

## Was ist ein Mainboard

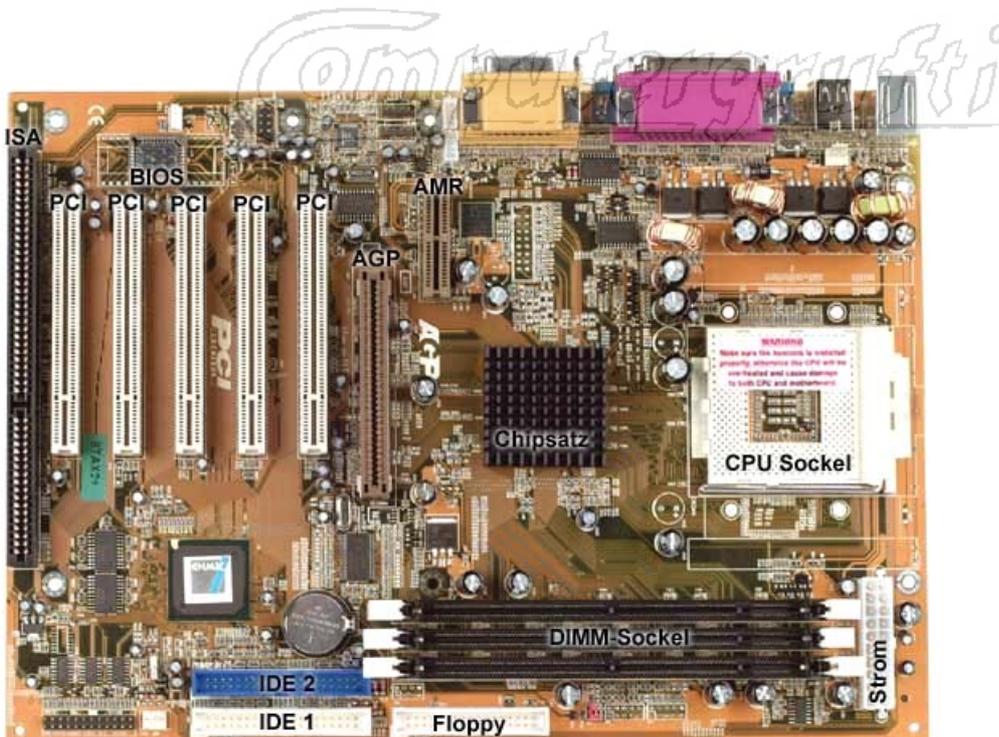
Das Mainboard, oder auch Motherboard oder Hauptplatine genannt, ist die Basis eines jeden Computers. Alle weiteren Komponenten wie Speicher, Prozessor, Grafikkarte, Erweiterungskarten und Laufwerke sind auf verschiedene Weise mit dem Mainboard verbunden. Ein Mainboard verfügt über einen Chipsatz, der viele grundlegende Funktionen eines Mainboards wie Bereitstellung von Schnittstellen und Speicherverwaltung übernimmt und meistens aus zwei Chips besteht. Die Art des Prozessorsockels oder -slots auf einem Mainboard entscheidet darüber, welcher Prozessor eingesetzt werden kann. Manche Mainboards unterstützen auch bis zu 2 oder 4 Prozessoren. Bei Arbeitsspeicher ist auch auf die passenden Slots zu achten. Auf vielen Mainboards werden zusätzlich Funktionen integriert, die auch als Erweiterungskarten erhältlich sind. Dies sind zum Beispiel Netzwerk, Sound, FireWire, SCSI -Controller oder IDE/ATA-RAID-Controller. Ein Computersystem mit einem dieser sogenannten "hoch-integrierten" Mainboards ist zwar preiswerter als ein System aufgebaut aus einzelnen Komponenten, aber nicht mehr so flexibel bezüglich Änderungen oder Aufrüstungen. Mainboards gibt es in verschiedenen Layouts (Baby-AT, ATX, Micro-ATX, etc.) in verschiedenen Größen.

## Was ist (Baby-)AT bzw. ATX

(Baby-)AT bzw. ATX sind Bezeichnungen für das Boardlayout. AT steht dabei ursprünglich für "Advanced Technology", das X für "Extended". Das AT-Format hat seinen Ursprung in den PC AT Computern der 80er Jahre von IBM. Als Nachfolger des recht großen AT-Formates wurde das "Baby-AT"-Format eingeführt, welches nun auch kleinere Gehäuse ermöglichte. Später wurde schließlich ein völlig neues Boardlayout entwickelt und ATX genannt. ATX bietet gegenüber (Baby-)AT einige Vorteile: Peripherie-Anschlüsse wie serielle und parallele Schnittstellen, Gameport oder Audiobuchsen befinden sich nun direkt auf dem Board. Es entfällt der Anschluß über Flachbandkabel und ein Slotblech. Serienmäßig ist bei ATX ein PS/2-Keyboard und PS/2-Mausanschluß vorhanden. Bedingt durch die verschiedenen Layouts, benötigen (Baby-)AT und ATX Boards unterschiedliche, jeweils passende Gehäuse. Der ATX-Standard wurde im Laufe der Zeit mit immer kleineren Versionen von Layouts erweitert (Micro-ATX, Flex-ATX, Mini-ITX), um noch kompaktere Computer zu ermöglichen. Diese speziellen ATX-Formate verfügen über weniger Fläche und dementsprechend weniger PCI -Steckplätze oder andere Features. Im Laufe der Evolution von Mainboards wurde auch die Stromzufuhr vom Netzteil mehrfach überarbeitet. Netzteile müssen somit wahlweise für (Baby-)AT oder ATX ausgelegt sein. Moderne ATX-Netzteile bieten zudem zusätzliche Stromanschlüsse für Pentium 4 und Server-Mainboards an.

## Welche Schnittstellen und Anschlüsse gibt es

Zum Anschluß von weiteren Geräten und zum Erweitern mit Karten ist jedes Mainboard mit einer Vielzahl von Schnittstellen ausgestattet. Diese unterscheiden sich grob in zwei Kategorien, Schnittstellen für Erweiterungskarten und Schnittstellen für Laufwerke oder andere Geräte wie Drucker oder Scanner. Zum Nachrüsten von älteren Mainboards mit aktuellen Schnittstellen gibt es auch verschiedenste passende Erweiterungskarten.



Der Prozessor ist mit dem Mainboard wahlweise über einen Slot oder einen ZIF-Sockel ("Zero Insertion Force") verbunden. Verschiedene Prozessoren benötigen einen jeweils passenden Slot oder Sockel. Die meisten heute üblichen Prozessoren werden sehr einfach über den ZIF-Sockel installiert. Dabei wird der Prozessor auf den Sockel gelegt und mit Hilfe eines Hebels in die endgültige Position gebracht, ohne auf den Prozessor selbst drücken zu müssen. Ein Lüfter wird anschließend am Sockel angebracht, um die zum Teil erhebliche Abwärme des Prozessors abzuführen. Ein Prozessor darf nicht ohne passenden Lüfter betrieben werden.

Der Arbeitsspeicher ist im Allgemeinen als Speichermodul ausgelegt und wird in passende Slots auf dem Mainboard installiert. Mainboards bieten zwischen 2 bis 4 Slots. Server-Mainboards können auch mehr aufweisen. Manche ältere Boards unterstützen auch unterschiedliche Speichermodule und verfügen über dementsprechende Slots. In den Anfängen des PCs wurden Speicherchips direkt auf Sockel aufgesteckt. Mit den heutigen Größen des Arbeitsspeichers ist dies aber nicht mehr praktikabel. Auf manchen Mainboards und bei manchen Speichertypen müssen die Module jeweils paarweise installiert werden.

Die onboard Controller eines Mainboards ermöglichen den Anschluß von Laufwerken wie Festplatten und CD/DVD-Laufwerken. IDE/ATA ("Integrated Drive Electronics" / "AT Attachment") und der Floppy-Anschluß sind die am weitesten verbreiteten Schnittstellen-Controller auf einem Mainboard. Server-Mainboards sind meistens zusätzlich noch mit einem onboard SCSI-Controller ("Small Computer Systems Interface") ausgestattet. Die neuste Entwicklung ist Serial-ATA, eine Weiterentwicklung der IDE/ATA-Schnittstelle zum Anschluß von Festplatten. Manche Controller auf einem Mainboard sind zusätzlich noch mit einer RAID-Funktionalität ausgestattet.

AGP steht für "Accelerated Graphics Port" und ist ein auf Grafikkarten optimierter Slot-Steckplatz. Er bietet bisher vier maximale Geschwindigkeiten von 1x (266 MB/s), 2x (533 MB/s), 4x (1 GB/s) und 8x (2,1 GB/s) und ist mit 66 MHz getaktet. Es gibt zwei Slot-Arten (AGP und AGP Pro) und verschiedene, teilweise inkompatible Spannungsversorgungen. Beim Erwerb einer AGP-Karte muß daher darauf geachtet werden, ob sie auf dem gewünschten Mainboard auch einsetzbar ist.

PCI steht für "Peripheral Component Interconnect" und ist ein 32-Bit-Bussystem für Erweiterungskarten. PCI bietet eine Datentransferrate von 133 MB/s und der Bus ist mit 33 MHz getaktet. Eine Vielzahl von Erweiterungskarten (Grafik, Sound, Controller, Videoschnitt, Modem, ISDN, Netzwerk) sind verfügbar. Da beim Einsatz von Karten mit hohem Datendurchsatz (RAID-Controller) die 127 MB/s Bandbreite schnell erreicht sind, wurde eine 64-Bit-Version von PCI entwickelt. Diese ist hauptsächlich auf Server-Mainboards zu finden und bietet 267 MB/s bei 66 MHz Takt. Besonders Gigabit-LAN-Karten und Ultra160/320-SCSI-Controller werden hierfür angeboten. Da die Bandbreite auch von 64-Bit-PCI recht begrenzt ist, gibt es die Nachfolgetechnologien PCI-X und PCI Express, die in den nächsten Jahren bis zu einer maximalen Datentransferrate von 16 GB/s bei 2,5 GHz Takt weiterentwickelt werden sollen.

ISA steht für "Industry Standard Architecture" und ist ein ziemlich alter 16-Bit-Bus für Erweiterungskarten. Getaktet mit 8 MHz ist er für moderne Rechner zu langsam und daher auf den meisten Mainboards nicht mehr zu finden, trotzdem aber noch nicht vollständig ausgestorben.

Die folgenden Slot-Steckplätze für spezielle Erweiterungskarten sind nicht auf allen Mainboards verfügbar. Sie wurden von verschiedenen Mainboard-Herstellern zu verschiedenen Zwecken entworfen, meistens für Modems oder spezielle Ein- oder Ausgänge, und sind nur zum Teil standardisiert. Generell können die Erweiterungskarten nicht untereinander ausgetauscht werden, eine AMR-Karte passt so auch nur in einen AMR-Slot.

AMR ("Audio Modem Riser") wurde von Intel als Schnittstelle zu einer kleinen Erweiterungskarte für analogen Sound und Modems entwickelt. Je nach Design der Karte sind passende Anschlüsse für Sound und Modem sowie einmal USB möglich. Durch Integration dieser Funktionen auf einer einzelnen Karte werden sie zum einen besser vor Störstrahlung des Mainboards geschützt, zum anderen ermöglichen sie preiswertere Mainboards mit einfacher Erweiterbarkeit. Bei CNR ("Communication Networking Riser") wurde der AMR-Standard noch um Netzwerkfähigkeit (LAN) und einen SMBus erweitert.

ACR ("Advanced Communication Riser") wurde nicht von Intel, sondern von anderen Herstellern (VIA, 3Com, AMD, nVidia u.a.) entwickelt. Er basiert auf PCI und bietet Sound, Modem, LAN und zusätzlich Anschlüsse für DSL und drahtlose Netzwerke. Durch Nutzung der im Vergleich zu AMR höheren PCI-Bandbreite können mehrere Geräte gleichzeitig auf einer Karte integriert und auch genutzt werden.

Ein Mainboard bietet verschiedene Stromanschlüsse für Prozessorlüfter und Gehäuselüfter. Diese sind teilweise mit Tacho-Funktion ausgestattet, die Drehzahl des Lüfters kann somit im BIOS angezeigt werden. Eine Überwachung der Lüfter ist so möglich und ein Lüfterausfall wird sofort bemerkt. Dies ist zum Schutz des Prozessors eine sehr nützliche Funktion. Auf dem Mainboard findet sich zudem die Stromzufuhr vom Netzteil, hierbei gibt es bei Baby-AT und ATX unterschiedliche, nicht kompatible Stecker. Moderne ATX-Mainboards haben noch weitere Stromzuführungen für Pentium 4, Server oder Grafikkarten, da der Strombedarf von bestimmten modernen Erweiterungskarten oder Prozessoren sehr hoch ist.



Externe Schnittstellen wie seriell, parallel und Gameport gibt es seit Anbeginn des PC. Sie sind zum Teil von moderneren Schnittstellen ersetzt worden und werden nicht mehr auf jedem Mainboard verbaut, sind aber trotzdem noch recht weit verbreitet. An serielle Schnittstellen können Modems und ISDN-Geräte angeschlossen werden, an die parallele Schnittstelle Drucker und ältere Scanner. Der Gameport ist teilweise als MIDI-Schnittstelle für den Anschluß von Musikinstrumenten nutzbar oder zum Anschluß eines Joysticks gedacht. Moderne Zusatzhardware für Spiele wird heute aber häufiger an USB angeschlossen.

Zum Anschluß einer Tastatur und Maus sind auf einem ATX Mainboard sogenannte PS/2-Anschlüsse vorhanden. Der Name stammt von der gleichnamigen Rechnerreihe Personal System/2 (PS/2) von IBM aus den späten 80er Jahren. Es sind zwei je 5-polige, runde Anschlüsse und es können nur Mäuse und Tastaturen angeschlossen werden. Ausgewählte Geräte können über den Tastatur-PS/2-Anschluß ihren Betriebsstrom beziehen und werden somit vom Rechner mit ein- und ausgeschaltet.

Sofern das Mainboard mit einem onboard Soundchip ausgestattet ist, finden sich auch passende Audio-Ausgänge und -eingänge. Mindestens analog ausgelegt, gibt es mittlerweile auch Mainboards mit optischen oder koaxialen digitalen Ausgängen, teilweise auf einem zusätzlichen Slotblech untergebracht. In den meisten Fällen bieten aber PCI-Soundkarten wesentlich mehr Anschlußoptionen, als eine onboard Soundlösung.

USB steht für "Universal Serial Bus" und ist in zwei Varianten erhältlich: USB 1.1 (oder auch "USB 2.0 Full Speed" genannt) und USB 2.0 (auch "USB 2.0 High Speed" genannt). Es ist ein serielles, plug&play-fähiges Bussystem zum Anschluß von Druckern, Scannern, Mäusen und externen Laufwerken. In den meisten Fällen können USB-Geräte während des Betriebes angeschlossen werden, ohne den Rechner neu starten zu müssen. Auch das Entfernen des Gerätes ist ohne Neustart möglich. USB 1.1 konnte maximal 12 MBit/s übertragen, USB 2.0 kann bis 480 MBit/s Daten übertragen. Moderne Mainboards sind mit mindestens zwei USB 1.1 Anschlüssen ausgestattet, wobei viele Hersteller über Slot-Blenden weitere Anschlüsse ermöglichen. USB 2.0 wird meistens als zusätzlicher Controller integriert und mit eigenen, weiteren Anschlüssen versehen.

FireWire (auch als iLink oder IEEE1394 bezeichnet) ist wie USB ein plug&play-fähiges, serielles Bussystem mit maximal 400 MBit/s. Es ist primär für den Anschluß von externen Massenspeichern und digitalen Videokameras oder Fotokameras ausgelegt. Videos können schnell auf einen Rechner übertragen, bearbeitet und wieder über FireWire ausgegeben werden. Die beiden Steckerarten bieten wahlweise Stromversorgung für angeschlossene Geräte (6-polig) oder nicht (4-polig).

Manche Mainboards bieten ein oder mehrere RJ-45-Anschlüsse mit 100 MBit oder sogar schon 1000 MBit zur schnellen Verbindung mit einem Netzwerk.

#### Was ist Übertakten (Overclocking)

Beim Übertakten (Overclocking) wird ein Prozessor mit einer höheren Taktfrequenz betrieben, als vom Hersteller vorgesehen. Dadurch kann ein Geschwindigkeitsvorteil entstehen, es kann aber auch zu einem instabilen System oder gar einem zerstörten Prozessor führen. Moderne Mainboards verfügen über zahlreiche Einstellmöglichkeiten, um Bustakt, Speichertakt und Prozessortakt auch unabhängig voneinander einzustellen. Da beim Übertakten Defekte auftreten können, raten wir davon ab.

