

Hardware

Mainboard

- Funktion: Zentraler Bestandteil des Computers – sämtliche Hardware wird mit dem Mainboard verbunden und wesentliche Funktionen werden direkt vom Mainboard übernommen
 - Es beinhaltet unzählige elektrische Bahnen, die in den verschiedenen Schichten der Mainboard-Platine verlegt sind
 - Das Mainboard ist für die Spannungsversorgung der einzelnen Komponenten zuständig
- Das Mainboard besitzt zahlreiche interne Steckplätze, beispielsweise
 - CPU-Sockel: Steckplatz für die CPU
 - Stromversorgungsbuchse: Anschluss für die Stromversorgung durch das Netzteil
 - RAM-Bänke: Steckplätze für RAM-Riegel
 - PCI- und PCIe- (höhere Geschwindigkeit) Steckplätze für den Anschluss von internen Peripheriegeräten wie einer Grafikkarte oder einer USB-Karte
 - SATA- (und früher PATA-) Anschlüsse: Verbindung mit Laufwerken (Festplatten, CD-Laufwerke)
 - Lüfteranschlüsse: Zur Stromversorgung und ggf. Steuerung der Lüfter
- Ebenfalls sind viele Anschlüsse für externe Peripherie vorhanden, wie z.B.
 - USB-Anschlüsse
 - Anschlüsse der onBoard-Hardware, wie
 - Grafikkarte (VGA, DVI, HDMI)
 - Soundkarte (Line-In, Line-Out,...)
 - Netzwerkkarte (RJ45)
 - Wird eine Steckkarte verwendet, so befindet sich der zuständige Anschluss natürlich nicht am Mainboard!
- Das BIOS ist Teil des Mainboards (BIOS = „Überbetriebssystem“ – Initialisierung der Hardware und Starten des Betriebssystems)
- Bei so gut wie allen Mainboards sind Grafikkarte, Soundkarte und Netzwerkkarte bereits eingebaut – genügen diese den Anforderungen des Benutzers nicht, kann über die PCI(e)-Steckplätze eine eigene Karte verwendet werden
- Als Bindeglied zwischen den diversen Hardwarekomponenten fungiert der sogenannte Chipsatz
 - Er ist für die Regelung des Datenverkehrs (Datentransfer zwischen Festplatten, Eingabedaten von Tastatur/Maus, Daten der Grafikkarte, ...) verantwortlich
 - Früher wurde dieser in North- und Southbridge aufgeteilt, heute sind diese beiden Chips meist nicht mehr getrennt

- Um mit dem Benutzer zu kommunizieren, kann das Mainboard bzw. genauer das BIOS über den BIOS-Lautsprecher Piep-Signale von sich geben
- Es gibt verschiedene Formfaktoren für Computergehäuse und dementsprechend auch für Mainboards, aktuell ist der ATX-Formfaktor (Unterteilung in ATX, Micro-ATX, ...)
- Wichtige Hersteller: ASUS, Gigabyte, Intel, MSI; wobei häufig eher der Chipsatz-Hersteller als Kriterium herangezogen wird – wichtige Chipsatz-Hersteller sind: Intel, AMD, VIA, nVidia

Hauptprozessor (CPU)

- Bei der CPU handelt es sich um die zentrale Rechen- und Steuereinheit des Computers, sie befindet sich am CPU-Sockel (Mainboard)
- Prozessoren bestehen aus mehreren Schichten aus Silizium, durch die viele Millionen Transistoren gebildet werden, die für die Rechenleistung zuständig sind
- Man kann den Hauptprozessor grob in vier wesentliche Bestandteile unterteilen:
 - Adresseinheit: Liest Daten und Befehle aus dem Arbeitsspeicher bzw. schreibt Daten in den Arbeitsspeicher
 - Befehlsdecoder: Verarbeitung der von der Adresseinheit empfangenen Befehle
 - Recheneinheit: Durchführung der für die Ausführung der Befehle notwendigen Berechnungen
 - Register: Zwischenspeicher der CPU für unmittelbar für Berechnungen benötigte Daten, so wie der RAM für das Gesamtsystem
- Es kann in einem Rechenkern immer nur eine Berechnung zur selben Zeit durchgeführt werden, das Betriebssystem ist für die Steuerung der Rechenzeit, die einem Programm zusteht, zuständig. Beispielsweise wird für wenige Millisekunden eine Berechnung von Programm A durchgeführt, danach erhält (auch wenn die Berechnung von Programm A noch nicht fertig ist) Programm B Zugriff auf den Prozessor, dann Programm C, ... - bis Programm A seine Berechnung weiterrechnen kann
- Heutzutage besitzen Prozessoren mehrere Rekerne (2-Kern-CPU, 4-Kern-CPU, ...), die gleichzeitig nebeneinander Berechnungen durchführen können
- Wichtig ist die Taktfrequenz (GHz), die die Rechengeschwindigkeit der CPU festlegt
- Eine weitere wichtige Eigenschaft von Prozessoren ist die Speicherbandbreite, d.h. die Menge an Daten die in einer gewissen Zeitdauer verarbeitet werden kann (32-bit, 64-bit)
- Man unterscheidet verschiedene Prozessorarchitekturen, die sich in ihrer Funktionsweise und ihren Einsatzgebieten unterscheiden, die beiden wichtigsten sind heute:
 - x86 (Standardarchitektur für Computer, moderne Prozessoren in 64-bit-Ausführung, ältere mit 32-bit)
 - ARM (für „kleine“ Geräte wie Smartphones und Tablets)
- Aufgrund der hohen Wärmeentwicklung ist meist eine aktive (Lüfter), mindestens jedoch (bei schwachen Prozessoren) eine passive Kühlung (Kühlblock) notwendig
- Hersteller: AMD, Intel, ARM

Arbeitsspeicher (RAM)

- Der Arbeitsspeicher dient als Zwischenspeicher für das Betriebssystem und Programme bzw. die Dateien, die mit den Programmen bearbeitet werden
- Beispielsweise werden die Daten von Variablen nicht auf der Festplatte, sondern im Arbeitsspeicher gespeichert; mit Zeigern wird direkt auf eine bestimmte Speicheradresse zugegriffen
- Es handelt sich um einen flüchtigen Speicher, die Daten gehen nach Abschaltung der Stromzufuhr verloren
- Wesentliche Eigenschaft: Sehr schnelle Datenübertragungsrate, sehr geringe Zugriffsgeschwindigkeit
- Auf den Speichermodulen befinden sich die Speicherchips, in denen die Daten gespeichert werden
- Es gibt verschiedene Bauweisen für RAM-Speichermodule, z.B. DDR-DIMM, Micro-DIMM, SO-RIMM – jede Speichermodul-Bauweise erfordert natürlich eine eigene Bauweise für die RAM-Bänke am Mainboard; das bedeutet, dass ein Mainboard immer nur zu einem bestimmten Typ von RAM kompatibel ist
- Im Handel sind derzeit Speichermodule mit bis zu 4GB Speicherplatz verfügbar; meist werden diese in sogenannten Kits angeboten, d.h. zwei gleichartige Speichermodule mit insgesamt 8GB
- 32-bit-Betriebssysteme können nur bis zu 4GB RAM adressieren (Bei diesen 4GB wird jedoch auch beispielsweise der Grafikkarten-RAM miteingerechnet. Das bedeutet, dass man nur 3,5GB Arbeitsspeicher zur Verfügung hat, wenn die Grafikkarte selbst 512MB RAM mitbringt.)
- Diese Beschränkung fällt bei 64-bit-Betriebssystemen weg, mit diesen können theoretisch bis zu 16 Exabyte RAM angesprochen werden
- Ist der verfügbare RAM-Speicherplatz ausgeschöpft, so wird auf die Auslagerungsdatei auf der Festplatte zurückgegriffen. Die Daten, die normalerweise im RAM sind, werden dann dort gespeichert – womit die Geschwindigkeit dementsprechend vermindert wird.
- Hersteller: Samsung, Kingston, Corsair, OCZ, ...

Grafikkarte

- Funktion: Die Grafikkarte wandelt die von der CPU kommenden Daten so um, dass sie am Bildschirm ausgegeben werden können.
- Zur Übermittlung der Daten an den Monitor gibt es verschiedene Anschlussmöglichkeiten, die drei wichtigsten sind:
 - VGA – alter, analoger Standard (blau)
 - DVI – neuer, digitaler Standard (weiß)
 - HDMI – neuester (digitaler) Standard
 - Übertragung von Tonsignalen möglich
 - Unterstützung des Kopierschutzkonzeptes DRM
 - Höhere Auflösungen möglich
- Wird eine Steckkarte verwendet, wird diese meist per PCIe-, bei älteren Modellen per PCI-Steckplatz mit dem Mainboard verbunden.

- Für die Berechnungen, die für die grafischen Berechnungen notwendig sind, besitzt die Grafikkarte einen eigenen Prozessor, die GPU.
- Als Zwischenspeicher verfügt sie über einen eigenen RAM, in dem sowohl für weitere Berechnungen notwendige Daten zwischengespeichert werden als auch Daten, die erst später auf dem Bildschirm ausgegeben werden sollen, aber bereits berechnet wurden.
- Wie auch die CPU benötigt auch die GPU in der Regel zumindest eine passive Kühlung.
- Oft in Mainboard integriert („on-Board“)
- Hersteller von GPUs: ATI/AMD, nVidia

Soundkarte

- Die Soundkarte übernimmt die Arbeit mit Audiosignalen und stellt dafür verschiedene Anschlüsse zur Verfügung:
 - Die Wiedergabe von Tonsignalen („Line-Out“) – die Toninformation wird an das Ausgabemedium (Lautsprecher, Kopfhörer) weitergegeben
 - Die Aufzeichnung von Tonsignalen („Line-In“ für Stereo-Quellen, Mono-Buchse für Mikrofon)
 - Die Bearbeitung von Tonsignalen
- Für die Berechnungen, die für die Arbeit mit den Tonsignalen notwendig sind, besitzt die Soundkarte einen eigenen Prozessor, die SPU. Als RAM greifen Soundkarten heute auf den direkt am Mainboard verbauten RAM zurück.
- Soundkarten sind heute im Mainboard integriert („on-Board“), Steckkarten finden nur bei sehr hohen Anforderungen Verwendung
- Hersteller: Creative, Realtek, ASUS, ...

4

Netzwerkkarte

- Funktion: Herstellung einer Verbindung mit einem Netzwerk zum Austausch von Daten
- In Mainboard integriert („on-Board“) – Steckkarte in der Regel nur, wenn z.B. WLAN nachgerüstet werden soll
- Weitere Informationen zu Netzwerken und deren Funktionsweise → Netzwerke-Referat

Festplatte

- Funktion: Dauerhafte (hoffentlich!) Speicherung von Daten
- Unterteilung:
 - Nach dem Anschluss: S-ATA, P-ATA (IDE)
 - Nach der Technik: HDD, SSD, HHD
 - Nach der Verwendung: intern, extern
 - Nach dem Format: 2,5“, 3,5“, früher auch 5,25“
- Funktionsweise HDD – magnetischer Speicher („Hard Disk Drive“)
 - Im Festplattengehäuse rotiert eine Scheibe („Platter“; aus Metall, selten aus Glas) mit meist 5400 oder 7200 Umdrehungen pro Minute.
 - Diese Scheibe besitzt eine Magnetbeschichtung, die beim Schreibvorgang entsprechend magnetisiert wird (0 oder 1) und beim Lesevorgang abgetastet wird.

- Der Schreib- bzw. Lesevorgang wird von den Schreib-/Leseköpfen („Heads“) durchgeführt, die mit einem äußerst kleinen Zwischenraum über den Scheiben schweben.
- Ein Motor ist für den Antrieb der Scheiben zuständig.
- Außerhalb des Gehäuses befindet sich die Steuerelektronik, diese steuert die gesamte Festplatte und ist somit u.a. für die Steuerung der Schreib-/Leseköpfe zuständig.
- Die Festplattenoberfläche wird in eine sehr hohe Zahl von Sektoren eingeteilt, pro Sektor werden 4KB an Daten (bei älteren Festplattenmodellen 512Byte) gespeichert.
- Festplatten sind sehr empfindliche Geräte und sollten im Betrieb nicht (ruckartig) bewegt werden, ansonsten kann der Lese-/Schreibkopf eine Scheibe berühren und diese und/oder sich selbst beschädigen („Headcrash“); auch außer Betrieb sollte vorsichtig mit ihnen umgegangen werden.
- Speicherplatz bis zu 4TB
- Funktionsweise SSD – Flash-Speicher („Solid State Drive“)
 - Grundsätzlich wie ein USB-Stick: Die Daten werden auf Flash-Speicher gespeichert, dieser basiert wie RAM-Speicher auf Halbleitertechnologie.
 - Deutlich schneller als herkömmliche Festplatten, v.a. wegen sehr geringer Zugriffszeit → Windows- und Programmstart merklich schneller, i.d.R. mind. doppelt so schnell.
 - Anschluss in der Regel wie HDDs per SATA, für High-End-Modelle per PCIe.
 - Speicherplatz bei High-End-Modellen bis zu 2TB, normalerweise werden jedoch SSDs bis 128GB verwendet, auf denen dann nur Betriebssystem und Programme installiert werden.
- Funktionsweise HHD – Hybrid-Speicher („Hybrid Hard Drive“)
 - Verbindung von HDD und SSD: Es handelt sich um eine HDD mit einem zusätzlich verbautem Flash-Speicher, auf dem automatisch die häufig abgerufenen Daten gespeichert werden.
- SMART: Überwachung der Festplatte um Defekte zu erkennen oder z.B. die Betriebsdauer abzufragen → Auslesbar mit Programmen wie HD Sentinel, HD Tune, CrystalDiskInfo
- Um Datenverlusten vorzubeugen, sollte man regelmäßige Backups machen. Dies kann z.B. mit der in Windows integrierten Sicherungsfunktion oder Programmen wie Acronis True Image erledigt werden.
- Hersteller (HDDs): Seagate, Western Digital, Toshiba

CD/DVD-Laufwerk

- Das CD/DVD-Laufwerk ist für das Auslesen und Beschreiben („Brennen“) von optischen Speichermedien zuständig.
- Wie Festplatten, werden auch CD/DVD-Laufwerke heute mit SATA verbunden; die Stromversorgung erfolgt über ein eigenes SATA-Stromkabel.
- Im CD/DVD-Laufwerk dreht sich das Speichermedium mit einer bestimmten, variablen Drehgeschwindigkeit und wird mit einem Laser abgetastet bzw. beschrieben.

Netzteil

- Die Aufgabe des Netzteils ist es, den Strom, den es aus der Steckdose bezieht (230V), so umzuwandeln, dass für die Hardware-Komponenten drei verschiedene Spannungsstränge zur Verfügung stehen:
 - 3V (z.B. Arbeitsspeicher)
 - 5V (z.B. USB)
 - 12V (z.B. Festplatten, CPU)
- Wichtige Eigenschaften eines Netzteils sind die
 - Die Leistung in Watt, der Gesamtstromverbrauch des Computers darf nicht höher liegen
 - Die Effizienz, d.h. wie viel Energie geht bei den Umwandlungen im Netzteil verloren
- Vom Netzteil gehen verschiedene Kabel aus, mit denen die Stromversorgung von Mainboard, Laufwerken, etc. erfolgt

6

Eingabegeräte

- Eingabegeräte sind für die Kommunikation des Benutzers mit dem Computer zuständig, Beispiele sind:
 - Maus
 - mechanische Maus: Kugel wird durch Mausbewegung gedreht, Kontakte in der Maus erkennen die Bewegung
 - optomechanische Maus („Kugelmaus“): Ebenfalls mit Kugel, jedoch wird für die Auswertung der Bewegungen im inneren der Maus präzisere Technik (mit Licht) verwendet
 - optische Maus („Lasermouse“): Mit einem Laser wird die Oberfläche, auf der sich die Maus bewegt, abgetastet und die Bewegungen werden optisch erfasst. Wie eine Kamera nimmt ein Sensor ständig (etwa 1500 mal pro Sekunde) Bilder auf. Früher wurde anstatt eines Lasers eine LED verwendet.
 - Tastatur
 - Joystick
- Die Verbindung der Eingabegeräte mit dem Computer, bzw. genauer mit dem Mainboard, erfolgt meist über USB.

Bilder (Quelle aller Bilder: Wikipedia)

