

Lernfeld 2 Portfolio

# **Arbeitsplätze nach Kundenwunsch ausstatten**

Christopher Vitz

# Inhaltsverzeichnis

<b>2.1</b>	<b>Eine Einführung in die IT für Arbeitsplätze geben</b>	<b>3</b>
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
<b>2.2</b>	<b>Das Leistungsportfolio im Ausbildungsbetrieb präsentieren</b>	<b>5</b>
2.2.1	Arbeitsplätze und Arbeitsumgebungen für IT-Systeme beschreiben . . . . .	5
2.2.2	Marktgängige IT-Systeme vorstellen . . . . .	5
2.2.3	Das Leistungsportfolio im IT-Bereich präsentieren . . . . .	6
	Reflexion Kapitel 2.2 . . . . .	6
<b>2.3</b>	<b>Auswahlkriterien zu IT-Produkten allgemein unterscheiden</b>	<b>7</b>
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
<b>2.4</b>	<b>Komponenten eines Arbeitsplatzcomputers unterscheiden</b>	<b>11</b>
2.4.1	Zentraleinheit, Mainboard und Betriebssystem unterscheiden . . . . .	11
2.4.2	Hauptplatine, Mainboard und die Komponenten unterscheiden . . . . .	12
2.4.3	Prozessoren genauer beschreiben . . . . .	13
2.4.4	Arbeitspeicher (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 . . . . .	20
2.4.11	Scanner beschreiben und für Arbeitsplatz auswählen . . . . .	20
2.4.12	IT-Zubehör für die Barrierefreiheit und im Aftersales unterscheiden . . . . .	21
2.4.13	Unternehmenssoftware anbieten und vergleichen . . . . .	21
2.4.14	Marktgängige IT-Systeme und Lösungen anbieten . . . . .	21
	Reflexion Kapitel 2.4 . . . . .	21
<b>2.5</b>	<b>Kundenanforderungen im Leistungsprozess berücksichtigen und Projektmanagement vorbereiten</b>	<b>22</b>
2.5.1	Anforderungen zur Kundenzufriedenheit in den Leistungsprozess einbeziehen .	22
2.5.2	Marketing- und Verkaufsförderungsmaßnahmen unterstützen . . . . .	22
2.5.3	Auftragsbearbeitung mit Projektmanagement unterstützen . . . . .	22
	Reflexion Kapitel 2.5 . . . . .	22
<b>2.6</b>	<b>Bedarfs- und Anforderungsanalysen durchführen</b>	<b>23</b>
2.6.1	Den Prozess der Anforderungsanalyse erläutern . . . . .	23
2.6.2	Kundenanforderungen formulieren . . . . .	23
2.6.3	Hardware- und Systemvoraussetzungen prüfen . . . . .	23
	Reflexion Kapitel 2.6 . . . . .	23
<b>2.7</b>	<b>Pflichtenhefte erstellen</b>	<b>24</b>
2.7.1	Anforderungsanalysen zu Desktops und Workstations durchführen . . . . .	24
2.7.2	Anforderungsanalysen zu Laptops und Tablets durchführen . . . . .	24

2.7.3	Anforderungsanalysen zu Thin Clients durchführen . . . . .	24
2.7.4	Desktop as a Service, Miete, Finanzierung und Leasing als Dientsleistungen berücksichtigen	24
	Reflexion Kapitel 2.7 . . . . .	24
<b>2.8</b>	<b>Angebote und Stundensätze kalkulieren und die Rendite berücksichtigen</b>	<b>25</b>
2.8.1	Beschaffungsprozess und Beschaffungsplanung erläutern . . . . .	25
2.8.2	Quantitative Angebotsvergleiche vornehmen . . . . .	25
2.8.3	Nutzwertanalysen durchführen . . . . .	25
2.8.4	Vertragsarten und AGB unterscheiden . . . . .	25
	Reflexion Kapitel 2.8 . . . . .	25
<b>2.9</b>	<b>Lieferung, Installation und Übergabe vornehmen</b>	<b>26</b>
2.9.1	Vorbereitung der Abnahme von Produkten und Leistungen . . . . .	26
2.9.2	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit gewährleisten . . . . .	26
2.9.3	Für IT-Sicherheit am Arbeitsplatz eine Risikoanalyse vorbereiten . . . . .	26
2.9.4	Abfall- und Recyclinggesetze beachten . . . . .	26
2.9.5	Systemlieferung, -installation und -übergabe als Prozess präsentieren . . . . .	26
	Reflexion Kapitel 2.9 . . . . .	26
<b>2.10</b>	<b>Kontrolle und Reflexion von Unterricht und betrieblicher Mitarbeit</b>	<b>27</b>

## 2.1 Eine Einführung in die IT für Arbeitsplätze geben

### 2.1.1 Eine Einführung in Grundfunktionen des Computers geben

#### EVA-Grundprinzip der Datenverarbeitung

E = Eingabe

V = Verarbeitung

A = Ausgabe

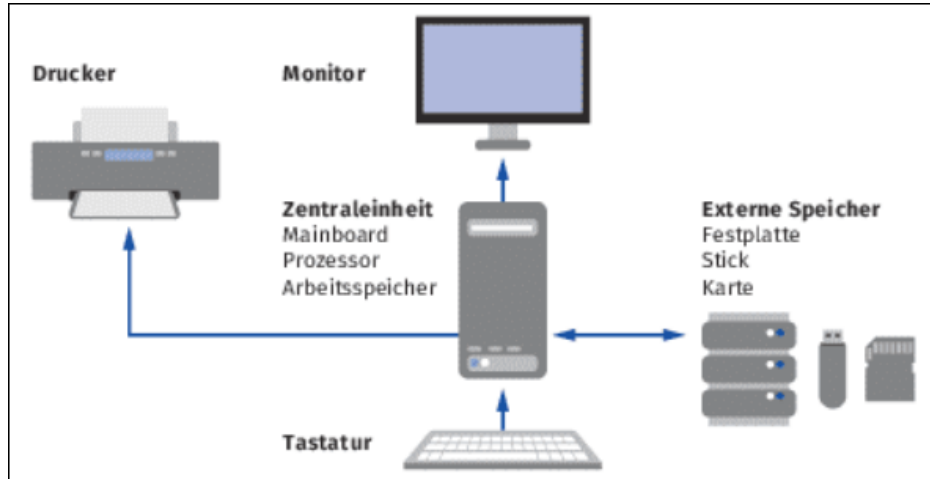


Abbildung 1: EVA-Prinzip Beispiel

#### 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

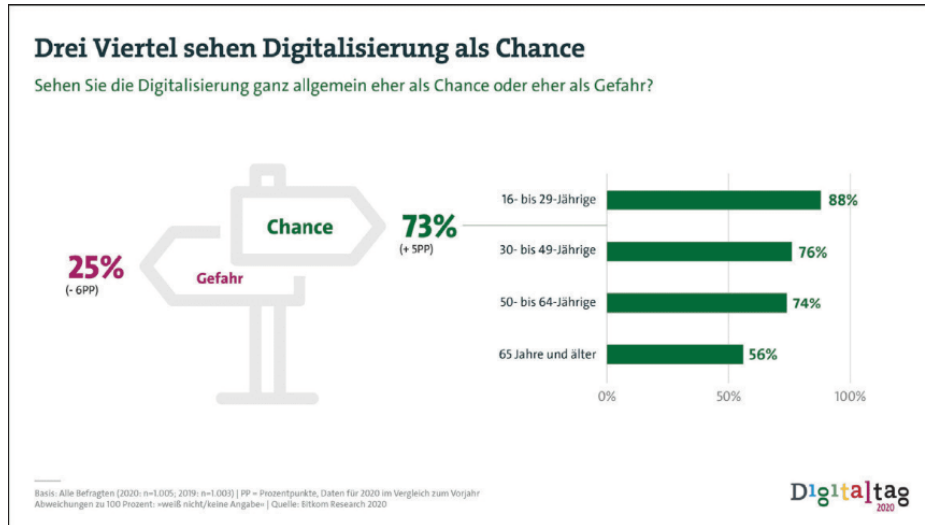


Abbildung 2: Entwicklungstrend zur Digitalisierung

### 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:

- Telenarbeiten: 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**

IT kommt fast in allen wirtschaftlichen und privaten Bereichen. Die Arbeitsplätze fallen dabei ganz unterschiedlich aus. Auch die Hardware, die benutzt wird, kommt in verschiedenen Spezifikationen. Wichtig ist bei der Zusammensetzung, dass die Komponenten aufeinander abgestimmt sind. Der Begriff Leistungsportfolio ist selbsterklärend.

## 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)
- Mangelausschluss (§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 Markte
- **Marken:**  
Schutzzeichen, die Unternehmen beim Patent- und Markenamt erlangen können



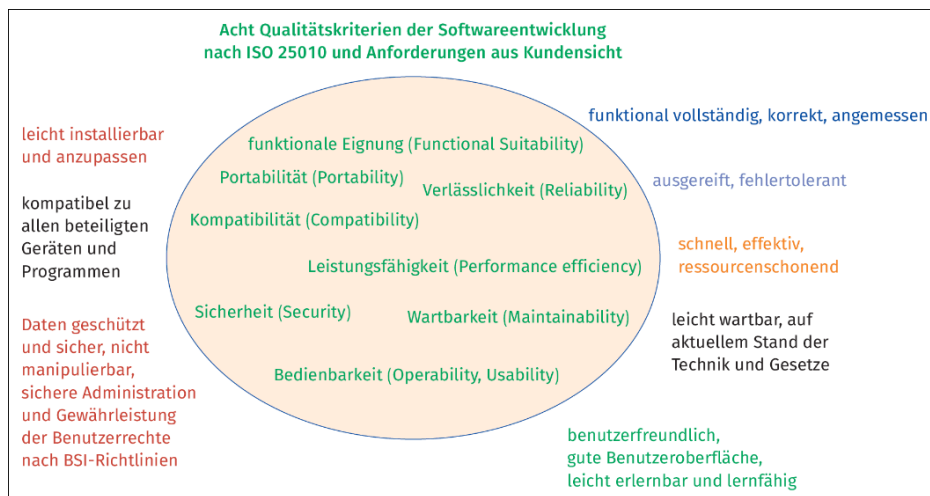


Abbildung 4: Qualitätskriterien

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

**Umwelt- und Prüfzeichen**

Viele Umweltinitiativen und -verbände prüfen Produkte und Leistungen auf die Berücksichtigung neuester Umweltauflagen. Hierbei sind u.a. die folgenden Umwelt- und Prüfzeichen zu beachten.

 <p>Der <b>Energy Star</b> ist ein amerikanisches Umweltzeichen, das in Europa übernommen wurde und von Herstellern freiwillig bei der Erfüllung der gesetzlichen Normen verwendet werden kann. Eine Prüfung erfolgt extern nicht, die Verpflichtung richtet sich aber insbesondere auf besondere Energiesparfunktionen (Schlafmodus von Komponenten, Standby-Modus, Bildschirmschoner etc.), vgl. <a href="http://www.energystar.gov">www.energystar.gov</a>.</p>	 <p>Bildqualität Energieeffizienz Ergonomie</p> <p><a href="http://www.tuv.com">www.tuv.com</a> ID 3000000000</p> <p>Dieses umfassende Qualitätszeichen des <b>TÜV Rheinland</b> bestätigt auf der Basis eines Berichts durch ein unabhängiges Prüfinstitut die Einhaltung ökologischer Standards im Büro, z.B. bezüglich Verbraucherinformationen, Lärmgrenzwerten, Recyclingfähigkeit, Langlebigkeit, Schadstoffe und Energieverbrauch.</p>
 <p>Das <b>Europäische Umweltzeichen EU Ecolabel</b> wurde von der Europäischen Kommission ins Leben gerufen und zertifiziert Produkte und Dienstleistungen, die sich durch die Umweltverträglichkeit und geringe Gesundheitsbelastung im Vergleich zu anderen Produkten auszeichnen.</p>	 <p><b>TCO Certified</b> ist eine Nachhaltigkeitszertifizierung für IT-Produkte wie Computer, Mobilgeräte, bildgebende Geräte und mehr. Die Kriterien sollen die soziale und ökologische Verantwortung während des gesamten Produktlebenszyklus fördern. Alle Kriterien sind obligatorisch und die Einhaltung wird von akkreditierten Experten unabhängig überprüft.</p>

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 27001

##### 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 verschiedenen 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 Takten, 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 Virtualisierungshypervisor.

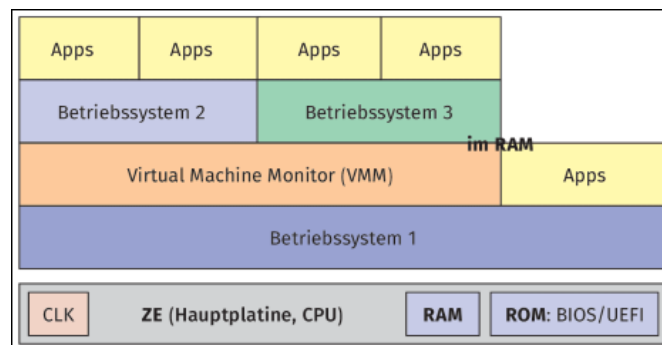


Abbildung 6: Beispiel Computerkonfiguration

## 2.4.2 Hauptplatine, Mainboard und die Komponenten unterscheiden

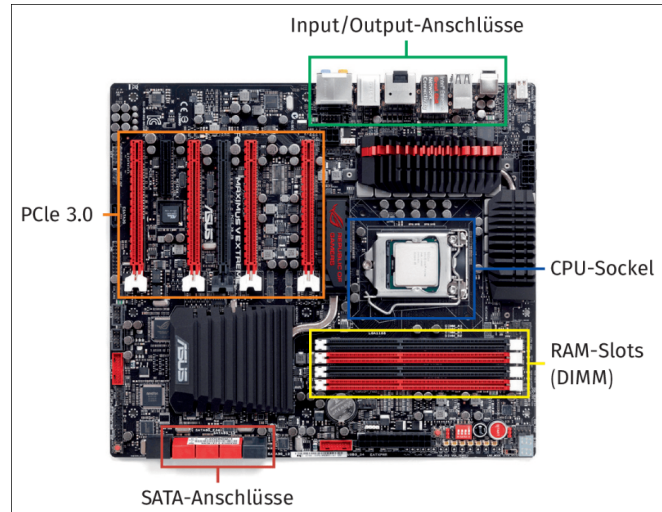


Abbildung 7: Mainboard

- **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
- **Socket:**  
physikalische Verbindung von Mainboard und Prozessor
- **Peripherie-Anschlüsse, (PCIe-)Steckplätze:**  
I/O-Peripherie für externe Hardware (z.B. Maus/Tastatur)  
Steckplätze auf Mainboard für interne Hardware (z.B. RAM, GPU oder SATA/M.2)
- **Netzteil:**  
Stromversorgung aller Komponenten

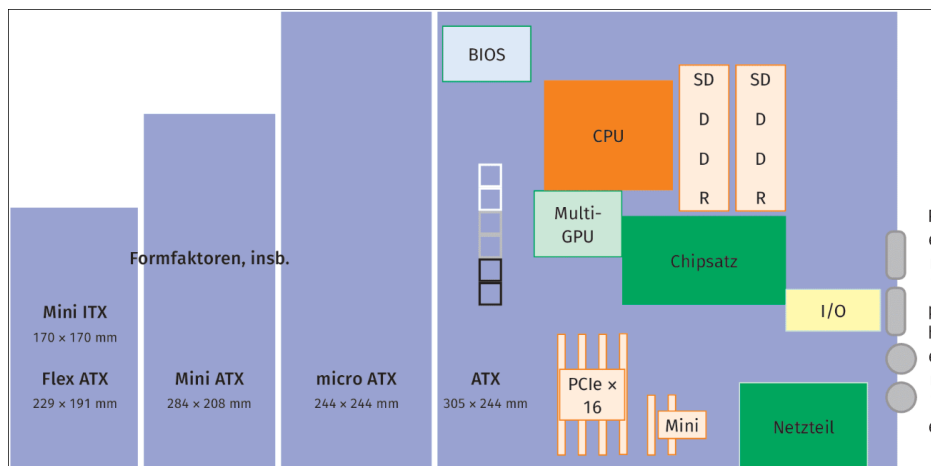


Abbildung 8: Formfaktoren

### 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 leistungstärker 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 Befehlsausführung
  - 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-CPU's 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 leistungssintensive 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 <sup>2</sup>	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 separaten 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 Chip-satz
- 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.

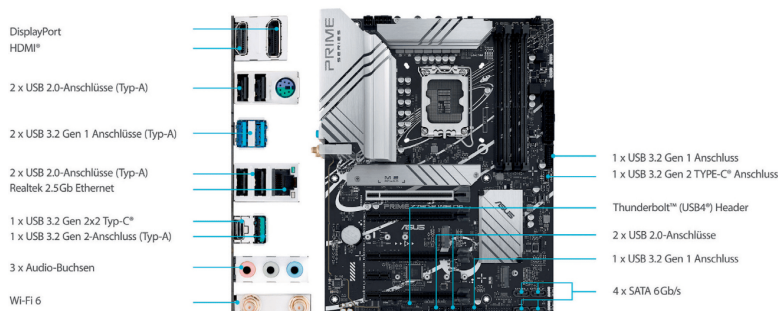


Abbildung 10: Mainboard Anschlüsse



## 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	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

Anschlussstypen			
	Anschlussstyp	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)
- Kühlmöglichkeiten:
  - 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 erwerbbaare 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)
- Tastenanzahl (78 ohne, 104 mit Num-Pad)
- Funk- oder Kabelgebunden, Virtuell
- Ergonomität (Handballenauflagen, Tastaturständer, Form)
- Haltbarkeit (Tastaturanschläge)
- Reinigungs-/Hygieneigenschaften

## 2.4.9 Monitore vergleichen und präsentieren

Monitore gibt es in vielen verschiedenen Größen, Qualitäten, sowie Spezifikationen. Einen detailreiche Beschreibung aller Faktoren ist daher in diesem Umfang nicht möglich, und es wird nur sehr kurz zusammengefasst.

### **Bildschirmarten:**

- PC-Monitor
- PC-Monitor mit TV-Funktion
- Touchscreen-Monitor
- Gaming-Monitor
- Multimedia-Monitor
- Curved-Monitor

### **LCD-Display-Typen:**

- TN: preisgünstig, schnelle Reaktionszeit, energiesparend
- VA: gute Bildqualität, etwas geringere Reaktionszeit
- IPS: sehr gute Bildqualität, teurer
- MVA, PVA

### **ACM:**

Adaptive-Contrast-Management, passt Kontrastverhältnis in sehr hellen/dunklen Szenen automatisch an

Für Monitore gibt es Halterungen, mit denen man sie erhöht oder auch an der Wand befestigen kann.

### **Monitor-Technologien:**

- LED: Light Emitting Diodes/Leuchtdioden  
wandeln Strom in Licht um, Helligkeit proportional zur Stromstärke. Farben: RGB (Rot-Grün-Blau), durch Überlagerung auch andere
- LCD: Liquid Crystal Displays  
zwei Lichtquellenvarianten:
  1. Edge-LED: sitzen im Rahmen des Monitors, Folie reflektiert nach vorne
  2. Direct-LED: sitzen direkt hinter Panel, leuchten nach vorne, schwarz dadurch dunkler
- OLED: Organic Light Emitting Diodes/organische Leuchtdioden  
keine Hintergrundbeleuchtung notwendig  
Strom wird durch Elektroden geschickt, wodurch die darin enthaltenen Halbleiterschichten leuchten
- LED-Panel: LED-Leuchtfläche  
preiswert, schnelle Reaktionszeit bis 1ms, gute Bildwiederholungsfrequenz
- TN-Panel: Twisted Nematic Panel, wie LED-Panel
- VA-Panel: Vertical Alignmetal  
gute Kontrastwerte, natürliche Bilddarstellung
- IPS-Panel: In-Plane Switching  
sehr gute Bildqualität/Farbgenauigkeit

### **Begriffe:**

- Bildwiederholungsfrequenz: Frames per Second (FPS), Anzahl der Bilder pro Sekunde
- Helligkeit: Candela (cd) = Lichtstärke, Einheit:  $\frac{cd}{m^2}$   
für uns ist ein Wert von 250 bis 300  $\frac{cd}{m^2}$  optimal

Spezifikationen und Leistungsgrößen von Bildschirmen	
<b>Gewicht</b>	von ca. 3 kg bis 10 kg
<b>Leistungsaufnahme in Watt (Betrieb und Standby)</b>	z. B. 24 und 0,5
<b>Bildschirmdiagonale in Zoll</b>	z. B. 19 (Diagonale ca. 48 cm), 24, 34 (86 cm), 43 bis 49 (124 cm) Bildschirmgröße in cm, Randbreite
<b>Bildverhältnis/Seitenformat</b>	16:9 häufig, auch 16:10 und 5:4 (gut für Office-Programme), Ultrawide-Formate 21:9 oder 32:9 (Doppeltes 16:9) häufiger
<b>TCO-Standard</b>	z. B. TCO 6.0, TCO 7.0, Generation 10 oder TCO Edge
<b>Horizontaler Betrachtungswinkel</b>	170 bis 178, z. B. max. 178/178 Grad
<b>Reaktionszeit in ms</b>	1 bis 15
<b>Auflösung Breite · Höhe in Pixel</b>	bei 60 Hz: z. B. 1 920 · 1 080 (Full HD für Videos u. Ä.), 1 920 · 1 200, 2 560 · 1 440 (QHD), 3 440 · 1 440 (WQHD), 3 840 · 2 160 (QFHD/4 K UHD), höhere Bildwiederholraten (75 bis 244 Hz) für Multitasking und flüssigere Darstellung, Auflö- sung z. B. 5 120 · 1 440 (Super Ultra-Wide),
<b>Bildhelligkeit in Candela cd/m<sup>2</sup></b>	z. B. 250 bis 370 (SDR), HDR (mehr Farbtiefe/Kontrast) >= 600
<b>Kontrastverhältnis (x : 1)</b>	z. B. statisch: 1 000, 3 000 dynamisch: 12 000 000, 20 000 000, 50 000 000, 100 000 000
<b>Horizontale Frequenz in kHz</b>	zwischen 83 und 140
<b>Bildwiederholfrequenz in Hz</b>	zwischen 60 und 240 (vgl. S. 177)
<b>Panel-Technologie</b>	TN, VA, IPS, MVA (siehe S. 175 ff.)
<b>GPU-Synchronisation</b>	AMD FreeSync
<b>Anschlüsse</b>	HDMI, DVI (Kabellänge bis ca. 10 m), USB 2.0/3.0, USB-C als Multianschluss (USB 4.0, Thunderbolt-, Displayport-, HDMI-, MHL- sowie Audio- und Video-Signale, liefert Strom), Display- port für sehr hohe Datenrate, auch Tonübertragung und Signale von Touchscreens; bei Apple wird über Thunderbolt ange- schlossen
<b>MHL-Schnittstelle</b>	MHL-Port (Mobile High-Definition Link) ermöglicht die Wieder- gabe von High-Definition-Inhalten direkt von dem kompatiblen Smartphone oder Tablet-PC aus.
<b>Besonderheiten im Design</b>	z. B. drehbarer Bildschirm, höhenverstellbar, Curved Design, 3D-ready
<b>Extras</b>	z. B. Standfuß, VESA-Wandhalterung, integrierte Kamera, integriertes Mikrofon
<b>Besondere Funktionen der Hersteller zur Verbesserung der Bilddarstellung und Ergonomie</b>	z. B. AMD-FreeSync-Technologie, Flicker Free, Game Mode, MagicBright, MagicUpscale, Picture-by-Picture-Modus, Comfy-View-Funktion, Eye-Care-Technologie oder die Anti- Blue-Ray-PET-Displayschutzfolie

Abbildung 14: Bildschirmspezifikationen

#### 2.4.10 Leistungsmerkmale für Drucker und Zusatzanforderungen erläutern

TODO

#### 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 Leistungsprozess berücksichtigen und Projektmanagement vorbereiten**

### **2.5.1 Anforderungen zur Kundenzufriedenheit in den Leistungsprozess einbeziehen**

TODO

### **2.5.2 Marketing- und Verkaufsförderungsmaßnahmen unterstützen**

TODO (aktueller Fortschrittsstand)

### **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 Systemvoraussetzungen 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 Dientsleistungen 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