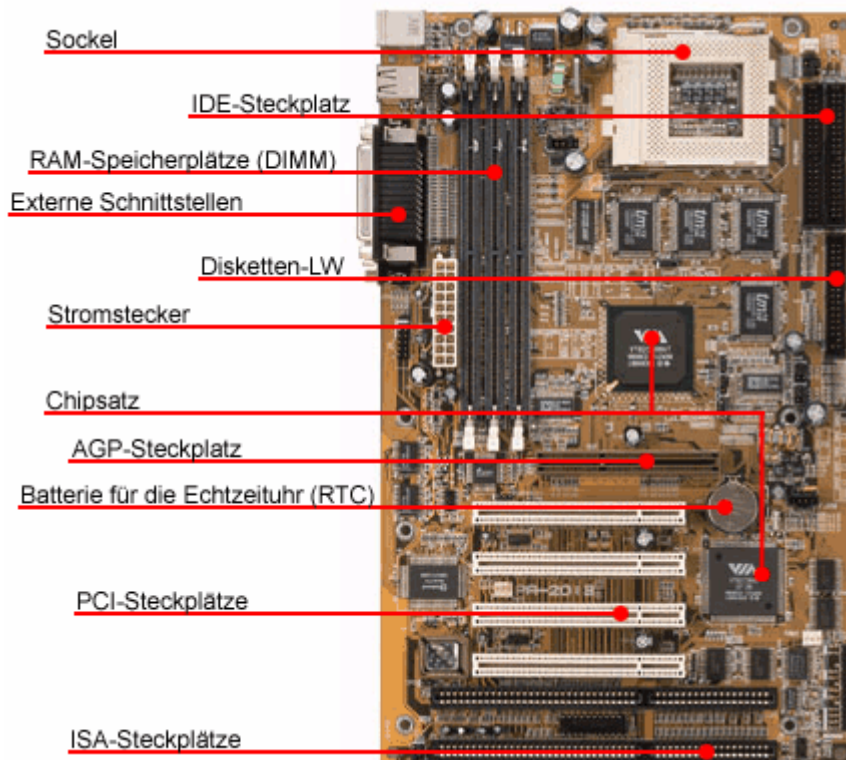


Der Chipsatz

Chipsatz - Grundinformationen

Wichtig für die Performance eines Computersystems ist nicht nur die Arbeitsgeschwindigkeit des Hauptprozessors, die Größe des Arbeitsspeichers oder die Geschwindigkeit der Grafikkarte, sondern auch das Mainboard. Das Mainboard verknüpft alle Teile des Systems miteinander. Dies geschieht aber nicht nur durch zusammenhängende Leiterbahnen, sondern wird koordiniert und gesteuert. Die Koordination übernimmt der Chipsatz, der das Herzstück des Mainboards darstellt. Der Chipsatz hat mit allen Aktionen im Computer zu tun, egal wo sie stattfinden. Der Chipsatz hat also großen Einfluss auf die Leistung eines Rechners. Und das nicht nur in einem geringen Maß, sondern in einem sehr wichtigen. In Angeboten für PCs täuschen häufig eine große Prozessorleistung und viel Arbeitsspeicher über ein minderwertiges Mainboard mit veraltetem Chipsatz her. Ein veralteter Chipsatz kann ein System extrem „abbremsen“, da Daten einfach nicht schnell genug von einer Komponente zur anderen geleitet werden können. Der Name Chipsatz kommt daher, dass er meist mit zwei Bausteinen auf dem Mainboard befestigt ist, selten mit einem. Bestandteile des Chipsatzes sind der Buscontroller, zwei bzw. vier DMA- und zwei Interrupt- Controller, der Tastatur- Controller und weitere integrierte Schaltkreise, die die Vorgänge auf dem Mainboard kontrollieren und überwachen. Die zwei Hauptbauteile des Chipsatzes unterscheidet man mit North- Bridge, auch Host- Bridge genannt, und South- Bridge. Die Northbridge liegt oft im oberen Teil des Mainboards über den PCI- und AGP- Slots und nahe der CPU. Die Southbridge liegt meistens rechts neben den PCI- Slots. Zur Verdeutlichung der am meisten vorkommenden Positionen folgt ein Bild eines Mainboards.



Die Southbridge liegt ungefähr auf mittiger Höhe der PCI- Steckplätze, hier unter der Batterie für die Echtzeituhr. Die Northbridge liegt über den Slots, hier unter dem CPU- Sockel und rechts von den RAM- Bänken. So wie die Chipsatz- Bausteine hier liegen, liegen sie auf den meisten aktuellen Mainboards, unabhängig von der Position des CPU- Sockels und der RAM- Steckplätze. Der Chipsatz ist fest mit dem Mainboard verlötet, und kann deshalb nicht ausgetauscht werden. Man sollte beim Computerkauf darauf achten, welchen Chipsatz das verwendete Mainboard beinhaltet. Chipsatzhersteller sind zum Beispiel der Prozessorriese Intel, der taiwanische Hersteller SiS und der Modemhersteller Acer.

Chipsatz – Die Aufgaben

Die Position der Bausteine ergibt sich aus den Zuständigkeitsbereichen von North- und Southbridge. Jeder Teil interagiert zwar miteinander, doch jeder verwaltet verschiedene Komponenten des Mainboards. Die Northbridge ist für die drei Grundeinheiten auf dem Mainboard verantwortlich. Sie ist direkt mit dem Prozessor, mit dem Arbeitsspeicher und mit dem AGP- Port für die Grafikkarte verbunden. Jetzt wird schon klar, wie wichtig ein guter und schneller Chipsatz ist, denn die Informationen, die im Arbeitsspeicher zwischengelagert wird, muss extrem schnell zur CPU um dort verarbeitet werden zu können. Bei Anwendungen mit hoher grafischer Anforderungen müssen Informationen auch sehr schnell zum AGP- Port, zur Grafikkarte. Die Southbridge kümmert sich größtenteils um Die Kommunikation mit Erweiterungskomponenten. Darunter fallen die PCI- und ISA- Steckplätze, der EIDE- Anschluss für das Floppylaufwerk und die Festplatte, die USB- Ports, das I/O System (Seriell und Parallel), Onboard- LAN und Sound. Auf dem folgendem Bild sieht man das Größenverhältnis eines Intel Pentium 4 Prozessors zu 2 Chipsatzbausteinen der Marke i8xx von Intel.

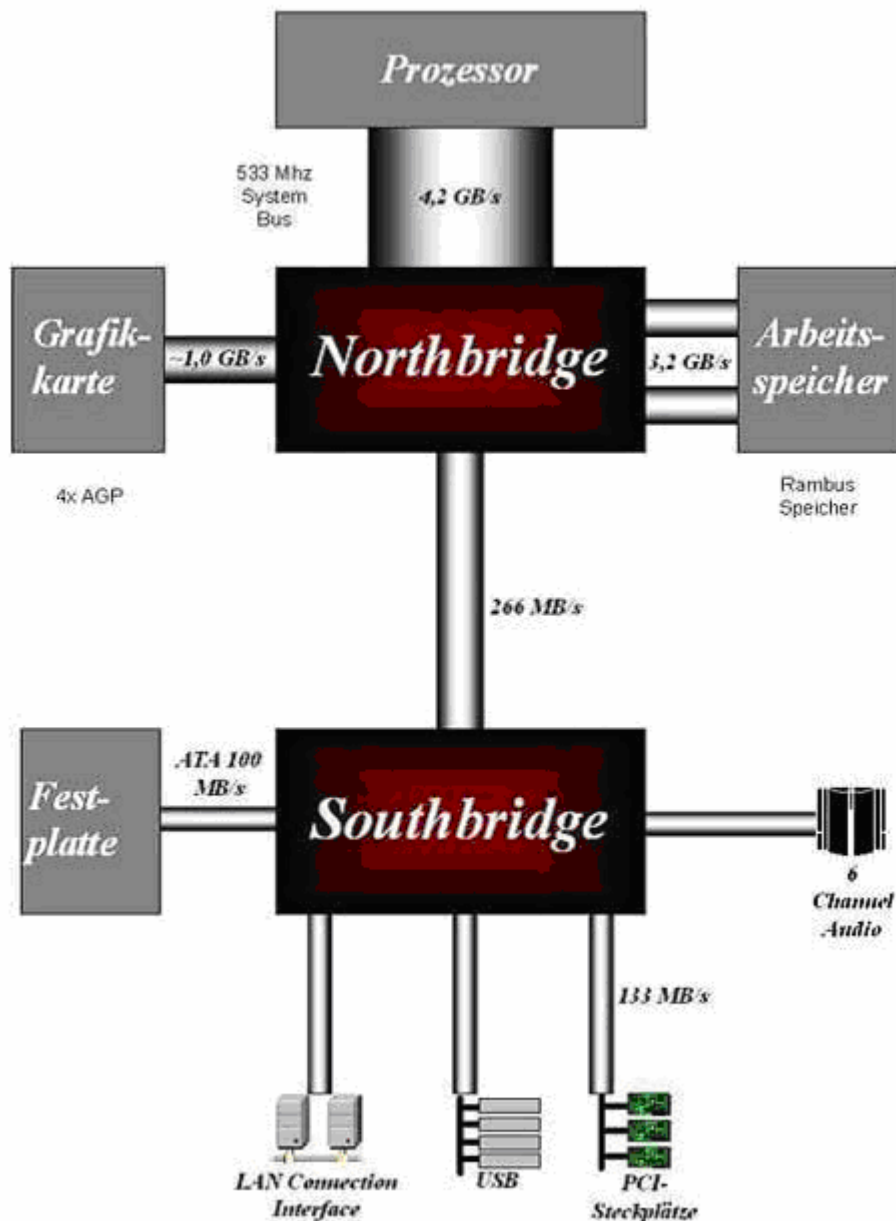


Beide Bausteine zusammen sind so groß, wenn nicht sogar größer als der Hauptprozessor. Es lässt sich also erahnen, wie groß die Arbeit ist, die der Chipsatz leisten kann und leisten muss.

Chipsatz – Übertragungsgeschwindigkeit

Die Übertragungsgeschwindigkeit der Leitungen, über die die einzelnen Komponenten mit dem Chipsatz verbunden sind, unterscheiden sich je nach Notwendigkeit. Die Übertragungsrate von Northbridge zur CPU ist beispielsweise die generell die schnellste, weil es einen ständigen Datenfluss zum Prozessor und von ihm weg gibt. Die zweitschnellste Datenverbindung ist die vom Arbeitsspeicher zur Northbridge. Die Verbindung zum und vom AGP- Port ist verhältnismäßig langsam.

Die Verbindung zwischen North- und Southbridge ist abhängig von dem Übertragungsstandard, den der Mainboardentwickler verwendet. Ich möchte die Übertragungsgeschwindigkeiten von North- und Southbridge eines Chipsatzes i845 von Intel mit einem Intel Pentium 4 Prozessor, einem 4fach AGP- Port, Arbeitsspeicher, Onboard LAN, 6- Kanalsound, 4 USB- Ports, 3 PCI- Steckplätzen und Festplatte. Folgendes Bild verdeutlicht die Verbindung der Bridges mit den Komponente und die dazwischen bestehende Geschwindigkeit. Die Verbindungen, die von der Southbridge ausgehen sind in etwa gleich schnell aber langsamer als jede der Verbindungen an der Northbridge.



Erklärung: Je dicker der Strich für eine Übertragung desto größer die Masse, die pro Sekunde übertragen werden kann. Dieser Intel Chipsatz verwendet die sogenannte Hub- Link Technologie für die Datenübertragung zwischen den beiden Bridges. Diese ermöglicht eine Übertragung von 266 Megabyte pro Sekunde. Die größte Übertragungsrate existiert zwischen der Northbridge und dem Prozessor.

Zwischen diesen zwei Komponenten werden 4,2 Gigabyte pro Sekunde übertragen! Zum Vergleich: USB Hi-Speed hat eine maximale Übertragungsrate von 60 Megabyte pro Sekunde. Die nächsthöhere Übertragungsrate besteht zwischen dem RAM und der Northbridge. In diesem Beispiel ist es ein Rambus mit Dual-Channel-Interface, das einen Traffic von 3,2 Gigabyte in der Sekunde ermöglicht. Die Übertragung zur Grafikkarte ist die niedrigste der an der Northbridge angeschlossenen Komponenten. 1 Gigabyte pro Sekunde ist allerdings vollkommen ausreichend, da die meisten Grafikkarte, die mit dem 4fach AGP-Port kompatibel sind, die meisten Operationen durch ihren eigenen Grafikprozessor und ihren Video-RAM durchführen. Der Traffic zwischen der Southbridge und den daran angeschlossenen Komponenten ist wesentlich kleiner als die Dimensionen der Northbridge-Komponenten. Die kleinste Übertragungsrate fällt dem EIDE-Anschluss mit der Festplatte zu. 100 Megabyte pro Sekunde. Der Traffic zwischen Southbridge und Onboard LAN Interface, PCI-Steckplätzen, USB und 6-Kanal-Soundkarte ist 133 Megabyte pro Sekunde groß. Ursprünglich wurde für die Verbindung zwischen North- und Southbridge der PCI-Standard verwendet, der für die Übertragung bei den PCI-Steckplätzen zuständig ist. Die 133 Megabyte pro Sekunde, die dieser Standard zur Verfügung stellt, war aber nicht ausreichend, um Informationen von Peripheriegeräten zum Arbeitsspeicher und zum Prozessor zu übertragen. Der 133 MB/s Traffic bremste die High-End-Systeme derart ab, dass viele Entwickler eigene Übertragungsstandards entwickelten. Intel zum Beispiel brachte den vorher schon erwähnten Hub-Link-Standard raus, der einen Traffic von maximal 266 Megabyte pro Sekunde ermöglicht. Genauso schnell ist der Maximaltraffic beim V-Link-Standard von Via. SiS brachte als erster einen wesentlich schnelleren Standard heraus. Der MuTIOL von SiS schafft knapp über 500 Megabyte in der Sekunde. ServerWorks hat sogar mit seinem ServerWorks-Standard knapp mehr als 1000 Megabyte pro Sekunde geschafft.

Hersteller	Bezeichnung	Geschwindigkeit
Intel	Hub-Link	266 MByte/sek.
Via	V-Link	266 MByte/sek.
SiS	MuTIOL	> 500 MByte/sek.
ServerWorks	ServerWorks	> 1000 MByte/sek.
Diverse	PCI	133 MByte/sek.

Die Datenübertragung zwischen Northbridge und Prozessor erfolgt allerdings nicht einfach über Leitungen, sondern über eine unprotokollierte Schnittstelle ohne Datenflusskontrolle, den Front-Side-Bus. Der Front-Side-Bus entstand, als die Prozessortaktung schneller wurde als die Taktung des Systembusses. Davor ging der Datenaustausch reibungslos von selbst vor sich, aber jetzt benötigt man den Front-Side-Bus, um einen reibungslosen Austausch zu bewerkstelligen.

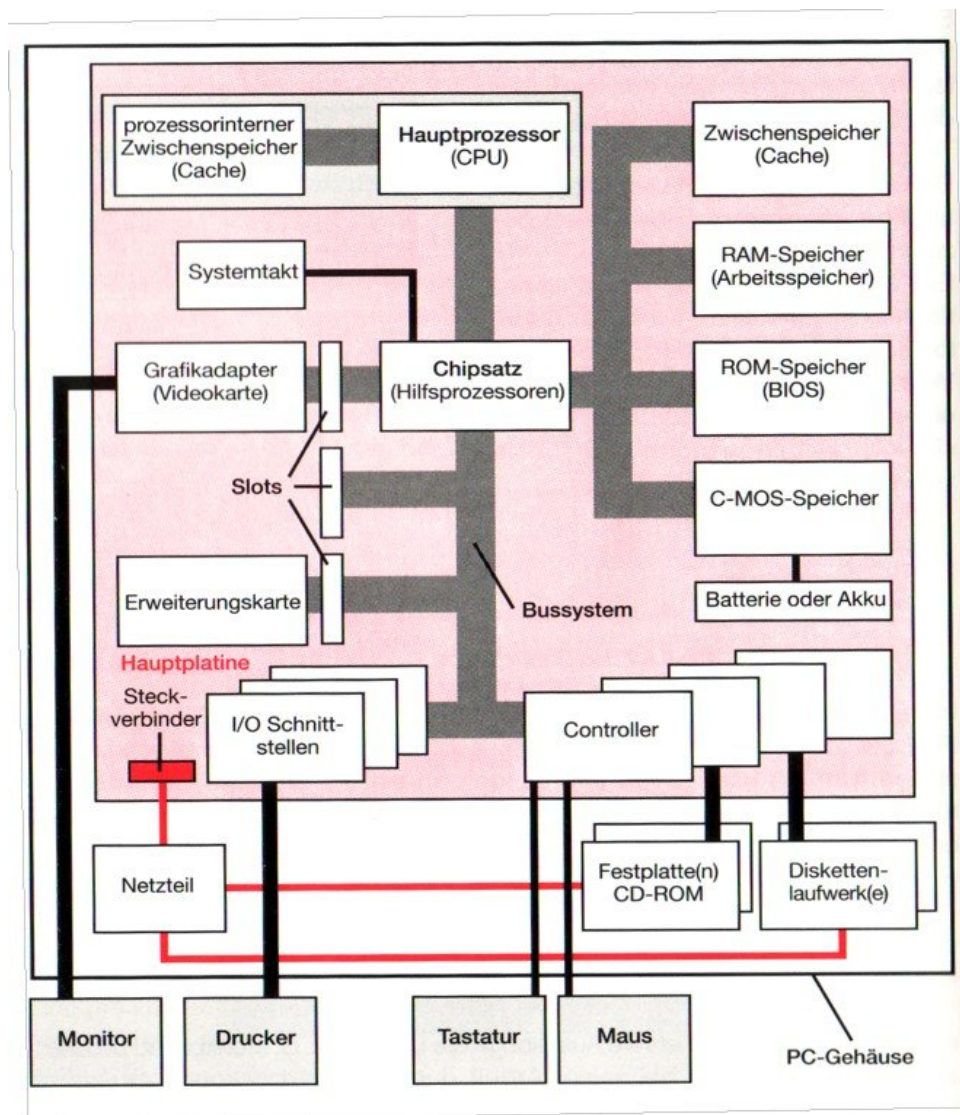
Chipsatz – Der Ablauf

Um zu verstehen, wie viel Arbeit der Chipsatz verrichtet, ist es am besten, wenn man sich einmal die dabei anfallenden Aufgaben vor Augen führt. Nehmen wir mal an, in einem 3D-Computerspiel mit großer Performance wird ein neuer Levelabschnitt geladen. Neben den grafischen Operationen, müssen andere Daten geladen werden, entweder von den Installierten Programmkomponenten auf der Festplatte oder von den ergänzenden Daten auf der CD-ROM. Das Programm gibt jetzt beispielsweise an, dass ein neuer Abschnitt geladen wird, und dass dafür bestimmte Daten verarbeitet werden müssen. Die benötigten Daten laufen von der Festplatte über den EIDE- Controller zur Southbridge, die die Daten an die Northbridge schicken muss. Der Front- Side- Bus kontrolliert sogleich, dass die Northbridge die zu verarbeiteten Daten erst weiterschickt, wenn der Prozessor sie verarbeiten kann. Die übermäßigen Daten schickt die Northbridge erst mal an dem Arbeitsspeicher, wo die Daten auf ihre Verarbeitung warten. Sobald der Prozessor den ersten Datenteil verarbeitet hat, schickt er sie durch den Front- Side- Bus zurück an die Northbridge, die die Datenteile ihren Bestimmungen zusendet. Beispielsweise geht ein großer Teil durch den AGP- Port an die Grafikkarte, damit das Bild dargestellt werden kann. Ein anderer Teil muss vielleicht auch zurück zur Southbridge, die Daten zur Festplatte schickt, wenn etwa Spieldaten gespeichert werden müssen. Die Northbridge holt danach die zwischengelagerten Daten vom Arbeitsspeicher, sendet diese mit dem Front- Side- Bus an den Prozessor und die verarbeiteten Daten wieder an ihren Bestimmungsort. Erst jetzt passiert etwas, das für den Benutzer sichtbar wird und schon jetzt arbeitet der Computer und der Chipsatz weiter. Man sieht also, wie viele Mengen an Daten und wie viele Operationen der Chipsatz durchführen muss, bis das System etwas zustande gebracht hat. Die Daten müssen auch ohne großen Zeitverlust verarbeitet werden. Bei den heutigen Programmen, die immer mehr Daten in kürzerer Zeit verarbeitet haben müssen ist ein schneller, guter Chipsatz unabdingbar. Die Adressierung der Daten an die verschiedenen Komponenten kann der Chipsatz aber nicht alleine bearbeiten. Dafür ist das Bussystem zuständig. Das Bussystem läuft zentral im Chipsatz zusammen.

Das Bussystem

Bussystem – Bus

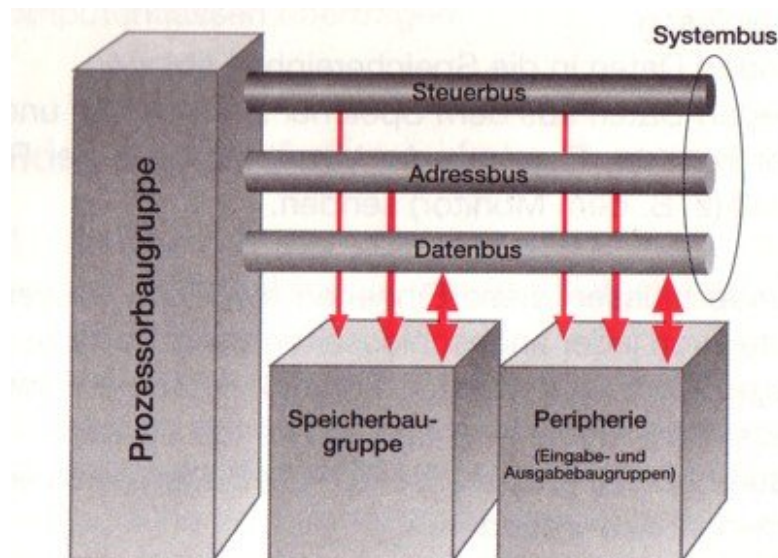
Das Bussystem im PC ist dafür zuständig, dass Daten von einer Komponente zur anderen geleitet werden. Beispielsweise von der Festplatte zum Prozessor und nach der Verarbeitung von dort zur Grafikkarte. Genau genommen ist ein Bus eine Vielzahl von parallelen Leitungen, die an die Bauteile oder Komponenten eines Rechners angeschlossen sind. Das Bussystem in einem PC lässt sich in vier Teile unterteilen. Den Prozessorteil, bei dem Hauptprozessor und dessen Cache in den Chipsatz laufen, der Zwischenspeicherteil, bei dem jeder Speicher in den Chipsatz läuft. Dazu gehören der Arbeitsspeicher, der Cache, der ROM-Speicher mit dem BIOS und der C-MOS Speicher auf einer Batterie oder einem Akku.



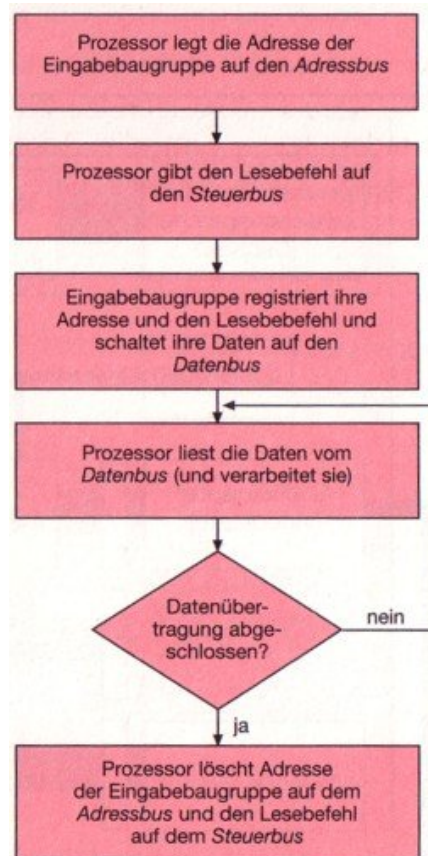
Moderne Computer sind so schnell, dass sehr viele Datenleitungen verwendet werden müssen. So wird der Mainboard- Bau zu einer wahren Kunst, da die Datenleitungen so gelegt werden müssen, dass sie sich nicht gegenseitig stören, denn jede Leitung wirkt wie eine kleine Sendeantenne und kann die Datenübertragung der anderen Leitungen stören. Von der Anzahl der Leitungen eines Busses hängt die sogenannte Busbreite ab. Um so mehr Leitungen es sind, desto mehr Informationen und Daten können parallel übertragen werden. Bei einem Bus mit 16 Leitungen zum Beispiel, können 16 Zustände übertragen werden, also 16 Bit, oder 2 Byte, parallel.

Bussystem – Die drei Busarten

Damit die Daten nicht unkontrolliert über diese Leitungen zwischen den Komponenten herschwirren, gibt es drei verschiedene Busarten pro Verbindung. Den Datenbus, über den Daten ausgetauscht werden, den Steuerbus und den Adressbus. Der Datenbus ist der größte der drei, das heißt, dass dort die meisten parallelen Leitungen liegen. Er ist dafür zuständig, dass Daten überhaupt übertragen werden. Es gab ihn früher mit 8 Leitungen, also nur 1 Byte parallel, und entwickelte sich über 16 und 32 zu 64. Heutige Mainboards haben eine Adressbusbreite von 64 Leitungen, es können 8 Byte parallel zueinander gleichzeitig übertragen werden. Der Adressbus ist dafür zuständig, dass der Prozessor die richtige Systemkomponente anspricht. Jedes Bauteil im System hat seine eigene Adresse, die wie eine Telefonnummer wirkt. Der Adressbus ist nicht sehr breit, er muss nur für jedes Teil im System eine individuelle Adresse speichern können. Der kleinste Bus ist der Steuerbus. Er muss nur vermitteln, ob ein Lese- oder ein Schreibvorgang vorgenommen werden soll. Nehmen wir mal an, ein Benutzer möchte seine Änderungen in einem Dokument speichern. Der Prozessor fordert erst die aktuellen Daten an. Dazu spricht er über den Adressbus die Komponente, die die Informationen beherbergt an. Parallel dazu schickt er über den Steuerbus, dass er die Informationen lesen will. Die angesprochene Komponente schickt sogleich die angeforderten Daten über den Datenbus zum Prozessor. Wenn der Prozessor alle Daten eingelesen und verarbeitet hat, spricht er wieder die benötigte Komponente über den Adressbus an und sendet gleichzeitig über den Steuerbus das Signal, dass er schreiben will. So in etwa laufen alle Vorgänge zwischen den Komponenten und dem Prozessor ab. Die drei Leitungen in einem Bus verlaufen parallel und jede erreicht jede Komponente auf dem Mainboard.



Auf dem Bild sieht man, wie alle drei Busarten parallel verlaufen und alle Bereiche des Mainboards erreichen. Die Entfernung der Busse ist auch nicht zufällig gewählt, wie wird in der Tat so auf den Mainboards gebaut, wie es hier dargestellt wird. Der Datenbus verläuft am nächsten zu den Systembauteilen, da die Daten die größere Masse darstellen und schneller übertragen werden müssen.



Hier kann man den Vorgang bildlich in einem Flow- Chart dargestellt sehen.

Bussystem – Die Bussysteme

Als Bussystem bezeichnet man nicht den eigentlich Bus des Systems, wie er oben beschrieben wurde, sondern das Anschlussystem an einen Bus, genauer gesagt, an einen Steckplatz. Im Laufe der Zeit wurden viele Steckplätze für PCs entwickelt. Immer schneller wurden die Übertragungsstandards und immer größer wurde die Busbreite.

Der ISA- Bus



1978 brachte IBM seinen ersten PC heraus. Er nannte sich IBM- XT und hatte den Prozessor 8088 von Intel. Dieser Prozessor hatte einen externen Bus mit 8 Bit Datenbusbreite und war mit 4,7 Megahertz getaktet. Hinzu kamen zu den Busleitungen noch 20 Leitungen für Adress- und Steuerbus.

Später wurde der ISA- Bus auf maximal 8 Megahertz getaktet. Er wurde zum Standard für alle folgenden Computersysteme, da die Datenübertragung recht schnell und sicher vonstatten ging. ISA steht übrigens für Industrial Standard Architecture. Erst fünf Jahre später, im Jahre 1983 brachte IBM einen PC mit dem ISA- Nachfolger heraus.

Der AT- Bus



1983 reichte die Leistung des ISA- Slots nicht mehr aus um mit der 80286-Prozessorgeneration von Intel mithalten zu können. Der 80286 hatte eine Datenbusbreite von 16 Bit und war höher als 8 Megahertz getaktet. Damit Steckkarten optimal mit den neuen Prozessoren zusammenarbeiten konnten, brachte IBM den AT- Bus heraus. Er wurde auch ISA- 16 genannt, da er komplett kompatibel zu dem ISA- 8 Bus war und eine Datenbusbreite von 16 Bit hat. AT steht für Advanced Technologies . Der AT- Bus wurde anfangs mit 8, später mit 10, 12 oder mehr Megahertz getaktet. Der AT- Bus sieht aus wie ein verlängerter ISA- Bus. Er ist noch heute auf sehr vielen Mainboards zu finden, obwohl seine Technologie schon veraltet ist. Der Grund dafür ist der, dass viele der ISA- Steckkarten, die heute noch in Betrieb sind, zuviel Aufwand in der Produktion für PCI- Slots erfordern würden. Deshalb muss man entweder eine völlig neue Karte für den selben Zweck kompatibel zu PCI- Slots entwickeln oder man nutzt die alte ISA- Steckkarte mit einem Mainboard auf dem AT- oder ISA- Steckplätze vorhanden sind. Der Zeit des AT- Busses war vorbei, als Intel den 80386er-Prozessor auf den Markt brachte. Der Datenbus dieses Prozessors war 32 Bit breit und er war auf 16 Megahertz getaktet. Die meisten ISA- Steckkarten wurden damit überfordert und gaben bei Nutzung mit solch einem System den Geist auf.

Der MCA- Bus

1985 stellt IBM als Marktführer seine Computergeneration PS/2 vor. Diese PCs waren mit den 386er Prozessoren von Intel ausgerüstet und erforderten so einen Slot, der damit mithalten konnte. Deshalb entwickelte IBM den Micro Channel Architecture, kurz MCA-Slot. Er hatte eine Datenbusbreite von 32 Bit und war knapp 16 Megahertz schnell getaktet. Der MCA- Steckplatz sah in etwa so aus wie der AT- Slot, ISA-Steckkarten waren aber nicht kompatibel. Man musste neue Steckkarten von IBM kaufen und die Händler, die Mainboards und Steckkarten herstellten mussten eine teure Lizenz von IBM kaufen.

Der EISA- Bus



Der 1985 entwickelte MCA- Bus von IBM war nicht zu den viel genutzten ISA- Steckkarten kompatibel. Damit IBMs Monopolstellung auf dem Computermarkt aber nicht zu groß wurde, weil man von IBM- Produkten abhängig war, entwickelten andere PC- und Steckkartenhersteller den EISA- Slot. EISA steht für Extended Industrial Standard Architecture.

Und genau das war er auch. Er war eine Weiterentwicklung des AT- Busses. Er hatte einen 32 Bit Daten- und Adressbus und erreichte bei nur 8,33 Megahertz einen Traffic von 33 Megabyte in der Sekunde. Da Dieser Bus eine so hohe Übertragungsgeschwindigkeit erreichte und trotzdem nur mit 8,33 Megahertz getaktet war, war er kompatibel zu den alten 8 Bit und den neueren 16 Bit ISA- Steckkarten. Weil die Hersteller sich weigerten, die von IBM geforderten Lizenzgelder für den MCA- Bus zu bezahlen und weil der EISA- Bus kompatibel zu den weit verbreiteten ISA- Steckkarten war, setzte er sich schlussendlich gegen die MCA- Konkurrenz von IBM durch.

Der VESA- Local- Bus



Trotz der Kompatibilität zu alten ISA- Steckkarten setzte sich der EISA- Bus genau wieder MCA- Bus nicht richtig durch. Beide Busarten wurden zwar in System verwendet, diese verkauften sich aber weit schlechter als die alten ISA- und AT- Systeme. 1990 schließlich vereinigten sich mehrere Computerhersteller zur Video Electronics Standards Association, kurz VESA. Als Intel den 486er Prozessor auf den Markt brachte, wurde ein speziell dazu kompatibler Steckplatz entwickelt. Das Ergebnis war der VESA- Local- Bus. Ein Steckplatz mit 32 Bit Busbreite. Sogar die ersten Pentium Systeme wurden mit den VLB- Slots ausgestattet. Allerdings ergab sich aufgrund des großen Potentials dieses Busses ein folgenschwerer Fehler. Einige Hersteller interpretierten die Spezifikationen dieses Busses völlig anders. So wurde festgelegt, dass der VL- Bus mit einer Taktung von 40 Megahertz betrieben wird. Allerdings fanden sich schon kurze Zeit nachdem der Slot auf Mainboards zu finden war, auch 50 Megahertz Steckkarten auf dem Markt. Diese waren nicht kompatibel zu den 40 Megahertz Komponenten und so ergab es sich, dass einige unzulässige Komponenten auf den Markt kamen, die den gemeinsamen Betrieb ausschlossen. Es kam später zwar der VLB 2.0 Slot auf den Markt, der auch den reibungslosen Betrieb der 50 MHz Komponenten zuließ, allerdings ließen sich dennoch keine 40 MHz Komponenten parallel dazu betreiben. Der VLB- Bus sieht aus wie ein AT- Bus mit einer Verlängerung auf der linken Seite. Er überträgt mit einer Busbreite von 32 Bit und dem Prozessortakt 25 – 66 MHz bis zu 80 Megabyte in der Sekunde.

Der PCI- Bus



1993 entwickelte Intel den Peripheral Component Interconnect- Bus, kurz PCI. Er wurde als Nachfolger für den AT- und den VL- Bus entwickelt. Intel hat dieses System bis ins letzte Detail normiert, sodass andere Hersteller kompatible Steckkarten problemlos entwickeln können. So vermied man den schlimmen Normfehler, der beim VESA- Local- Bus entstanden ist. Sehr praktisch war, dass der PCI- Bus dank eines eigenen Protokolls Steckkarten von selber erkannte und konfigurierte. Dieses Plug and Play System war maßgeblich an der Standardisierung von PCI beteiligt.

PCI 1.0 hatte eine Datenbusbreite von 32 Bit und war mit 33 MHz getaktet. Trotz dieser geringen Taktung überträgt PCI 1.0 mit 133 Megabyte pro Sekunde. Noch im selben Jahr folgte PCI 2.0, das die selbe Datenbusbreite und Taktung wie PCI 1.0 hatte, man konnte aber 4 statt bisher nur 2 Slots auf einem Mainboard verwenden. PCI 2.0 ist abwärtskompatibel zu PCI 1.0. PCI wurde zum internationalen Standard in Industrie und Privatgebrauch. Allerdings konnte er nur den VESA- Local- Bus komplett verdrängen, der AT- Bus ist auch heute noch auf vielen Mainboards vertreten, weil PCI nicht kompatibel zu den alten ISA- Steckkarten ist.

Der AGP- Bus

1996 wurde der Accelerated Graphics Port entwickelt. Er ist speziell für Grafikkarten nutzbar und über den Chipsatz an das PCI- Bussystem gekoppelt. Er hat eine Datenbusbreite von 32 Bit und ist mit 66 MHz getaktet. Durch die Ausnutzung beider Taktflanken werden in Abhängigkeit vom System 266 Megabyte pro Sekunde oder 532 MB pro Sekunde erreicht. Die interne Datenbusbreite übersteigt die externe bei weitem. 64 Bit oder sogar 128 Bit werden erreicht. Allerdings ist und bleibt der AGP- Port abhängig vom System in dem er genutzt wird und von dem PCI- Bus.

Der PCI- X Bus

Seit 1998 entwickelt die PCI SIG (PCI Special Interest Group) die Weiterentwicklung von PCI. PCI- X wird vornehmlich in dual- Prozessor Systemen eingesetzt. Es ist der erste Bus, der einen 64 Bit Datenbus verwendet. Er ist mit 133 MHz getaktet und überträgt mit unglaublichen 1,06 Gigabyte pro Sekunde. PCI- X ist mit PCI kompatibel, wenn die verwendete Steckkarte mit 3,3 Volt Signalspannung und 66 MHz funktioniert. Karten die nur zu PCI- X kompatibel sind arbeiten mit 5 V Signalspannung und 133 MHz. Die PCI- X Version 2.0 ermöglicht Transferraten von 2,6, 4,2 und 8,5 Gigabyte in der Sekunde. Solche Geschwindigkeiten sind aber erst mit Serversystemen notwendig, die mit Gigabit-Ethernetkarten oder TK- Systemen in Verbindung mit Glasfaserkabeln verwenden.

PCI- Express

Im Jahr 2004 wird PCI- Express eingeführt. Es ist engverwandt mit den seriellen Systemen USB und FireWire. Es ist vorgesehen für optische Verbindungen und Kupferleitungen. PCI- Express ermöglicht das ein- Ausstecken an Komponenten im Laufenden Betrieb, das nennt man Hot- Plug. Pro Leitung und Richtung kann PCI- Express sagenhafte 2,5 Gigabyte pro Sekunde übertragen, dazu lassen sich auch noch mehrere Leitungen bündeln. Die Übertragungsrate ist noch weiter steigerbar. Ob sich PCI- Express als schnellerer Standard etablieren kann wird sich noch zeigen. Abzusehen ist allerdings, dass der AGP- Bus in dem Fall keine Verwendung mehr finden wird, weil dann PCI- Express Grafikkarten schneller übertragen können als AGP- Kompatible.

Weitere interne Schnittstellen

Eine weitere wichtige interne Schnittstelle, die natürlich auch an das Bussystem angeschlossen ist, ist die IDE- Schnittstelle. IDE steht für Integrated Device Electronics. IDE war der erste Anschluss für Festplatten der je entwickelt wurde. Allerdings ist er mittlerweile veraltet, da IDE- Festplatte maximal 508 MB Speicherplatz haben können. Der IDE- Controller steckt nicht etwa in der Schnittstelle, sondern im Gehäuse der angeschlossenen Festplatte. Schon bei IDE- Anschlüssen war es möglich, eine Master- und eine Slaveplatte anzuschließen, wobei die Masterplatte beim Booten eine höhere Priorität zugewiesen bekam.

Später entwickelte sich aus dem IDE- Anschluss der EIDE- Anschluss, was für Enhanced Integrated Drive Electronics steht. Er wird auch ATA (Advanced Technology Attachment) genannt, was allerdings falsch ist, denn ATA definiert das Protokoll, mit dem die Daten übertragen werden, wobei EIDE den physischen Anschluss darstellt. Das EIDE- System verfügt generell über 2 Protokolle. Das ältere PIOs, bei dem der Prozessor die Aufgaben übernimmt und das neuere UDMA, wobei ein Festplattencontroller die Daten selber an den Arbeitsspeicher sendet.

Externe Schnittstellen

In den Anfangszeiten der Computer hat jeder Hersteller eigene Schnittstellen entwickelt. Der Druckerhersteller Centronics brachte seine Parallele Schnittstelle raus, die sich aufgrund ihres großen Nutzens zum Standard entwickelte. Man konnte nicht nur Drucker, sondern auch externe Laufwerke, Festplatten oder Streamer anschließen. Heute nennt sich diese Schnittstelle LPT, was sich daraus ergab, dass die englische Bezeichnung für die damals üblichen Nadeldrucker, Line Printer ist. Heute werden fast nur noch Drucker an der Parallelen Schnittstelle betrieben.

Fast jeder Computer verfügt über ein oder zwei serielle Schnittstellen. Sie sind 9polig, oder neuer, 25polig. Die heutige Bezeichnung COM ergab sich aus dem Wort communication, denn neben Mäusen wurden auch Modems an der seriellen Schnittstelle angeschlossen. Man kann auch Notebooks über den COM- Port an andere Systeme anschließen, um sie zu steuern. Heute sind die serielle und die parallele Schnittstelle von USB abgelöst worden.

Mit dem universal serial bus (USB) kam das Ende der parallelen und seriellen Schnittstellen. An USB- Schnittstellen kann man alle Geräte anschließen, die an Parallel, Seriell, PS/1 oder PS/2 gehören. So machte der USB mit dem damaligem Kabel Warrschluss. Der USB- Bus ist an sich kein Bus wie ISA oder Parallel. Er ist viel mehr ein Host- Adapter, der über verschiedenen Controller und Protokolle verfügt.

Als Nachfolger von USB wurde FireWire entwickelt. Er ermöglicht eine Übertragungsrates von 50MB/s. Allerdings Vertrieb kein System das andere, die beiden Schnittstellen entwickelten sich vielmehr parallel zueinander. FireWire ist heute der Standardanschluss an jedem Camcorder.

Quellenverzeichnis

Internet

<http://www.elektronik-kompodium.de>

<http://www.adr.de>

<http://www.pc-erfahrung.de>

<http://www.intel.com>

<http://www.ibm.com>

Buchquellen

Einfache IT- Systeme

Bildungsverlag Eins/Stam

Verwendete Software

Microsoft WORD 2000

Microsoft Internetexplorer

Arcsoft Photo Studio 5