

Lernfeld 2 Portfolio

Arbeitsplätze nach Kundenwunsch ausstatten

Inhaltsverzeichnis

2.1 Eine Einführung in die IT für Arbeitsplätze geben	3
2.1.1 Eine Einführung in Grundfunktionen des Computers geben	3
2.1.2 Bedeutende Entwicklungsschritte in der Computertechnik	3
2.1.3 Entwicklungstrends präsentieren	4
2.1.4 Komponentenhersteller und Systemarchitekturen präsentieren	4
Reflexion Kapitel 2.1	4
2.2 Das Leistungsportfolio im Ausbildungsbetrieb präsentieren	5
2.2.1 Arbeitsplätze und Arbeitsumgebungen für IT-Systeme beschreiben	5
2.2.2 Marktähnige IT-Systeme vorstellen	5
2.2.3 Das Leistungsportfolio im IT-Bereich präsentieren	6
Reflexion Kapitel 2.2	6
2.3 Auswahlkriterien zu IT-Produkten allgemein unterscheiden	7
2.3.1 Qualität und Leistungsfähigkeit von IT-Systemen und IT-Services beschreiben	7
2.3.2 Umweltschutz und Green-IT als wichtige IT-Ziele darstellen	8
2.3.3 Wirtschaftlichkeit von IT-Systemen erläutern	9
2.3.4 IT-Sicherheit von IT-Systemen, Informations- und Datenschutz erläutern	9
Reflexion Kapitel 2.3	10
2.4 Komponenten eines Arbeitsplatzcomputers unterscheiden	11
2.4.1 Zentraleinheit, Mainboard und Betriebssystem unterscheiden	11
2.4.2 Hauptplatine, Mainboard und die Komponenten unterscheiden	11
2.4.3 Prozessoren genauer beschreiben	13
2.4.4 Arbeitsspeicher (RAM-Speicher) erläutern	13
2.4.5 Schnittstellen und Anschlüsse am Mainboard erläutern	15
2.4.6 Netzteile beschreiben und unterscheiden	17
2.4.7 Festplatten unterscheiden und erläutern	17
2.4.8 Tastaturen unterscheiden und präsentieren	18
2.4.9 Monitore vergleichen und präsentieren	19
2.4.10 Leistungsmerkmale für Drucker und Zusatzanforderungen erläutern	19
2.4.11 Scanner beschreiben und für Arbeitsplatz auswählen	19
2.4.12 IT-Zubehör für die Barrierefreiheit und im Aftersales unterscheiden	19
2.4.13 Unternehmenssoftware anbieten und vergleichen	19
2.4.14 Marktähnige IT-Systeme und Lösungen anbieten	19
Reflexion Kapitel 2.4	19
2.5 Kundenanforderungen im Leisuntgsprozess berücksichtigen und Projektmanagement vorbereiten	20
2.5.1 Anforderungen zur Kundenzufriedenheit in den Leistungsprozess einbeziehen	20
2.5.2 Marketing- und Verkaufsförderungsmaßnahmen unterstützen	20
2.5.3 Auftragsbearbeitung mit Projektmanagement unterstützen	20
Reflexion Kapitel 2.5	20
2.6 Bedarfs- und Anforderungsanalysen durchführen	21
2.6.1 Den Prozess der Anforderungsanalyse erläutern	21
2.6.2 Kundenanforderungen formulieren	21
2.6.3 Hardware- und Systemvorraussetzungen prüfen	21
Reflexion Kapitel 2.6	21
2.7 Pflichtenhefte erstellen	22
2.7.1 Anforderungsanalysen zu Desktops und Workstations durchführen	22
2.7.2 Anforderungsanalysen zu Laptops und Tablets durchführen	22

2.7.3 Anforderungsanalysen zu Thin Clients durchführen	22
2.7.4 Desktop as a Service, Miete, Finanzierung und Leasing als Dienstleistungen berücksichtigen	22
Reflexion Kapitel 2.7	22
2.8 Angebote und Stundensätze kalkulieren und die Rendite berücksichtigen	23
2.8.1 Beschaffungsprozess und Beschaffungsplanung erläutern	23
2.8.2 Quantitative Angebotsvergleiche vornehmen	23
2.8.3 Nutzwertanalysen durchführen	23
2.8.4 Vertragsarten und AGB unterscheiden	23
Reflexion Kapitel 2.8	23
2.9 Lieferung, Installation und Übergabe vornehmen	24
2.9.1 Vorbereitung der Abnahme von Produkten und Leistungen	24
2.9.2 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit gewährleisten	24
2.9.3 Für IT-Sicherheit am Arbeitsplatz eine Risikoanalyse vorbereiten	24
2.9.4 Abfall- und Recyclinggesetze beachten	24
2.9.5 Systemlieferung, -installation und -übergabe als Prozess präsentieren	24
Reflexion Kapitel 2.9	24
2.10 Kontrolle und Reflexion von Unterricht und betrieblicher Mitarbeit	25

2.1 Eine Einführung in die IT für Arbeitsplätze geben

2.1.1 Eine Einführung in Grundfunktionen des Computers geben

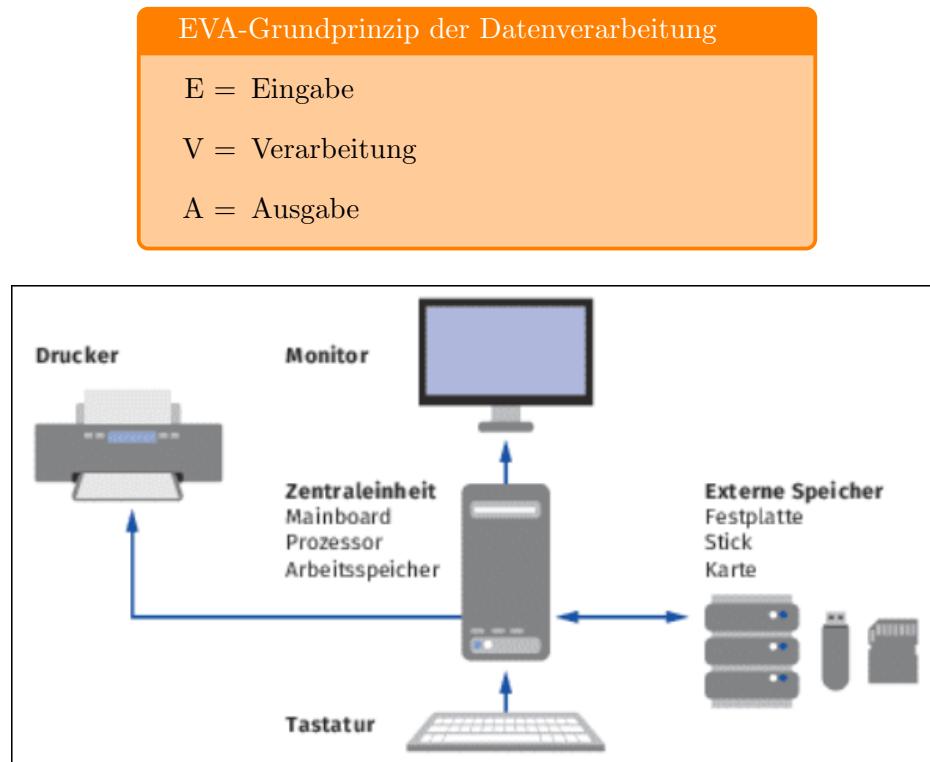


Abbildung 1: EVA-Prinzip Beispiel

Konfiguration

Bezeichnung für abgestimmte Zusammenstellung von Hardware und Software auf Nutzungszweck des Kunden.

2.1.2 Bedeutende Entwicklungsschritte in der Computertechnik

1980er: IBM, 8Bit Prozessor, 64KB RAM

1990er: Open Source, Internet, Google

2000er: Open Office, Facebook

2020er: KI, 64Bit Prozessor, 64GB+ RAM

2030er: Quantencomputer

2.1.3 Entwicklungstrends präsentieren

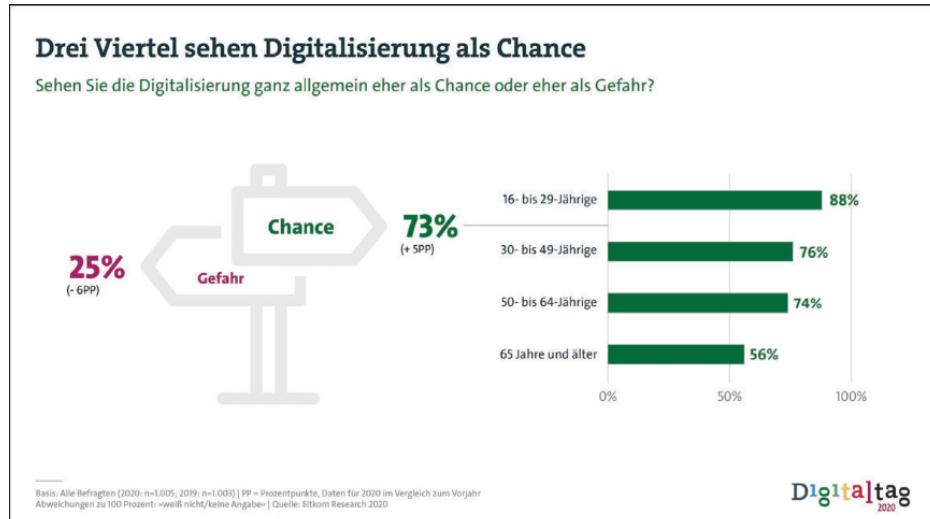


Abbildung 2: Entwicklungstrend zur Digitalisierung

2.1.4 Komponentenhersteller und Systemarchitekturen präsentieren

Wichtige Hersteller in der heutigen Zeit:

- Intel (Prozessor Marktführer)
- AMD (Konkurrent zu Intel)
- NVIDIA (Größter Grafikkartenentwickler)
- ARM (Prozessorarchitektur)
- Apple
- Microsoft (Betriebssystem Marktführer)

Kompatibilität

Bezeichnung für Verträglichkeit von Komponenten zueinander.

Aufwärtskompatibilität: Vorgängerversionen funktionieren mit Nachfolgeversionen

Abwärtskompatibilität: neuere Komponenten funktionieren mit Vorgängerversionen

Reflexion Kapitel 2.1

Grundlage zur Verbindung der einzelnen Komponenten eines Computers erlernt (EVA-Prinzip, Konfiguration und Kompatibilität). Ebenso ein grobes Wissen über die Entwicklung der IT erlangt, mit möglichen zukünftigen Entwicklungen. Verschiedene Hersteller kennengelernt, die einen Großteil des Marktes ausmachen.

2.2 Das Leistungsportfolio im Ausbildungsbetrieb präsentieren

2.2.1 Arbeitsplätze und Arbeitsumgebungen für IT-Systeme beschreiben

IT ist heutzutage sowohl im privaten sowie industriellen Kontext nicht wegzudenken.
Einsatzbereiche der IT:

- Privat
- Industrie
- Wirtschaft
- Verwaltung

Formen von Arbeitsarten:

- Telearbeiten: Arbeiten an einem eingerichteten Arbeitsplatz
- mobiles Arbeiten: auch Homeoffice, Arbeit nicht an festen Arbeitsplatz gebunden

Die Arbeitsplätze dieser Arten sind nach Bürokonzepten gestaltet und müssen ergonomische, ökologische und gesundheitliche Anforderungen berücksichtigen.

Formen von Arbeitsumgebungen:

- Zellenbüros: Ein-/Mehrpersonenbüros entlang eines Flurs
- Großraumbüros: Open-Space-Bürolandschaft
- Kombibüro: Einzelbüros entlang der Fassade, Pausenraum dazwischen
- Non-Territoriales Büro: Büroplätze werden von Mitarbeitern für Arbeitszeit gebucht

Bei der Gestaltung der Arbeitsplätze muss auf genügend Beleuchtung (min. 500 Lux) sowie eine nicht zu hohe Lärmentwicklung (30-45dB) geachtet werden.

2.2.2 Marktgängige IT-Systeme vorstellen

Konfiguration

Bezeichnung für die Zusammenstellung, Einstellung und Abstimmung von Komponenten/Geräten/Programmen in Bezug auf Anwendung.

Unterscheidung vom Istzustand (Ist-Konfiguration) als aktuellem Stand und Sollzustand (Soll-Konfiguration) als Zielzustand.

PC-Vergleich		
	Desktop-PC, Laptops	Workstation
CPU	normal bis schnell	viele Kerne, hoch getaktet
Speicher	4 bis 8 GB	groß mit > 8 GB
Grafikkarte	onboard (preiswert, Standardleistung)	zertifiziert, leistungsstark
Einsatz	Office und Geschäftsprogramme Standardlizenzkosten	Multimedia/Design, Bildbearbeitung, Gaming; hohe Lizenzkosten CAD, Videobearbeitung

Abbildung 3: Unterscheidung der Leistungsfähigkeit

IT-Hardware kann auf verschiedene Kriterien und Spezifikationen geprüft werden.
Dabei sind die folgenden von besonderer Bedeutung:

- Quantitative Größen (messbare, objektive Größen)
- Qualitative Größen (schwer messbare, subjektive Größen)

- Vergleiche (Stress-/Benchmarktests, etc.)

Desweiteren können zusätzliche Recherchen durchgeführt werden, etwa über das Internet (Fachportale, Blogs, etc.) oder Hardware-Tests und Diagnosetools.

2.2.3 Das Leistungsportfolio im IT-Bereich präsentieren

Das Leistungsportfolio eines Unternehmens beschreibt die Dienstleistungen und Tätigkeiten eines Betriebs.

Bei Unternehmen mit interner IT, ist die IT-Abteilung der Dienstleister der Mitarbeiter und Abteilungen. Die Mitarbeiter sind demnach interne Kunden.

Reflexion Kapitel 2.2

TODO

2.3 Auswahlkriterien zu IT-Produkten allgemein unterscheiden

2.3.1 Qualität und Leistungsfähigkeit von IT-Systemen und IT-Services beschreiben

Qualitätsniveau und Qualitätsmanagement werden in der modernen IT immer wichtiger. Daher erhöht sich der Anspruch an diese Aspekte innerhalb von Unternehmen stetig. Diese Ansprüche umfassen die in der folgenden Begriffserklärung gelisteten Punkte.

Qualitätsbegriff

1. Beschaffenheit, Merkmal, Eigenschaft, Zustand
2. Güte aller Eigenschaften eines Objektes, Systems oder Prozesses
3. Zweckangemessenheit eines Produktes (Produktqualität), einer Dienstleistung (Servicequalität) oder eines Prozesses (Prozessqualität)

Weitere Mängelarten, Mängel und nicht erfüllte Anforderungen, die im Bundesgesetzbuch festgehalten sind:

- Sach- und Rechtmangel (§433-435 BGB)
- Mängelausschluss (§434, 442 BGB)
- Leistungsausschluss (§275 BGB)

Bei digitalen Produkten gelten für Unternehmen gegenüber Verbrauchern zusätzliche Regelungen (§327 BGB).

Standards, Normen und Marken:

Normen

Technische Vorgaben die von Organisationen festgelegt werden. Werden in z.B. Verträgen oder Gesetzen genannt und erhalten dadurch Verbindlichkeit. In Gesetzen und Verordnungen ersetzen sie rechtliche Detailregelungen.

Abkürzungen

- DIN - Deutsches Institut für Normung
ISO - Internationale Organisation für Normung
IEC - Internationale Elektrotechnische Normung
EN - Normen Europäischer Komitees

- **Zertifizierungen:**

Prüfdokumente, ausgestellt von anerkannten Zertifizierungsstellen

- **Formfaktoren:**

Konstruktionsvorgaben für Größen, Formen und Anschlüsse für Hardware im Markt

- **Marken:**

Schutzzeichen, die Unternehmen beim Patent- und Markenamt erlangen können

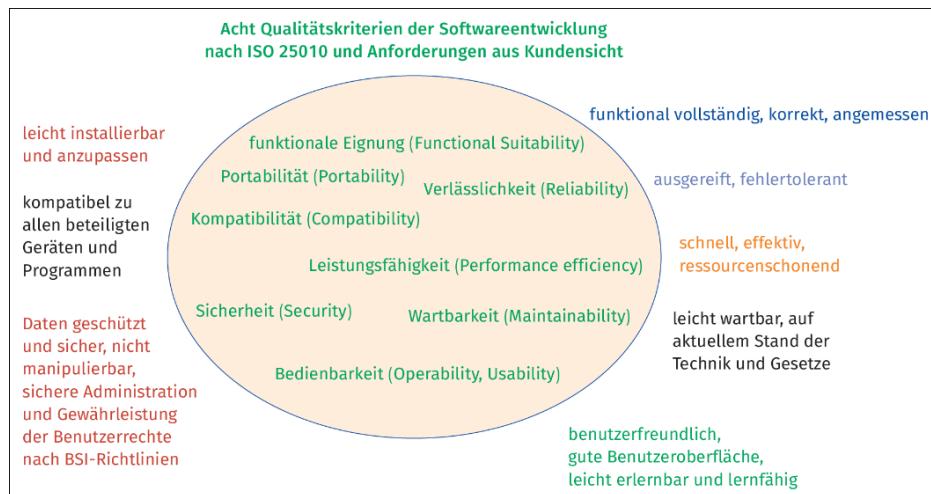


Abbildung 4: Qualitätskriterien

2.3.2 Umweltschutz und Green-IT als wichtige IT-Ziele darstellen



Abbildung 5: Umwelt- und Prüfzeichen

Green-IT

Unternehmenskultur, IT möglichst umweltschonend zu beschaffen und einzusetzen.

Umfang: Beschaffung, Nutzung, Verwertung und Entsorgung werden als Kreislauf angesehen. Ziel: möglichst wenig Ressourcenverbrauch

Überprüfung: Erstellung von Nachhaltigkeitsrichtlinien, -konzepten, -berichten und -managementsystemen

Maßnahmenkatalog Green-IT

- Bedarfsgerechter Einsatz von Hardware und Software prüfen
- Einsparung Energie und Energiekosten durch effiziente IT-Lösungen
- Beratung, den Lebenszyklus der Geräte zu verlängern, Kosten zu senken, Refurbished IT einzusetzen
- Bedarfsgerechter Betrieb der IT anstelle eines durchlaufenden Betriebs
- Energie und Kosten sparen durch Virtualisierung
- Einsatz umweltschonender Verbrauchsmaterialien
- Software auf Nachhaltigkeit prüfen, eventuell Open-Source-Software vorziehen
- Mitarbeiter auffordern, umweltfreundlich zu kommunizieren

2.3.3 Wirtschaftlichkeit von IT-Systemen erläutern

In Unternehmen muss wirtschaftlich gearbeitet werden. Hierfür ist bei allen Angeboten eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchzuführen, um das beste (nach den folgenden Punkten) zu finden.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtungskriterien

- Preisvergleiche
- Anschaffungs- und Zusatzkosten
- Folgekosten
- Restwerte
- Sonstige Kriterien (z.B. Lieferantenqualität)

2.3.4 IT-Sicherheit von IT-Systemen, Informations- und Datenschutz erläutern

• Datenschutz

Schutz privater, personenbezogener Daten eines jeden Menschen

• Datensicherheit

Schutz aller Daten in Unternehmen, unabhängig von Sachbezug oder Personenbezug

• IT-Sicherheit

Allgemeine Bezeichnung für Einsatz von Informationstechnik und den Schutz der damit verbundenen Anforderungen (s. unten)

• Informationssicherheit

Schutz aller Informationen (digital/analog), genauere Eingrenzung durch BSI oder ISO

Gemeinsame Anforderungen für Daten und Systeme

- **Vertraulichkeit:** nur für befugte Personen zugänglich
- **Integrität:** keine Verfälschung, Korrektheit
- **Verfügbarkeit:** Schutz vor Unterbrechungen/Ausfällen

Reflexion Kapitel 2.3

Qualität und Leistungsfähigkeit werden durch verschiedene Normen und Standards garantiert. Green-IT ist das Einsetzen von IT nach verschiedenen Nachhaltigkeitsideen/-konzepten. (Sehr) kurzer Anriss zu IT-Sicherheit und Maßnahmen dafür.

2.4 Komponenten eines Arbeitsplatzcomputers unterscheiden

2.4.1 Zentraleinheit, Mainboard und Betriebssystem unterscheiden

Die Zentraleinheit bezeichnet das Mainboard mit den darauf angebrachten Komponenten:

- Prozessor: wichtigste Komponente, Verarbeitung der Daten findet hier statt (s. 2.4.3)
 - Arbeitsspeicher: flüchtiger Zwischenspeicher zum schnellen Zugriff durch die CPU (s. 2.4.4)
 - ROM: Read-Only-Memory, enthält Grundbetriebssystem:
 - BIOS: Basic-Input-Output-System, Firmware für Start des eigentlichen Betriebssystems und Basissteuerung der Hardware
 - UEFI: Unified Extensible Firmware Interface, eigenes Betriebssystem, wodurch Updates geladen werden können
- UEFI löst das ‘veraltete’ BIOS ab

Nach Aufruf des ROM wird das Betriebssystem gestartet. Dies führt die GUI (Bedienoberfläche) aus und wird von Taktzeichen, die durch den Taktgeber innerhalb der CPU (Clock) gegeben werden, bearbeitet. Das Betriebssystem führt verschiedene Anwenderprogramme aus. Da Kompatibilität eines Programms nicht für jedes Betriebssystem gegeben ist, können Virtual Machine Monitors (VMMs) verwendet werden. Auf diesen kann ein Gastbetriebssystem installiert werden, welches virtuell die benötigten Hardwareressourcen zur Verfügung bekommt. Dies nennt man auch Betriebssystem-Virtualisierung und erfordert die Installation eines Virtualisierungs-Hypervisor.

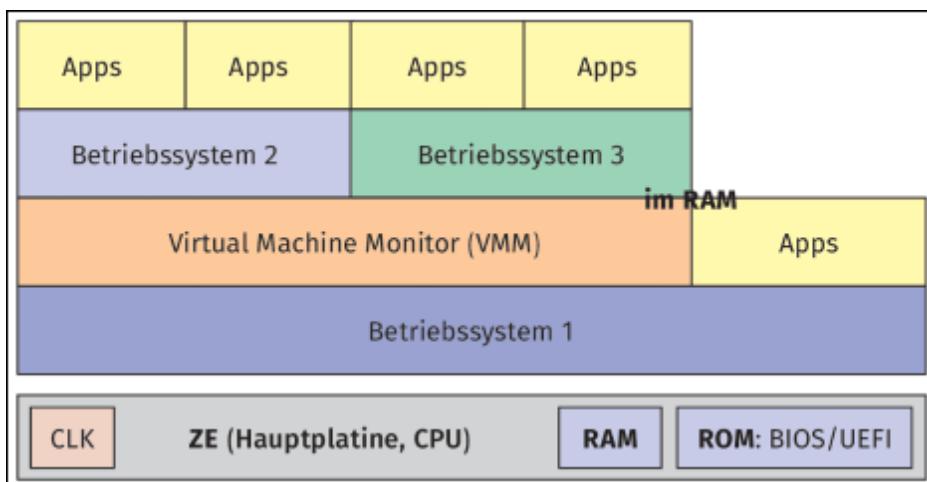


Abbildung 6: Beispiel Computerkonfiguration

2.4.2 Hauptplatine, Mainboard und die Komponenten unterscheiden

- **Mainboard:**
auch Motherboard oder Systemplatine, Hauptplatine, auf der alle Komponenten angebracht sind
- **BIOS:**
zuständig für Startvorgang, enthält in **EPROM** ein Basisbetriebssystem
- **Chipsatz:**
zuständig für Kommunikation der Komponenten untereinander
- **Sockel:**
physische Verbindung von Mainboard und Prozessor
- **Peripherie-Anschlüsse, (PCIe-)Steckplätze:**
I/O-Peripherie für externe Hardware (z.B. Maus/Tastatur)

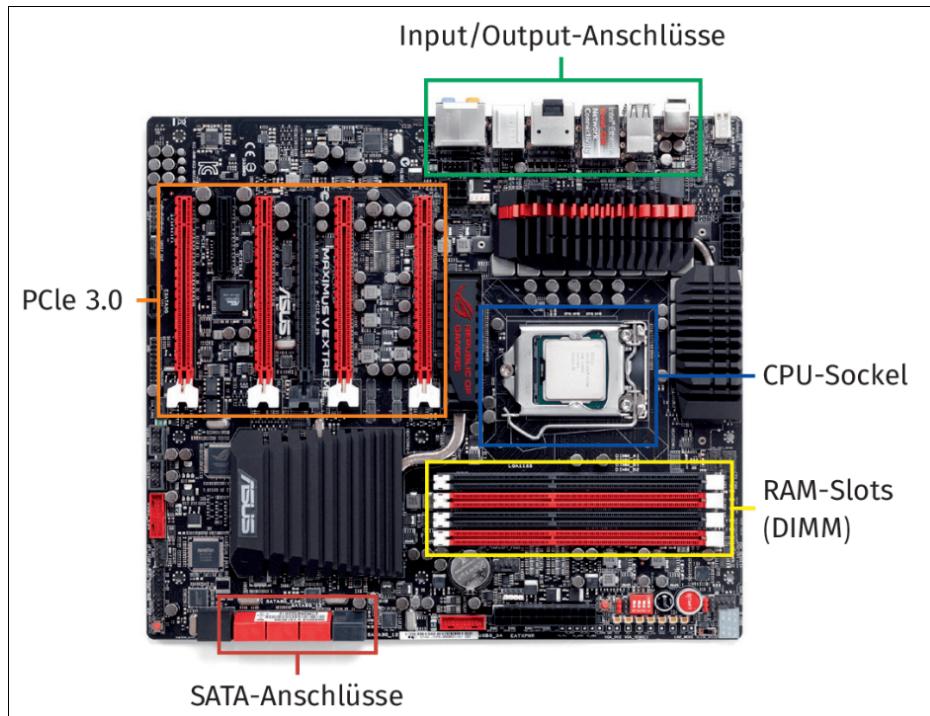


Abbildung 7: Mainboard

Steckplätze auf Mainboard für interne Hardware (z.B. RAM, GPU oder SATA/M.2)

- **Netzteil:**

Stromversorgung aller Komponenten

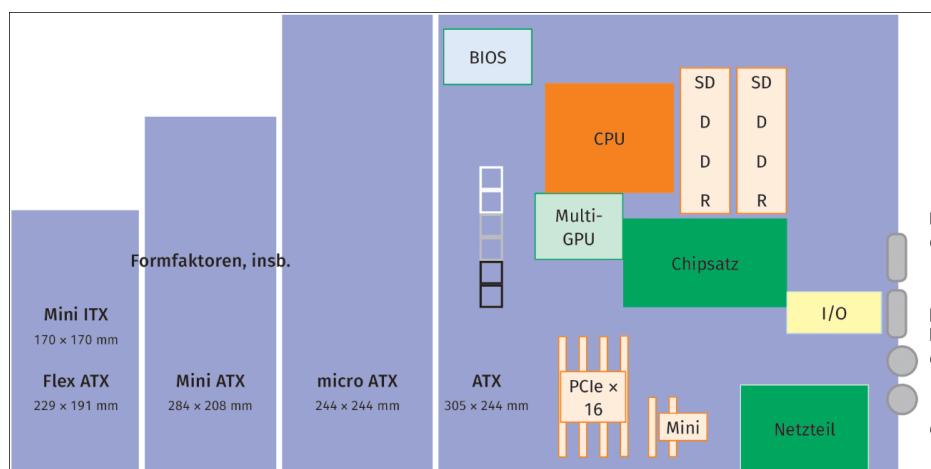


Abbildung 8: Formfaktoren

2.4.3 Prozessoren genauer beschreiben

Der Mikroprozessor ist die wichtigste Komponente. Sie ist nur so schnell wie die schwächste, mit ihr verbundene Komponente auf dem Motherboard. Die größten Prozessorhersteller sind AMD und Intel, welche sich im ständigen Wettbewerb um die Leistungstärkste CPU befinden.

Begriffserklärung:

Der Mikroprozessor (CPU = Central Processing Unit) holt Befehle aus dem Zwischenspeicher und steuert mit der Ausführung dieser die Verarbeitung, Steuerung und Kontrolle von Daten und Systemen.

CPU Begriffe

- Bestandteile:
 - ALU (Arithmetic Logic Unit): Rechenwerk
 - CU (Control Unit): Steuereinheit
 - MMU (Memory Management Unit): Speichermanager
 - CPU-Cache: Zwischenspeicher
- Prozessorarchitekturen: erhalten Codenamen von den Herstellern
- Strukturgröße: bei Intel 7nm, bei AMD bereits 5nm; je kleiner die Angabe desto leistungsträger die CPU
- Cache: Schneller Zwischenspeicher der CPU entlastet (s. 2.4.4)
- Chipsatz: Halbleiterbaustein der die Komponenten untereinander verbindet, Anzahl der anzubindenden Komponenten daher sehr wichtig
- Erhöhung der Taktfrequenz: die maximale Taktfrequenz kann durch Übertaktung erhöht werden, ist mit Erhöhung des Energieverbrauchs, Wärmeentwicklung und Kühlerlautstärke verbunden
- Parallelisierung:
 - Multi-Threading: mehrere Programmabläufe (Threads) gleichzeitig
 - Pipelining: parallele Befehlausführung
 - Coprozessor: Entlastung bei bestimmten Aufgaben und Funktionen durch spezielle CPU
 - Multi-Prozessor: mehrere CPUs, selten bei PCs (eher Industrieanwendung)
 - Multi-Core-Prozessor: mehrere Cores (Rechenkerne) innerhalb der CPU
- Turbo Boost/Precision Boost: automatische Übertaktung bei Multi-Core-Cpus ohne negativen Effekte der aktiven Übertaktung (unterhalb der TDP-Grenze)
- Multimedia-Erweiterung: Hersteller stellen Befehlsätze (MMX, XMM, SSE) zur Verfügung um höhere Anforderungen (z.B. Spielsoftware) zu entsprechen
- TDP: Thermal Design Power, maximale Wärmeleistung der CPU
- GPGPU: General Purpose Computation on Graphics Processing Unit, Programmierschnittstelle um leistungsintensive Berechnungen auf Grafikkarte auszuführen

2.4.4 Arbeitsspeicher (RAM-Speicher) erläutern

RAM-Speicher (Random Access Memory) ist ein flüchtiger Arbeitsspeicher, über den die CPU auf Daten zugreift, wenn mehrere Programme parallel benutzt werden. Da RAM flüchtig ist werden die Daten beim Herunterfahren des PCs gelöscht.

RAM-Formate:

- DIMM: Dual In Line Memory Module, wird in Desktops und Servern verwendet
- SO-DIMM: Small Outline DIMM, wird in Laptops verwendet

Neben dem Arbeitsspeicher gibt es noch den (im Vergleich zur RAM) schnellen Cache-Speicher. Cache-Levels:

- L1-Cache: Geschwindigkeit ähnlich zu Prozessor, für häufig verwendete Befehle und Daten
- L2-Cache: größer und langsamer als L1, aber schneller als RAM
- L3-Cache: Datenabgleich Caches und Cores

Die Geschwindigkeiten werden in Megatransfers per Second (MT/s) angegeben.

SO-DIMM	DDR	DDR2	DDR3	DDR4	DDR5
Dichte	512 MB, 1 GB	512 MB, 1 GB, 2 GB, 4 GB	1 GB, 2 GB, 4 GB, 8 GB, 16 GB	4 GB, 8 GB, 16 GB, 32 GB	8-128 GB etc.
Geschwindigkeit	333 MT/s, 400 MT/s	667 MT/s, 800 MT/s	1.600 MT/s, 1.866 MT/s	2.133 MT/s, 2.400 MT/s, 2.666 MT/s, 3.200 MT/s	4.800 MT/s
Spannung	2,5 V	1,8 V	1,35 V ²	1,2 V	1,1 V
Pin-Anzahl	200 Pins	200, 240 Pins	204, 240 Pins	260, 288 Pins	288 Pins

Abbildung 9: RAM-Geschwindigkeiten

RAM Begriffe

- RAM: Random Access Memory
- JEDEC:
Joint Electronic Device Engineering Council
Organisation legt Spezifikationen für elektrische und zeitliche Parameter der Speichercontroller und -chips fest
- Formfaktoren:
UDIMM (Unbuffered DIMM): häufigstes Format in Desktops
SO-DIMM: kleiner und physikalisch kürzer als UDIMMs
- DRAM: Dynamic Random Access Memory
Jedes Datenbit wird auf separatem Kondensatoren gespeichert
- SDRAM: Synchronous Dynamic Random Access Memory
getaktetes DRAM, Daten werden synchron zum Speicher-Bus übertragen
- DDR-RAM: Double Data Rate RAM
überträgt Daten doppelt so schnell wie SDRAM; neueste Generation ist DDR5 (Gens untereinander nicht kompatibel)
- DDR-SDRAM: Weiterentwicklung der SDRAM-Technologie
- SSD-RAM: Solid State RAM
flash-based Speicher, SSD-Speicher wird als zusätzliche RAM benutzt, die Daten darauf bleiben beim Herunterfahren erhalten
- QLC: Quad-Level-Cells
neueste Tech der Flash-Speicherarchitektur, speichert vier Datenbits in jeder Datenzelle
- FSB: Frontsidebus
Hauptpfad für Daten im Computer, verbindet CPU, DRAM, GPU und Chipsatz
- Latenz: Zeit, die Speicher benötigt, um auf Befehl zu reagieren
- ECC: Error Correcting Code
teures ‘fully buffered, registered ECC RAM’, das hilft Speicherfehler zu minimieren oder selbst zu korrigieren

2.4.5 Schnittstellen und Anschlüsse am Mainboard erläutern

rungsanalyse ist zu prüfen, welche und wie viele Anschlüsse vorhanden sein sollen.

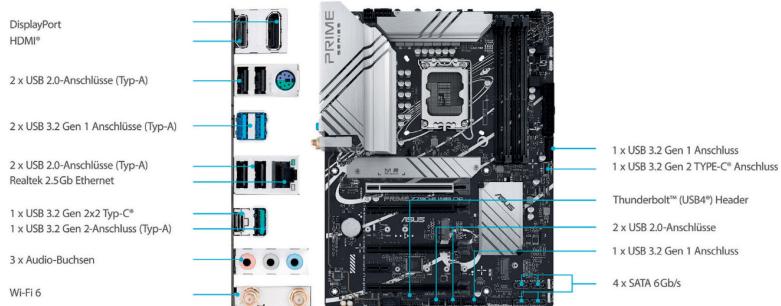


Abbildung 10: Mainboard Anschlüsse

Anschlüsse am Mainboard

- Sockel: Ort in dem der Prozessor platziert wird
- RAM-Steckplätze
- PCI(e)-Steckplätze: Peripheral Component Interconnect Express (PCIe)
Anschluss von Zusatzkarten, verfügbare Steckplätze sind abhängig vom Motherboard
- SATA-Anschlüsse: Verbindung von Festplatten und Laufwerken
Blaue SATA-Buchsen: 6 GBit/s, Abwärtskompatibel
Schwarze/Rote SATA-Buchsen: Herstellerabhängige Bedeutung
- USB-Schnittstellen: Schnittstellen für USB-Ports
- M.2-Port: Anschluss für SSD
- Lüfteranschluss
- Stromanschluss
- Monitoranschlüsse
- USB-Anschlüsse
- P/S2-Port: Anschluss für ältere Mäuse und Tastaturen
- LAN
- Klinkenanschlüsse: Tonübertragung

PCIe und SATA sagen aus, wie viele PCIe-Lanes in dem Slot eingesetzt werden (aneinandergerückt, ohne Abstand)					
PCIe	Bandbreite pro Lane	PCIe x1	PCIe x4	PCIe x8	PCIe x16
1.0	2,5 GBit/s	250 MByte/s	1 GByte/s	2 GByte/s	4 GByte/s
2.0	5 GBit/s	500 MByte/s	2 GByte/s	4 GByte/s	8 GByte/s
3.0	8 GBit/s	ca. 1 GByte/s	ca. 4 GByte/s	ca. 8 GByte/s	ca. 16 GByte/s
4.0	16 GBit/s	ca. 2 GByte/s	ca. 8 GByte/s	ca. 16 GByte/s	ca. 32 GByte/s
5.0	32 GBit/s	3,9 GByte/s	15,8 GByte/s	31,5 GByte/s	63 GByte/s

Abbildung 11: PCIe Geschwindigkeiten

Anschlusstypen			
	Anschlusstyp	Datentransferrate	Datenrate
USB	USB 2.0	480 Mbit/s	60 MB/s
	USB 3.0	4,8 Gbit/s	600 MB/s
	USB 3.2	20 Gbit/s	2 GB/s
	USB 4.0 V 2	bis 80 Gbit/s	bis 10 GB/s
Firewire u. Ä.	eSATA /MSATA	2,4 Gbit/s	300 MB/s
	Express Card	2 Gbit/s	250 MB/s
	Firewire 400	400 Mbit/s	50 MB/s
	Firewire 800	800 Mbit/s	100 MB/s
Thunderbolt	Thunderbolt	10 Gbit/s	1,2 GB/s
	Thunderbolt 2	20 Gbit/s	2,4 GB/s
	Thunderbolt 3	40 Gbit/s	4,8 GB/s
	Thunderbolt 4 und 5	bis 120 Gbit/s	bis 15 GB/s
Theoretische Werte, die in der Praxis ca. 30 bis 40 % niedriger sind			

Abbildung 12: USB Geschwindigkeiten

2.4.6 Netzteile beschreiben und unterscheiden

Netzteile (PSU - Power Supply Unit) versorgen den PC mit Strom. Sie wandeln Wechselstrom in den benötigten Gleichstrom um.

Vorraussetzungen für passende Netzteile:

- passender Formfaktor (ATX, SFX, TFX, ITX)
- genug Watt um alle Komponenten zu versorgen (ca. 120 bis 1800)
- Kühlungsmöglichkeiten:
 - passiv: geräuschlos, aber niedrige Wattleistung
 - aktiv: eingebauter Lüfter, mehr Leistung

2.4.7 Festplatten unterscheiden und erläutern

Zum Erhalt von Daten nach dem Herunterfahren werden externe Speicher benötigt. Diese Festplatten müssen leistungsmäßig an die anderen Komponenten des Systems angepasst werden. Meist werden erwerbbare Festplatten vorformatiert, d.h. Spuren, Sektoren und Dateisystem kommen voreingerichtet. Primäres Dateisystem auf Windows: NTFS

Arten von Festplatten

- HDD: Hard Disk Drive
Dateispeicher über Schreib-Leseköpfe an drehenden, magnetischen Metallscheiben
langsamer, billiger als SSD
- SSD: Solid State Drive
unbeweglicher Block als Flash-Speicher
bis zu 3x so schnell wie HDDs, geräuschlos
- SSHD: Hybrid-Laufwerke
Daten auf HDD, Speicherung zur Verarbeitung auf SSD
bis zu 5x so schnell wie HDDs
- USB-Sticks: Flash-Speicher
klein, leise und mobil

Spezifikationen von Festplatten

- Bauform:
HDD: 1,8/2,5 Zoll für Notebooks; sonst 3,5 Zoll
SSD: intern als Speicherriegel, extern 2,5/3,5 Zoll
- Performance: abhängig von mittlerer Zugriffszeit, Datentransferrate und Schnittstellenleistung
- Umdrehungsgeschwindigkeit HDD: bis zu 15000rpm (Standard: 7200rpm)
- Datentransferrate: siehe nachfolgende Tabelle
- Cache: eingebauter Zwischenspeicher
- Partitionierung: Speicherplatz wird in separate Datenbereiche geteilt
- NAND-Technologien:
 - SLC (Single Level Cell): jede Zelle speichert ein Bit
 - MLC (Multi Level Cell): jede Zelle zwei Bits
 - TLC (Triple Level Cell): jede Zelle drei Bits
 - QLC Quadruple Level Cells: jede Zelle vier Bits

SATA-Bandbreite	Bandbreite PCIe	PCIe x4	PCIe x8	PCIe x16
SATA 3 = 300 MB/s	3.0: 8 Gbit/s	ca. 4 GByte/s	ca. 4 GByte/s	ca. 4 GByte/s
SATA 6 = 600 MB/s	4.0: 16 Gbit/s	ca. 8 GByte/s	ca. 8 GByte/s	ca. 8 GByte/s

Abbildung 13: Datentransferrate von Schnittstellen

NAS (Network Attached Storage) kann als Fileserverlösung benutzt werden um vor Ort Daten an mehreren Geräten zur Verfügung zu stellen. Alternativ können auch Cloud-Lösungen in Betracht gezogen werden. WLAN-Festplatten können verwendet werden wenn kein WLAN zur Verfügung steht.

NAS SAN und DAS

- NAS: Network Attached Storage
eigenständiger Fileserver für ein Netzwerk
- SAN: Storage Area Network
Speichernetzwerk, dass mehrere Speicher verschiedener Orte zusammenfasst
- DAS: Direct Attached Storage
Speicher direkt und exklusiv mit einem Rechner verbunden

2.4.8 Tastaturen unterscheiden und präsentieren

Eine kurze Auflistung von verschiedenen Leistungskriterien, die betrachtet werden sollten bei Anschaffung einer Tastatur:

- Tastatur-Layout (z.B. QWERTZ in Deutschland)
- Tastenzahl (78 ohne, 104 mit Num-Pad)
- Funk- oder Kabelgebunden, Virtuell
- Ergonomität (Handballenauflagen, Tastaturständer, Form)
- Haltbarkeit (Tastaturanschläge)

- Reinigungs-/Hygieneeigenschaften

2.4.9 Monitore vergleichen und präsentieren

TODO

2.4.10 Leistungsmerkmale für Drucker und Zusatzanforderungen erläutern

TODO (aktueller Fortschrittsstand)

2.4.11 Scanner beschreiben und für Arbeitsplatz auswählen

TODO

2.4.12 IT-Zubehör für die Barrierefreiheit und im Aftersales unterscheiden

TODO

2.4.13 Unternehmenssoftware anbieten und vergleichen

TODO

2.4.14 Marktgängige IT-Systeme und Lösungen anbieten

TODO

Reflexion Kapitel 2.4

TODO

2.5 Kundenanforderungen im Leisuntgsprozess berücksichtigen und Projektmanagement vorbereiten

2.5.1 Anforderungen zur Kundenzufriedenheit in den Leistungsprozess einbeziehen
TODO

2.5.2 Marketing- und Verkaufsförderungsmaßnahmen unterstützen
TODO

2.5.3 Auftragsbearbeitung mit Projektmanagement unterstützen
TODO

Reflexion Kapitel 2.5

TODO

2.6 Bedarfs- und Anforderungsanalysen durchführen

2.6.1 Den Prozess der Anforderungsanalyse erläutern

TODO

2.6.2 Kundenanforderungen formulieren

TODO

2.6.3 Hardware- und Systemvorraussetzungen prüfen

TODO

Reflexion Kapitel 2.6

TODO

2.7 Pflichtenhefte erstellen

2.7.1 Anforderungsanalysen zu Desktops und Workstations durchführen

TODO

2.7.2 Anforderungsanalysen zu Laptops und Tablets durchführen

TODO

2.7.3 Anforderungsanalysen zu Thin Clients durchführen

TODO

2.7.4 Desktop as a Service, Miete, Finanzierung und Leasing als Dienstleistungen berücksichtigen

TODO

Reflexion Kapitel 2.7

TODO

2.8 Angebote und Stundensätze kalkulieren und die Rendite berücksichtigen

2.8.1 Beschaffungsprozess und Beschaffungsplanung erläutern

TODO

2.8.2 Quantitative Angebotsvergleiche vornehmen

TODO

2.8.3 Nutzwertanalysen durchführen

TODO

2.8.4 Vertragsarten und AGB unterscheiden

TODO

Reflexion Kapitel 2.8

TODO

2.9 Lieferung, Installation und Übergabe vornehmen

2.9.1 Vorbereitung der Abnahme von Produkten und Leistungen

TODO

2.9.2 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit gewährleisten

TODO

2.9.3 Für IT-Sicherheit am Arbeitsplatz eine Risikoanalyse vorbereiten

TODO

2.9.4 Abfall- und Recyclinggesetze beachten

TODO

2.9.5 Systemlieferung, -installation und -übergabe als Prozess präsentieren

TODO

Reflexion Kapitel 2.9

TODO

2.10 Kontrolle und Reflexion von Unterricht und betrieblicher Mitarbeit

TODO