

Zusammenfassung Abschlussprüfung Teil 2

Micha Schmitt, Shanine Gmyrek, Ole Lorbacher

22. November 2023
v1.0

Inhaltsverzeichnis

1 (No-)SQL - Datenbanken

1.1 Unterschied NoSQL vs. SQL

Einfach gesagt ist **SQL** eine Sprache um Abfragen auf relationale Datenbanken zu machen. **NoSQL** Datenbanken brauchen keine Abfragesprache (Query Language) um benutzt zu werden, da die Daten nicht in Relationen gespeichert werden. In den meisten Fällen werden relationale Datenbanken benötigt. Wenn Daten jedoch unstrukturiert oder nur als Key-Value-Paar gespeichert werden, wird zu NoSQL-Datenbanken geraten, da diese schneller sind.

1.2 Was ist eine Datenbank?

Eine Datenbank, auch Datenbanksystem (DBS) genannt, ist ein System zur elektronischen Datenverwaltung.

Die wesentliche Aufgabe eines DBS ist es, große Datenmengen

- Effizient
- Widerspruchsfrei
- Dauerhaft

zu speichern.

1.3 Wie ist eine Datenbank aufgebaut?

Eine Datenbank besteht aus zwei Teilen:

1. Verwaltungssoftware, genannt Datenbankmanagementsystem (DBMS)
 - Organisiert intern die strukturierte Speicherung der Daten
 - Kontrolliert alle lesenden und schreibenden Zugriffe auf die Datenbank
2. Der Menge der zu verwaltenden Daten

1.4 Was ist ein Datenbankmanagementsystem (DBMS)?

Ein relationales Datenbankmanagementsystem besteht aus Tabellen (Relationen), die untereinander in Beziehung (Kardinalität) stehen.
z.B.: Lieferanten- und Artikeldaten stehen in separaten Tabellen, die Beziehung gibt an welcher Lieferant welche Artikel liefert.

1.5 SQL

SQL ist eine Programmiersprache, mit der man Abfragen auf relationale Datenbanken ausführt.

1.5.1 Basics (SELECT, FROM)

Die Einfachste Abfrage benötigt 2 Schlüsselwörter:

- SELECT - bestimmt die Felder, die am Ende dargestellt werden sollen
- FROM - bestimmt die Datenbanken, die abgefragt werden sollen

Will man die Namen der Schüler einer Schule ausgeben könnte der Befehl wie folgt aussehen:

```
SELECT vorname, nachname  
FROM SCHUELER
```

Micha Schmitt
Shanine Gmyrek
Ole Lorbacher
Gerhard Benkovsky

1.5.2 WHERE

Mit der **WHERE**-Klausel kann man die Suche weiter einschränken:

```
SELECT *  
FROM SCHUELER  
WHERE company = 'SAP'
```

Micha Schmitt 19 E2FI1 SAP

Es ist möglich, mehrere Bedingungen anzugeben.
Dazu benutzt man **AND** und **OR**.
Zudem kann eine Bedingung mit **NOT** verneint werden.

```
SELECT *  
FROM SCHUELER  
WHERE company = 'SAP' AND NOT age > 18 OR name LIKE M%
```

1.5.3 Wildcard

Will man alle Felder, kann man eine **Wildcard** benutzen:

```
SELECT * FROM SCHUELER
```

Micha Schmitt 19 E2FI1 SAP
...

Ein _ steht für ein einzelnes Zeichen.

```
SELECT *  
FROM SCHUELER  
WHERE NAME LIKE sch_f
```

Hier würde ‘schaf’ gefunden werden, jedoch nicht ‘schaffen’

Note: Es gibt noch weitere Wildcards, jedoch sind diese zu spezifisch für die ASP 1.

1.5.4 Etwas ausdrücklich als Text kennzeichnen

Falls ein Tabellenname auch gleichzeitig ein Keyword ist, kann SQL die Abfrage nicht ausführen. Um SQL zu sagen, dass es sich um Text handelt (z.B.. Tabellen-Name), benutzt man ‘<Keyword>’

```
CREATE TABLE <name>
(
    name varchar(255)
    'alter' int
)
```

1.5.5 Alias

Haben Tabellen zu lange oder gleiche Namen, so hilft es oft ihnen **Aliase** zu geben.

```
SELECT name
FROM SCHUELER AS S
```

In diesem Beispiel wäre S.name das Feld name der Tabelle S (Schueler).

1.5.6 Subqueries

Mit **Subqueries** können die Abfragen noch komplexer werden.

```
SELECT *
FROM SCHUELER
WHERE age = (
    SELECT MAX(age) FROM SCHUELER
) AS aeltester
```

Dieses Beispiel gibt die ältesten Schüler aus.

Zudem heißt das Ergebnis der Subquery ‘aeltester’.

1.5.7 Aggregatfunktionen, GROUP BY, HAVING

Man kann die gefundenen Daten auch in Gruppen einteilen und dann auf diese Gruppen weitere Abfragen machen.

```
SELECT ort, COUNT(name)
FROM CUSTOMER
GROUP BY ort
```

In diesem Beispiel werden die Kunden nach ihrem Ort gruppiert.

Danach wird der Ort mit der Anzahl aller Kunden ausgegeben.

Dabei werden doppelte Namen ignoriert Um Gruppen auf bestimmte Bedingungen zu prüfen wird das **HAVING**-Keyword benutzt.

```
SELECT column_name(s)
FROM table_name
WHERE condition
GROUP BY column_name(s)
HAVING condition
ORDER BY column_name(s);
```

Neben dem Count gibt es noch weitere Aggregatfunktionen.

- COUNT
- MAX
- MIN
- AVG
- SUM

1.5.8 SELECT DISTINCT

Es kann vorkommen, dass bei der Ausgabe doppelte Werte ignoriert werden sollen. z.B. wenn man alle Länder wissen will, in denen man Kunden hat.

```
SELECT DISTINCT country
FROM customers
```

1.5.9 DATABASE

Mit dem Befehl

```
CREATE DATABASE <Name>
```

wird eine Datenbank erstellt. Mit dem Befehl

```
DROP DATABASE <Name>
```

kann man sie wieder löschen.

1.5.10 CREATE TABLE

Mit dem Befehl

```
CREATE TABLE <name>
(
  name varchar(255)
  'alter' int
)
```

wird eine Tabelle erstellt.

Mit dem Befehl

```
DROP TABLE <Name>
```

wird eine Tabelle gelöscht.

Um ein Feld als Primary Key oder Foreign Key zu kennzeichnen verwendet man folgenden Code:

```
CREATE TABLE <name>
(
    name varchar(255)
    id int NOT NULL AUTO_INCREMENT
    'alter' int
    PRIMARY KEY(name),
    FOREIGN KEY(fieldName) REFERENCES otherTableName(fieldName)
)
```

das Feld 'id' ist zudem gekennzeichnet, dass es nicht null sein darf.

Zudem übergibt man den Wert des Feldes nicht manuell sondern er wird automatisch vom DBMS erstellt.

1.5.11 INSERT INTO

Um Daten in die Tabelle einzufügen kann man so vorgehen:

```
INSERT INTO <tabellenName> (name, alter)
VALUES
(Micha, 19),
(Shanine, 18)
```

In diesem Beispiel werden zu Einträge in die Tabelle hinzugefügt

1.5.12 ALTER TABLE

Um die Struktur einer Tabelle im Nachhinein noch zu verändern benutzt man den ALTER-Befehl.

```
ALTER TABLE <tableName>
ADD PLZ char(5)
```

Dieser Befehl würde eine Spalte namens PLZ hinzufügen.

1.5.13 UPDATE .. SET ..

Mit dem UPDATE-Befehl kann man Inhalte der Tabelle überschreiben

```
UPDATE <tableName> SET ekPreis = ekPreis + (ekPreis * 0.02)
```

In diesem Beispiel wird die Spalte ekPreis auf das 1,02-fache des ursprünglichen Wertes gesetzt

1.5.14 DELETE

Um Daten zu löschen benutzt man den **DELETE**-Befehl

```
DELETE *
FROM artikel
WHERE VkPreis < 2;
```

1.5.15 ORDER BY

Um die Ergebnisse einer Abfrage zu sortieren kann man den **ORDER BY**-Befehl benutzen.

```
SELECT ArtikelNr, Bezeichnung, Bestand
FROM Artikel
ORDER BY ArtikelNr ASC
```

Neben ASC (aufsteigend) gibt es noch DESC (absteigend)

1.5.16 LIMIT

Mit dem **LIMIT** Keyword kann man die Anzahl der Ergebnisse begrenzen.

```
SELECT ArtikelNr, Bezeichnung, Bestand
FROM Artikel
ORDER BY ArtikelNr ASC
LIMIT 1
```

In diesem Beispiel wird der Eintrag mit der kleinsten Artikelnummer ausgegeben.

Der 1. Eintrag ist der Kleinste und alle danach werden aufgrund des **LIMIT** ignoriert.

1.5.17 LIKE

Um nach Text in einem Ergebnis zu filtern wird das **LIKE**-Keyword benutzt.

```
SELECT * FROM Product
WHERE name LIKE 'Stahl%';
```

Hier wird gefiltert, ob ein Name mit ‘Stahl‘ beginnt.

1.5.18 ADD CONSTRAINT

Um eine Verbindung zwischen 2 Tabellen zu zeigen, benutzt man sogenannte Constraints

```
ALTER TABLE 'artikel'
ADD CONSTRAINT 'FK_artikel_kreditor'
FOREIGN KEY ('LiefNr') REFERENCES 'kreditor' ('LiefNr')
```

In diesem Beispiel wird für die Tabelle ‘Artikel‘ eine Verbindung zur Tabelle ‘kreditor‘ gemacht. Die Spalte LiefNr von Artikel ist nun der FK für den PK (LiefNr) der Tabelle kreditor.

1.5.19 JOINS

Mit Joins kann man die Inhalte zweier Tabellen kombinieren.

Die JOIN-Varianten können unten eingesehen werden.

Es gibt noch mehr JOINS, jedoch werden diese sehr sehr unwahrscheinlich in einer ASP 1 dran kommen.

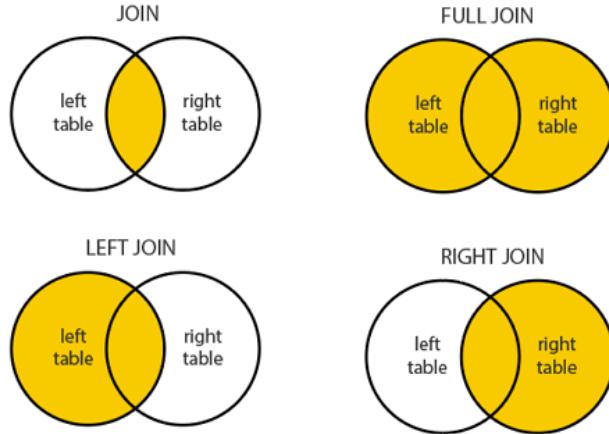


Abbildung 1: The Types of JOINS

```
SELECT column_name(s)
FROM table1
LEFT JOIN table2
ON table1.column_name = table2.column_name;
```

1.6 Normalisierung von Datenbanken

Unter Normalisierung eines relationalen Datenschemas (Tabellenstruktur) versteht man die Aufteilung von Attributen (Tabellenspalten) in mehrere Relationen (Tabellen) gemäß den Normalisierungsregeln, sodass eine Form entsteht, die keine vermeidbaren Redundanzen mehr enthält.

1.6.1 1. Normalform

Eine Relation befindet sich in der ersten Normalform, wenn alle Attribute nur einfache Attributwerte aufweisen (Bezeichnung: atomar)

1.6.2 2. Normalform

Eine Relation befindet sich in der zweiten Normalform, wenn sie in der ersten Normalform ist und jedes Nichtschlüsselattribut vom Primärschlüssel voll funktional abhängig ist.

1.6.3 3. Normalform

Eine Relation befindet sich in der dritten Normalform, wenn sie in der zweiten Normalform ist und jedes Nichtschlüsselattribut nicht transitiv vom Primärschlüssel abhängig ist, d.h. aus keinem Nichtschlüsselattribut folgt ein anderes Nichtschlüsselattribut.

1.6.4 Beispiel

Ausgangstabelle

CD_ID	Album	Gründungsjahr	Erscheinungsjahr	Titelliste
4711	Anastacia – Not That Kind	1999	2000	(1. Not That Kind, 2. I'm Outta Love, 3. Cowboys & Kisses)
4712	Pink Floyd – Wish You Were Here	1965	1975	(1. Shine On You Crazy Diamond)
4713	Anastacia – Freak of Nature	1999	2002	(1. Paid my Dues)

1. Normalform

CD_ID	Albumtitel	Interpret	Gründungsjahr	Erscheinungsjahr	Track	Titel
4711	Not That Kind	Anastacia	1999	2000	1	Not That Kind
4711	Not That Kind	Anastacia	1999	2000	2	I'm Outta Love
4711	Not That Kind	Anastacia	1999	2000	3	Cowboys & Kisses
4712	Wish You Were Here	Pink Floyd	1965	1975	1	Shine On You Crazy Diamond
4713	Freak of Nature	Anastacia	1999	2002	1	Paid my Dues

2. Normalform

CD_ID	Albumtitel	Interpret	Gründungsjahr	Erscheinungsjahr
4711	Not That Kind	Anastacia	2000	2000
4712	Wish You Were Here	Pink Floyd	1975	1975
4713	Freak of Nature	Anastacia	2002	2001

Tabelle 1: CD

CD_ID	Track	Titel
4711	1	Not That Kind
4711	2	I'm Outta Love
4711	3	Cowboys & Kisses
4712	1	Shine On You Crazy Diamond
4713	1	Paid my Dues

Tabelle 2: Lied

3. Normalform

CD_ID	Albumtitel	Interpret_ID	Erscheinungsjahr
4711	Not That Kind	311	2000
4712	Wish You Were Here	312	1975
4713	Freak of Nature	311	2001

Tabelle 3: CD

Interpret_ID	Interpret	Gründungsjahr
311	Anastacia	1999
312	Pink Floyd	1965

Tabelle 4: Künstler

CD_ID	Track	Titel
4711	1	Not That Kind
4711	2	I'm Outta Love
4711	3	Cowboys & Kisses
4712	1	Shine On You Crazy Diamond
4713	1	Paid my Dues

Tabelle 5: Lied

Anmerkung: Wenn Interpret weltweit eindeutig wäre, wäre der künstliche Schlüssel ‚Interpret_ID‘ nicht zwingend notwendig.

1.7 Rechte- und Benutzerverwaltung - vermutlich nicht ASP1

Mit Hilfe von SQL können Benutzer und Rechte angelegt und verteilt werden. Ein fein unterteiltes Rechtesystem hilft dabei, die Zugriffsberechtigungen von unterschiedlichen Nutzern zu steuern.

1.7.1 Anlegen von Benutzern

```
CREATE USER 'bob' identified by 'test'
```

- Legt einen Benutzer bob mit dem Passwort test an
- Benutzer kann von überall her auf die Datenbank zugreifen

```
CREATE USER 'tom' identified by 'test' WITH MAX_QUERIES_PER_HOUR 2000 PASSWORD EXPIRE
INTERVAL 90 DAY;
```

- Legt einen Benutzer tom mit dem Passwort test an
- Benutzer kann von überall her auf die Datenbank zugreifen
- Maximal 2000 Anfragen pro Stunde
- Passwort muss spätestens nach 90 Tagen erneuert werden

1.7.2 Zuweisen von Rechten

```
GRANT ALL ON haro02.* TO bob
FLUSH PRIVILEGES
```

- GRANT ALL PRIVILEGES: Alle Verfügbaren Rechte werden vergeben (Rechte können fein granuliert werden → <https://mariadb.com/kb/en/grant/>)
- Benutzer kann von überall her auf die Datenbank zugreifen
- Maximal 2000 Anfragen pro Stunde
- Passwort muss spätestens nach 90 Tagen erneuert werden

1.7.3 Anzeigen aller Benutzer

```
SELECT * FROM mysql.user
```

1.7.4 Benutzer löschen

```
DROP USER bob
```

1.8 Transaktionsverwaltung - vermutlich nicht ASP1

Unter einer DB-Transaktion versteht man eine Sammlung von Befehlen, die als logische Einheit verstanden werden. Entweder sind alle Befehle erfolgreich oder keiner. Fehlerhafte Transaktionen müssen abgebrochen werden und bisherige Änderungen in der Datenbank rückgängig gemacht werden.

1.8.1 ACID-Prinzip

Beim Ausführen einer Transaktion muss das Transaktionssystem die ACID-Eigenschaften garantieren.

- Atomarität (Atomicity)
 - Transaktion wird entweder ganz oder gar nicht ausgeführt
 - Transaktionen sind unteilbar
 - Wenn eine atomare Transaktion abgebrochen wird, ist das System unverändert
- Konsistenz (Consistency)
 - Nach Ausführung einer Transaktion muss der Datenbestand in einer konsistenten Form sein, wenn er es bei Beginn der Transaktion auch schon war
- Isolation (Isolation)
 - Bei Ausführung mehrerer Transaktionen gleichzeitig, dürfen diese sich nicht gegenseitig beeinflussen
- Dauerhaftigkeit (Durability)
 - Auswirkungen einer Transaktion müssen im Datenbestand dauerhaft bestehen bleiben
 - Effekte von Transaktionen dürfen nicht verloren gehen oder verblassen

- Verschachtelung von Transaktionen ist daher streng genommen nicht möglich, da ein Zurücksetzen (Rollback) der äußeren Transaktion die Dauerhaftigkeit der inneren, bereits ausgeführten, Transaktion verletzen würde

1.8.2 Ausführen von Transaktionen

Transaktionen werden durch die Markierungen **START TRANSACTION** und **END OF TRANSACTION** (oder **COMMIT**) abgegrenzt:

```
START OF TRANSACTION
WRITE x
WRITE y
COMMIT
```

1.8.3 Beenden von Transaktionen

1. Commit: Die Transaktion wurde erfolgreich und ohne Probleme beendet. Die Auswirkungen der Transaktion auf den Datenbestand sind dauerhaft gespeichert.
Oft werden „COMMIT“ und „END OF TRANSACTION“ synonym verwendet
2. Rollback: Bei der Ausführung sind Probleme aufgetreten und die Ausführung wird nicht fortgesetzt. Sämtliche Auswirkungen auf den Datenbestand müssen rückgängig gemacht werden (Atomarität).

1.8.4 Autocommit

Standardmäßig befindet sich MariaDB im Modus Autocommit. Das bedeutet, dass alle Data Manipulation Befehle direktpersistiert werden.

Autocommit beenden: SET AUTOCOMMIT = 0; dann müssen alle Änderungen am Datenbestand mit COMMIT explizit permanent gespeichert werden. Mit ROLLBACK werden alle Änderungen bis zum letzten Commit rückgängig gemacht.

Autocommit aktivieren: SET AUTOCOMMIT = 1

2 ITS Me

2.1 Datensicherheit

Datensicherheit hat generell mit der Sicherheit von Daten zu tun.

Ziel der Datensicherheit ist der Schutz von Daten allgemein, nicht nur von personenbezogenen Daten.

Das oberste Ziel der Datensicherheit besteht in der Gewährleistung der

- Vertraulichkeit
- Integrität und
- Verfügbarkeit von Daten

Datensicherheit handelt sich hier um die praktischen Sicherheitsmaßnahmen oder Ansätze zum Schutz von Daten (z.B. Maßnahmen zur Datensicherung, technischer Schutz vor Datenverlust usw.).

2.2 Datenschutz

Unter Datenschutz versteht man den Schutz von personenbezogenen Daten.

Ziel des Datenschutzes ist der Schutz des allgemeinen Persönlichkeitsrechts der betroffenen Personen.

- Schützen der Grundrechte und Grundfreiheiten einer Person.

2.3 BSI (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik)

Im BSI Grundschutzkompendium kann nachgeschlagen werden:

- welche möglichen Gefährdungen bestehen
- welche Auswirkungen diese haben
- wie ein Unternehmen sich dagegen schützen kann

Das BSI Grundschutzkompendium ist bei einer Schutzbedarfsanalyse als Nachschlagewerk zu betrachten, jedoch nicht als abgeschlossene Analyse, da diese für jedes Unternehmen unterschiedlich ist.

2.4 Schutzbedarfskategorien

- normal: Begrenzte und überschaubare Auswirkungen
- hoch: Beträchtliche Auswirkungen
- sehr hoch: Kritische, möglicherweise existenzbedrohende Auswirkungen

2.5 Schadenszenarien

- Verstöße gegen Gesetze, Vorschriften oder Verträge
- Beeinträchtigungen des informationellen Selbstbestimmungsrechts
- Beeinträchtigungen der persönlichen Unversehrtheit
- Beeinträchtigungen der Aufgabenerfüllung
- Negative Innen- oder Außenwirkung
- Finanzielle Auswirkungen

2.6 Schutzziele

Vertraulichkeit Schutz vor Verrat von Informationen oder vertraulichen Daten.
Darunter sind z.B. Umsatzzahlen und daraus erhobene Daten oder Produkt- und Forschungsergebnisse zu verstehen.
(Interessant für die Konkurrenz)

= Vertrauliche Informationen unberechtigt zur Kenntnis genommen oder weitergegeben

Integrität Das durchgängige Funktionieren von IT-Systemen sowie die Vollständigkeit und Richtigkeit von Daten und Informationen.

In Bezug auf die Informationssicherheit bedeutet Integrität das Verhindern von nicht genehmigten Veränderungen an wichtigen Informationen.

Integrität von Daten kann man z.B. durch Verschlüsselung erreichen.

= Die Korrektheit der Informationen und der Funktionsweise von Systemen ist nicht mehr gegeben

Verfügbarkeit von Daten Definiert, zu welchem Grad IT-Systeme, IT Anwendungen, IT Netzwerke und elektronische Informationen einem Benutzer zur Verfügung stehen und ohne Einschränkung verwendet werden können.

= Autorisierte Benutzer werden am Zugriff auf Informationen und Systeme behindert

2.7 DSGVO - Datenschutz-Grundverordnung

Die EU-Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) ist unmittelbar geltendes Recht. Sie hat Vorrang vor nationalem Recht. An manchen Stellen lässt sie aber einzelne Bestimmungen offen (Öffnungsklauseln). Diese werden durch das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) konkretisiert.

2.8 Grundsätze der DSGVO

Rechtmäßigkeit, Verarbeitung nach Treu und Glauben, Transparenz Personenbezogenen Daten dürfen nur so verarbeitet werden, wie es bei der Erhebung angegeben wurde. Zudem muss die Verarbeitung in einer für den Betroffenen nachvollziehbaren Weise erfolgen. Es sind keine verdeckte oder geheime Verarbeitung erlaubt. Die betroffene Person sollte wissen, wer der Verantwortliche für die Verarbeitung ist.

Zweckbindung Personenbezogene Daten dürfen nur für den Zweck verarbeitet werden, für den sie erhoben wurden. Beispiel: Ein Kunde widerruft seine Einwilligung zum Erhalt von Newslettern. Ab diesem Zeitpunkt ist der Zweck der Datenverarbeitung nicht mehr gegeben. Somit darf das Unternehmen die Daten der betroffenen Person nicht mehr verarbeiten.

Datenminimierung Unternehmen dürfen nur so viele Daten erheben und verarbeiten, wie sie tatsächlich benötigt. Die Daten müssen für den Zweck erheblich und relevant sein. Beispiel: Für den Abschluss eines Kaufvertrages darf die Religionszugehörigkeit oder der Familienstand nicht zusätzlich erhoben werden. Denn diese spielen für den Kauf keine wesentliche Rolle.

Richtigkeit Daten müssen inhaltlich und sachlich richtig und aktuell gehalten werden.

Speicherbegrenzung Speicherbegrenzung bezieht sich auf die Dauer der Speicherung. Daten dürfen nicht für die Ewigkeit gespeichert werden. Ist der Zweck nicht mehr gegeben, müssen die Daten gelöscht werden.

Integrität und Vertraulichkeit Die Daten müssen vor unrechtmäßiger Verarbeitung durch Unbefugte geschützt werden. Ebenso müssen die Daten vor versehentlicher Beschädigung oder Verlust geschützt werden.

Rechenschaftspflicht In der DSGVO gilt die Rechenschaftspflicht, d.h. die verantwortliche Stelle ist für die Einhaltung der oben genannten Grundsätze verantwortlich. Auf Verlangen muss sie die Einhaltung gegenüber den Betroffenen und den Behörden nachweisen können.

2.9 Schutzbedarfsanalyse

Sicherheitskonzept, das drei Schutzziele, deren potenziellen Gefährdungen und die Auswirkungen / Maßnahmen dagegen dokumentiert.

Verlust der Verfügbarkeit von Informationen

Gefährdung: Verschleiß von Festplatten, die Daten speichern.

Auswirkungen: Totaler Ausfall

(die Daten werden für den laufenden Geschäftsbetrieb dauerhaft benötigt)

Maßnahmen dagegen:

- Daten auf mehreren Festplatten speichern (RAID)
- Festplatten regelmäßig überprüfen und ggf. austauschen
- Daten in verschiedenen Rechenzentren speichern und aktuell halten

Verlust der Vertraulichkeit von Informationen

Gefährdung: Sicherheitslücke in einem Rechenzentrum

Auswirkungen: Fremde können sich Zugang zu den Servern beschaffen und Daten abgreifen.

Verschlechtert das Ansehen des Unternehmens, ggf. rechtliche Konsequenzen

Maßnahmen dagegen:

- Daten nur verschlüsselt speichern
- Eigene Rechenzentren verwenden, um die maximale Kontrolle über Sicherheitsaspekte zu haben
- Regelmäßig Sicherheitstests (auch extern)
- Zugang zu Servern beschränken
- Daten verschieden lagern um Schaden zu begrenzen

Verlust der Integrität

Gefährdung: Sicherheitslücke in einem Rechenzentrum

Auswirkungen: Unbefugter Zugang zu Servern Manipulation von Daten

Fehlerhafte Daten und damit ungewolltes Verhalten der Software

Maßnahmen dagegen:

- Daten nur verschlüsselt speichern
- Eigene Rechenzentren verwenden, um die maximale Kontrolle über Sicherheitsaspekte zu haben
- Regelmäßig Sicherheitstests (auch extern)
- Zugang zu Servern beschränken
- Daten verschieden lagern um Schaden zu begrenzen
- RAID-Backups

2.10 Urheberrecht

Das Urheberrecht schützt den Urheber in seinen geistigen, persönlichen und vermögensrechtlichen Beziehungen zu seinem Werk, dessen Rechtsschutz mit seiner Entstehung beginnt und im Unterschied zu den gewerblichen Schutzrechten keiner Hinterlegung oder Registrierung bedarf. Als dem Urheberrecht zugängliche Werkarten nennt das UrhG Sprachwerke (Reden, Schriftwerke und Computerprogramme), Werke der Musik, pantomimische Werke und Werke der Tanzkunst, Werke der bildenden und angewandten Kunst, Bauwerke, Lichtbildwerke, Filmwerke sowie Darstellungen wissenschaftlicher und technischer Art (Zeichnungen, Pläne, Karten, Skizzen, Tabellen, plastische Darstellungen).

Neben dem Urheberrecht spielt auch das Markenrecht eine Rolle. Für die Benutzung geschützter Werke benötigt man im geschäftlichen Umfeld in der Regel eine Lizenz.

2.11 SLA - Service Level Agreement

Ein SLA ist ein Vertrag zwischen einem Dienstleistungsanbieter und seinen Kunden.

Dieser dokumentiert welche Dienstleistungen der Anbieter erbringen wird.

Zudem definiert er Dienstleistungsstandards, zu deren Einhaltung der Anbieter verpflichtet ist.

Beinhaltet z.B.:

- die Verfügbarkeit

Beispiel: 99,7% Verfügbarkeit

1. $365 * 24 * (100 - 99,7) = \text{Maximale Downtime}$
2. Reaktionszeit beachten
3. Frage: Ist die Zeit überschritten?
4. Frage: Ist die max. Entstördauer überschritten

- Servicebereitschaft von wann bis wann
- Reaktionszeit auf Störungen und maximale Entstördauer
- Ggf. Hinweise zum Monitoring von Produkten

2.11.1 First Level Support

Dieser ist der Erste Ansprechpartner für Beratung und Hilfe im IT- und Computerbereich. Wird er kontaktiert, trägt er zunächst die Daten des Kunden, alle eingehenden Anfragen und weitergehende Informationen zusammen.

Anschließend listet er sie auf.

Die Dokumentation sollte möglichst lückenlos erfolgen.

Dies verhindert unangenehme Nachfragen des Kunden und gewährleistet eine reibungslose Weitergabe der Anfrage an den nächsten Support-Level.

Zunächst kümmert sich aber der First-Level-Supporter eigenständig um das Problem.

Neben seiner Erfahrung kann er bei Bedarf auch das Wissen externer Datenbanken zu Rate ziehen. In dieser Phase erfolgt daneben auch eine Einstufung der Probleme, die die Kunden haben.

2.11.2 Second Level Support

Dieser ist die zweite Ebene im Kundenservice eines Unternehmens.

Er versucht technischer Probleme beim Kunden per Ferndiagnose am Telefon oder per Internet-Online Support zeitnah zu lösen.

Second Level Supporter müssen über entsprechendes Fachwissen verfügen, das beim First Level Support nicht zwingend erforderlich ist.

2.11.3 Third Level Support

Dieser besteht ausschließlich aus Experten und Spezialisten.

Diese Stufe wird nur eskaliert, wenn der Second Level keine Lösung gefunden hat.

2.12 ITIL (Information Technology Infrastructure Library)

Der **ITIL** ist der **Best-Practice-Leitfaden** und der **De-facto-Standard** im Bereich IT-Service-Management.

Er besteht nicht aus starren Vorgaben, sondern ist vielmehr eine Sammlung von Leitlinien, die an die Anforderungen einzelner Unternehmen angepasst werden können.

2.13 Kategorisierung

2.13.1 Service Request

Service Requests sind formale Anfragen eines Anwenders nach etwas, das bereitgestellt werden soll.

- Anfrage nach Informationen
- Beratung
- Passwort zurücksetzen
- Arbeitsplatz für einen neuen Anwender aufsetzen

2.13.2 Event

Events sind einfache Benachrichtigungen, die keinen Fehler darstellen müssen

- Statusänderung
- Alarm
- Benachrichtigung

2.13.3 Incident

Ein Incident ist eine Beeinträchtigung oder Unterbrechung eines angebotenen Service.

Eine Beeinträchtigung liegt dann vor, wenn der Service nach der Vereinbarung zwischen Servicegeber und Servicenehmer (SLA) quantitativ oder qualitativ nicht wie vereinbart genutzt werden kann.

3 BWL

3.1 Unternehmensphilosophie

Grundelemente einer Unternehmensphilosophie sind die

- Grundwerte und Überzeugungen
- Standards und Symbole des Unternehmens

Es ist der ‘Charakter‘ des Betriebs.

Es ist wichtig, dass Angestellte hinter dieser Philosophie stehen.

Ein Unternehmensleitbild beinhaltet oft:

- Wie verhalten wir uns gegenüber Kunden etc.
- Was macht uns aus? (Standards & Symbole)

3.2 Unternehmensleitbild

Man kann es als ‘Richtschnur des alltäglichen Handelns‘ sehen.

Wird das Leitbild nicht befolgt, so schadet das Leitbild dem Unternehmen. Es legt fest:

- Grundlegende Zwecke
- Zielrichtungen
- Strategie

3.3 Unternehmensziele

Diese leiten sich aus dem Leitbild ab.
Man unterscheidet diese Ziele in:

- **Ökonomisches Ziel** (Wirtschaftlicher Erfolg)
- **Soziales Ziel** (Guter Ruf intern/extern)
- **Ökologisches Ziel** (Umwelt helfen)

Verschiedene Ziele können im Konflikt, in Harmonie oder in Indifferenz zueinander sein.

- **Konkurrierende Ziele:** Ein Ziel verhindert/erschwert das Erreichen des Anderen.
- **Komplementäre Ziele:** Ein Ziel fördert gleichzeitig ein anderes.
- **Indifferente Ziele:** Das Ziel beeinflusst ein anderes Ziel nicht.

3.3.1 Ökonomische Ziele

Ein Ökonomisches Ziel kann 3 Kategorien angehören:

1. **Marktziele:** Stellung, die ein Unternehmen auf dem Markt will
2. **Ertragsziele:** Alles, das mit Profiterhöhung zu tun hat.
3. **Leistungsziele:** Streben nach hoher Qualität, Verpflichtungen gegen Familientraditionen etc.

Ihnen liegt das Ökonomische Prinzip zugrunde.

Dieses besagt:

- **Maximalprinzip:** größter Profit mit gegebenem Kapital
- **Minimalprinzip:** Einen Erfolg so wenig wie möglich benötigten Mitteln erreichen

3.3.2 Ökologische Ziele

Hier geht es darum nicht mehr nach dem Prinzip ‘Wer Schaden verursacht muss ihn beseitigen’ sondern darum, dass dieser Schaden in erster Linie nicht entsteht.

3.3.3 Soziale Ziele

Hier stellt das Unternehmen seine Mitarbeiter und seine Kunden in den Mittelpunkt.
Bsp.:

- Urlaubsgeld
- Zuschüsse Kantine

- Familienzulage
- Altersabsicherung
- Fördern geistiger und sportlicher Seite & der Interessen

Nebenziele der Sozialen Ziele könnten

- Arbeitnehmerbindung
- Steigerung der Arbeit
- Mehr Einfluss auf die Arbeitnehmer

sein.

3.4 Corporate Identity

Die Corporate Identity ist die Erscheinungsformen eines Unternehmens nach Außen.
Es dient dazu, dass sich Menschen mit dem Unternehmen identifizieren können.

Es wird genutzt um ein Unternehmensleitbild abzuleiten.

Es wird in 3 Teilbereiche unterschieden:

1. **Corporate Design:** Wiedererkennung durch:
 - (a) Einheitliche Designs (Logo)
 - (b) Farbschemas
 - (c) akustische Elemente
2. **Corporate Behaviour:** Das Verhalten des Unternehmens und der Mitarbeiter gegenüber Externen und Internen.
3. **Corporate Communication:** Einheitliche Kommunikation des Unternehmens (nicht eine Abteilung umweltfreundlich und die andere gezielt schädigend)

3.5 Wichtige Begriffe

3.5.1 Handelsregister

Öffentliches Verzeichnis aller Kaufleute nach HGB des Amtsgerichtsbezirks.
Es erteilt Auskünfte über:

- Firma
- Rechtsform
- Inhaber / persönlich haftende Gesellschafter
- Wechsel der Inhaber / Gesellschafter
- Ort der Niederlassung
- Betrag der Kommanditeinlage
- Eröffnung der Insolvenz
- Löschung der Firma

3.5.2 Handelsregister Abteilung A (HRA)

Hier befinden sich:

- Einzelunternehmen
- Personengesellschaften
- rechtsfähige wirtschaftliche Vereine

3.5.3 Handelsregister Abteilung B (HRB)

Hier befinden sich Kapitalgesellschaften.

3.6 Firma

Die Firma eines Kaufmanns ist der Name, unter dem er seine Geschäfte betreibt und die Unterschrift abgibt.

3.6.1 Firmenzusatz

Der Firmenzusatz zeigt die Rechtsform des Unternehmens und daher welche Regeln und Vorschriften gelten.

Verschiedene Formen:

- GmbH
- AG
- Inc.
- Corp.
- Ltd.

3.6.2 Arten der Namen von Firmen

Man unterscheidet Firmen in ihrer Namensherkunft:

- **Personenfirma:** Benannt nach einer Person
- **Sachfirma:** Benannt nach einem Zweck
- **Fantasiefirma:** Nach einem Fantasienamen benannt
- **Mischfirma:** Kombination der anderen Firmenarten

3.6.3 Firmenarten

Es gibt verschiedene Arten von Firmen.

Diese unterscheiden sich in einer Vielzahl von Punkten:

- **GmbH:** Gesellschaft mit beschränkter Haftung
- **UG:** Unternehmergegesellschaft
- **AG:** Aktiengesellschaft
- **OHG:** Offene Handelsgesellschaft
- **KG:** Kommanditgesellschaft

- vollhaftender = Komplementär
- teilhaftender = Kommanditist

Merkmale Rechtsform	Gründung	Mindest-kapital	Geschäfts-führung (intern)	Vertretung (extern)	Haftung	Gewinn	Verlust
Einzelunternehmung	allein durch Einzelunternehmer	kein Mindestkapital notwendig	Einzelunternehmer allein	Einzelunternehmer allein	allein und unbeschränkt mit Privat- und Betriebsvermögen	Einzelunternehmer erhält den Gewinn allein	Einzelunternehmer trägt den Verlust allein
OHG (offene Handelsgesellschaft)	mindestens 2 Gesellschafter	kein Mindestkapital notwendig	jeder Gesellschafter oder nach Vertrag	jeder Gesellschafter ist ermächtigt, die Gesellschaft nach außen alleine zu vertreten (Einzelvertretungsbefugnis)	unbeschränkt und gesamtschuldnerisch mit Privat- und Betriebsvermögen	4 % vom Kapitalanteil, Rest nach Köpfen	Aufteilung nach Köpfen
KG (Kommanditgesellschaft)	mindestens 1 vollhaftender Komplementär und 1 teilhaftender Kommanditist	kein Mindestkapital notwendig	nur die Komplementäre	nur die Komplementäre	Komplementäre unbeschränkt, Kommanditisten nach Höhe ihrer Kapitaleinlage	4 % vom Kapitalanteil, Rest nach Risikoanteilen	nach Vertrag/nach angemessenen Anteilen
GmbH (Gesellschaft mit beschränkter Haftung) UG (Unternehmergegesellschaft)	mindestens 1 Person	mindestens 25 000 Euro Stammkapital bei UG mindestens 1 Euro	Geschäftsführer, von Gesellschafterversammlung bestellt	Sind mehrere Geschäftsführer bestellt, sind sie alle nur gemeinschaftlich zur Vertretung (Gesamtvertretungsbefugnis)	beschränkt auf die Geschäftsanteile	Beteiligung nach Geschäftsanteilen	wird durch die Gewinne folgender Geschäftsjahre oder aus Rücklagen abgedeckt
AG (Aktiengesellschaft)	mindestens 1 Person	mindestens 50 000 Euro Grundkapital	Vorstand	Besteht der Vorstand aus mehreren Personen, sind sämtliche Vorstandsmitglieder nur gemeinschaftlich zur Vertretung befugt (Gesamtvertretungsbefugnis)	beschränkt auf das Gesellschaftsvermögen	Dividende an Aktionäre, Erhöhung der Rücklagen	wird aus Rücklagen abgedeckt

Abbildung 2: Arten von Firmen

3.6.4 Firmengrundsätze

Firmen müssen folgende Grundsätze einhalten:

1. **Firmenwahrheit und Firmenklarheit:** Die Firma darf nicht irreführend, sprich klar und eindeutig sein. Es dürfen beim Kunden keine falschen Erwartungen entstehen.
2. **Offenlegung der Gesellschaftsverhältnisse:** Diese Offenlegung beinhaltet Infos über Gesellschafter und Eigentümer als auch deren Anteile.
3. **Offenlegung der Haftungsverhältnisse durch Rechtsformzusatz:** Eine Firma muss ihren Haftungsstatus klarstellen. Dies geschieht durch den Zusatz zur Firmenbezeichnung.
4. **Firmenbeständigkeit:** Hier geht es darum, dass der Name der nicht zu oft wechseln darf und nur mit Begründung.
5. **Firmenöffentlichkeit:** Jedes Unternehmen muss im Handelsregister eingetragen sein.
6. **Firmenausschließlichkeit:** Der Name einer Firma muss sich von den Namen aller anderen Firmen unterscheiden.

7. **Firmengeheimnis:** Bestimmte Informationen dürfen geheim gehalten werden um wettbewerbsfähig zu bleiben.
8. **Firmenfortführung:** Wird das Unternehmen verkauft/in eine andere Rechtsform umgewandelt, so bleibt die Bezeichnung i.d.R gleich.
Dies soll das Vertrauen der Kunden und Geschäftspartner in das Unternehmen erhalten.
9. **Firmenlöschung:** Wenn ein Unternehmen aufgelöst oder liquidiert wird, muss die Firmenbezeichnung aus dem Handelsregister gelöscht werden.
Dies bedeutet, dass die Firma nicht mehr aktiv ist und keine Geschäfte mehr tätigt.

3.6.5 Grundfunktionsbereiche

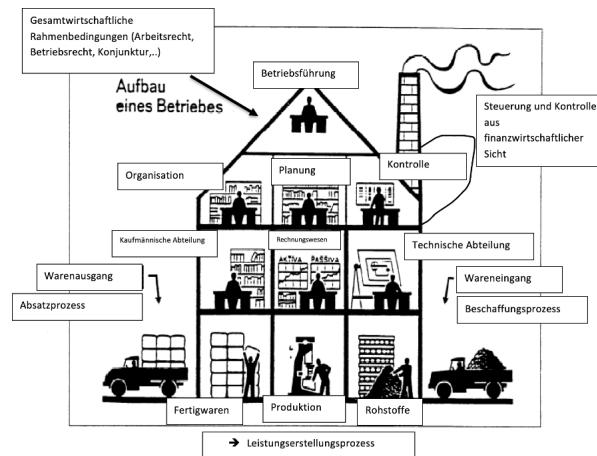


Abbildung 3: Grundfunktionsbereiche von Firmen

Als Grundfunktionsbereich bezeichnet man Bereiche, die für Industriebetriebe charakteristisch/unverzichtbar sind.

Es wird in die folgenden Grundfunktionsbereiche unterschieden:

- **Materialwirtschaft:** Beschaffung, Verwaltung von Materialien
- **Produktionswirtschaft:** Organisiert die Fertigung
- **Absatzwirtschaft:** Dreht sich um den Verkauf des Produzierten

3.6.6 Unterstützungsfunktionsbereiche

Neben den Grundfunktionsbereichen gibt es noch die Unterstützungsfunktionsbereiche. Diese sind dafür verantwortlich, dass die Grundfunktionsbereiche reibungslos ablaufen können. Zu ihnen gehören:

- **Finanzwirtschaft:** Dieser wird nochmal unterteilt in:
 - **Finanzierung:** Bezeichnet die Bereitstellung finanzieller Mittel.
 - **Investition:** Bezeichnet die Verwendung finanzieller Mittel (größere Beiträge, Kapitalbindung)
- **Personalwirtschaft:** Beschäftigt sich mit Anzahl und Qualifikationen des Personals
- **Rechnungswesen:** Erfassung des betrieblichen Prozesses eines Unternehmens.
Man unterscheidet in:

- **Internes Rechnungswesen:**
 - * Kosten- und Leistungsrechnung
 - * Betriebsstatistik
 - * Planungsrechnung
- **Externes Rechnungswesen:**
 - * Buchführung
 - * Jahresabschlussrechnung
- **Controlling:** Das Controlling unterstützt die Geschäftsleitung indem es:
 - Informationen beschafft & aufbereitet
 - das Unternehmen mitsteuert, koordiniert und analysiert

3.6.7 Querschnittsfunktion

Die Unterstützungsfunktionsbereiche haben eine Querschnittsfunktion.

Diese besagt, dass die einzelnen Unterstützungsfunktionsbereiche jeweils allen Grundfunktionsbereichen zuarbeiten.

So regelt beispielsweise die Personalwirtschaft im Einvernehmen mit der Geschäftsleitung jeweils alle Personalentscheidungen, also sowohl in der Absatz- wie in der Produktions- oder Materialwirtschaft.

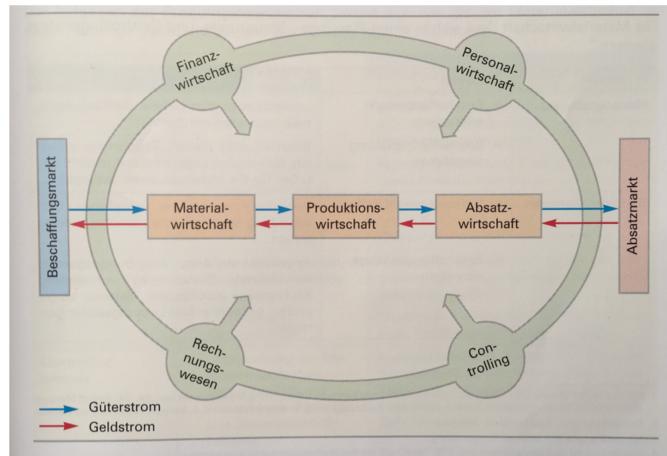


Abbildung 4: Die Querschnittsfunktion

3.7 Prokura

Eine Prokura ist eine Vollmacht, die eine Person oder mehrere Personen ermächtigt, im Namen eines Unternehmens oder einer Organisation rechtsgültige Entscheidungen zu treffen und Verträge abzuschließen.

Der Prokurist ist ein kaufmännischer Angestellter, dessen Wirkungsbereich im Interesse der Rechtsicherheit nach außen durch eine typisierte Vertretungsmacht festgelegt ist.

Die Eintragung erfolgt durch den Kaufmann und nur mit ausdrücklicher Erklärung.

Eine deklaratorische HR-Eintragung ist notwendig.

Eine Prokura ist im Innenverhältnis mit Ernennung gültig, im Außenverhältnis erst nach HR-Eintragung und Mitteilung an Dritte.

Der Umfang der Prokura kann nach **aufßen** nicht beschränkt werden.

Beendet wird die Prokura durch:

- Auflösung des Arbeitsvertrages
- Widerruf
- Geschäftsauflösung
- Tod des Prokuristen
- **Nicht** bei Tod des Geschäftsinhabers
- Bei Inhaberwechsel, wenn der neue Inhaber dies will

3.7.1 Varianten

- **Einzelprokura:** Es gibt nur 1 Prokurist (höchste Prokura).
- **Filialprokura:** Prokurist hat nur über 1 Niederlassung Befugnisse.
- **Gesamtprokura:** Bestimmt mehrere Prokuristen (niedrigste Prokura)

	Prokura	Gesamt-vollmacht	Artvollmacht	Einzel-vollmacht
• Eid leisten • Steuererklärung unterschreiben • Bilanz + Inventar unterschreiben • HR-Eintragung anmelden • Geschäft verkaufen • Prokura erteilen • Gesellschafter aufnehmen			g e s e t z l i c h u n t e r s a g t	
• Grundstücke belasten • Grundstücke verkaufen			n u r m i t S o n d e r b e f u g n i s	
• Grundstücke kaufen • Vollmacht erteilen • Prozesse führen • Darlehen aufnehmen • Wechsel unterschreiben	erlaubt		n u r m i t S o n d e r b e f u g n i s	
• Zahlungsgeschäfte erledigen • Mitarbeiter einstellen • Mitarbeiter entlassen • Verkaufen • Einkaufen	erlaubt		Z. B. Verkäufer 1 x Azubi	

Abbildung 5: Rechte der Prokuristen

3.8 Handlungsvollmacht

Es gibt verschiedene Varianten:

- **Allgemeine Handlungsvollmacht:** Erlaubt, alle üblichen Aufgaben des Geschäftszweigs zu tätigen. Man unterscheidet ob mit Sondervollmacht oder ohne.
- **Artvollmacht:** Wahrnehmung begrenzter, sich wiederholender Aufgaben gleicher Art
- **Einzelvollmacht:** Wahrnehmung einzelner Aufgaben

Die Erteilung einer Handlungsvollmacht erfolgt durch:

- den Kaufmann
- den Prokuristen
- einen weitgehend bevollmächtigten ('Untervollmachten')

- Formlos
- Keine Eintragung notwendig

Sie kann widerrufen werden durch:

- Widerruf
- Kündigung des Arbeitsvertrages
- Geschäftsauflösung
- Inhaberwechsel, wenn der Inhaber widerruft
- Einzelvollmacht

3.9 Kaufmann

Ein Kaufmann ist, nach dem Handelsgesetzbuch (HGB) der, der ein Handelsgewerbe betreibt.
 Ein Handelsgewerbe ist ein Gewerbe mit einer Kaufmännischen Organisation
 (Eine Firma die Umsatz, Gewinn macht, Mitarbeiter hat, EDV-Anlagen == Firma die was verkauft)

Kaufmänner können unterschieden werden in:

- Ist-Kaufmann
- Kann-Kaufmann
- Form-Kaufmann

3.9.1 Ist-Kaufmann

Ist-Kaufmann ist, wer ein Handelsgewerbe betreibt, das nach Art und Umfang einen kaufmännisch geführten Geschäftsbetrieb erfordert.
 Der Inhaber eines solchen Geschäftsbetriebes ist kraft Gesetzes Kaufmann (Ist-Kaufmann).
 Er muss sich in das Handelsregister eintragen lassen, ist jedoch schon vor Eintragung Kaufmann.

3.9.2 Kann-Kaufmann

Ein Kann-Kaufmann ist ein Kaufmann eines Kleingewerbes, der nicht im Handelsgesetzbuch eingetragen und somit nicht auf rechtlicher Grundlage ein Kaufmann ist.
 Er wird zum Kaufmann im Sinne des HGB, sobald er im Handelsgesetzbuch eingetragen ist.

Für Land und Forstwirtschaft gibt es hier eine Ausnahme:
 Land und Forstwirtschaftliche Gewerbe mit einer kaufmännischen Einrichtung haben das Recht zur Eintragung.
 Dadurch können sie zum kann-Kaufmann werden.
 Ohne die kaufmännischen Organisation haben sie dieses Recht nicht und sind dadurch Nicht-Kaufmann.

3.9.3 Form-Kaufmann

Ein Formkaufmann besitzt die Kaufmannseigenschaft kraft seiner Rechtsform.
 (z.b. GmbH, OHG, KG, etc.)

3.10 Leitungssysteme

Auch Weisungssysteme genannt.

Sie betrachten die Unternehmensstruktur unter dem Aspekt Über- und Unterordnung (Weisungsbefugnis)

3.10.1 Einliniensystem

Kennzeichen:

- Alle Mitarbeiter sind einer strengen Hierarchie gebunden
- Anweisungen erhält man immer von der Stelle unmittelbar über der Eigenen
- Meldungen und Berichte gehen genauso nur an die Stelle darüber
- Nur dieser eine vertikale Dienstweg ist vorhanden und muss eingehalten werden
- Kontakte zu gleichrangigen Stellen führen zwingend über die gemeinsame übergeordnete Stelle

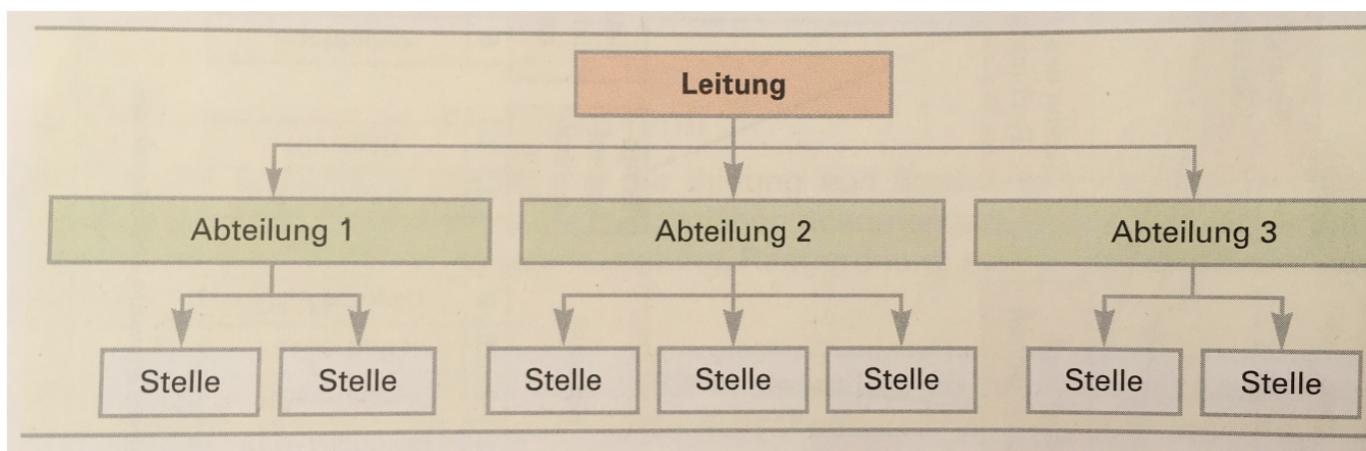


Abbildung 6: Einliniensystem

Positives:

- Übersichtlich
- Eindeutige und Abgegrenzte Dienstwege/Zuständigkeiten
- Keine Kompetenzüberschneidungen
- Starke Kontrollmöglichkeiten des Vorgesetzten nach unten

Negatives:

- Überlastung der Führungsebene mit Routineaufgaben (Informationsweitergabe)
- Lange Dienstwege mit dem Risiko der Zeitverzögerung
- Bei Großunternehmen besteht das Risiko einer Überorganisation/Bürokratisierung

- Zwischeninstanzen können Informationen verfälschen oder unterdrücken
- Wenig Spielraum für eigenverantwortliches Handeln

Fazit: Da mit zunehmender Betriebsgröße auch die Anzahl der Hierarchieebenen steigt, führt dies zunehmend zu Unüberschaubarkeit und langen Informationswegen.

Damit erhalten die Nachteile ein immer stärkeres Gewicht.

Die wenig wertschöpfenden Routineaufgaben binden mehr und mehr die kostbaren Ressourcen der Führungsebenen und die Unzufriedenheit der mündigen, aber eingeengten Mitarbeiter steigt.

Das Einliniensystem eignet sich daher nur für kleinere Betriebe.

3.10.2 Mehrliniensystem

Kennzeichen:

- Ein Mitarbeiter kann von mehreren übergeordneten Vorgesetzten (Funktionsstellen) fachliche Anweisungen erhalten
- Im Gegensatz leitet er Berichte und Meldungen auch an die jeweilige übergeordnete Stelle zurück

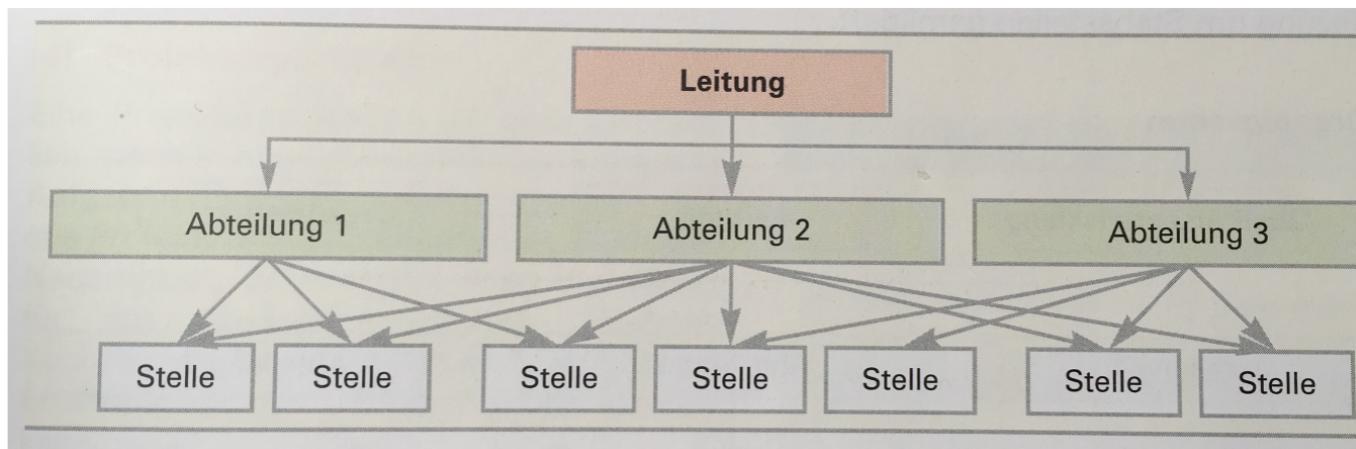


Abbildung 7: Mehrliniensystem

Positives:

- Entlastung der Führungsebenen von Routinearbeiten
- Instanzenwege werden verkürzt
- Die betrieblichen Hierarchien werden flacher
- Das Unternehmen kann flexibler reagieren
- Stelleninhaber können sich spezialisieren

Negatives:

- Instanzenaufbau wird unübersichtlicher
- Erheblicher Abstimmungsaufwand

- Reibungsverluste, Verunsicherung und Überlastung des Stelleinhabers bei konkurrierenden statt kooperierenden Vorgesetzten
- Bei nicht klar abgegrenzten Kompetenzen besteht das Risiko von Konflikten

Fazit: Mit zunehmender Betriebsgröße steigt die Komplexität der Gesamtaufgabe, sodass nur Spezialisten im Team diese Aufgaben bewältigen können.

Die Verkürzung der Instanzenwege durch ein fachliches Weisungsrecht in direktem Durchgriff entlastet von Routineaufgaben und erhöht damit die Effizienz des Gesamtsystems.

So hat z.B. der Ausbildungsleiter für alle Fragen der Berufsausbildung eine Weisungsbefugnis gegenüber allen Auszubildenden in den verschiedenen betrieblichen Aufgaben.

3.10.3 Stabliniensystem

Kennzeichen:

- Die Stabstellen sind gegenüber den ihnen zugeordneten Leitungsstellen weisungsgebunden
- Stabstellen liegen außerhalb des Instanzenaufbaus
- Sie haben keine Weisungsbefugnis gegenüber den nachgeordneten Stellen, wohl aber ein Informationsrecht, wenn sie Auskünfte anderer Stellen zur Bewältigung ihrer Aufgabe benötigen
- Typische Aufgaben von Stabstellen: Beratung der Leitungsstelle, Begutachtung, Prüfung, Informationsbeschaffung und deren Auswertung, Entscheidungsvorbereitung, Erstellung von Richtlinien
- Beispiele: EDV, Organisation, Qualitätsentwicklung, Unternehmensplanung

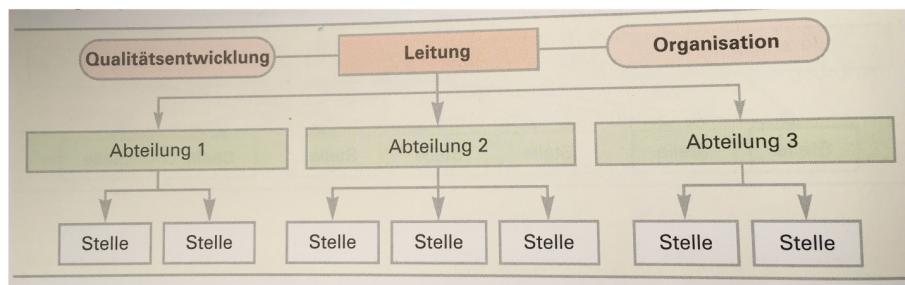


Abbildung 8: Stablinien

Positives:

- Vorteile des Einliniensystems
- Die Entscheidungsbasis der Führungsebenen wird durch qualifizierte Stabstellen verbessert
- Nachwuchskräfte sammeln Erfahrung durch ihre Mitarbeit in verschiedenen Stabstellen

Negatives:

- Grundprobleme des Einliniensystems werden nicht völlig beseitigt (z.B. lange Dienstwege)
- Personalkosten steigen durch teure Spezialisten in den Stäben
- Risiko, dass aufgrund der hohen fachlichen Kompetenz in den Stabstellen deren Einfluss auf die Geschäftsleitung sehr groß wird

- Liniensysteme können gute Vorschläge der Stabsstellen weiterhin unterbinden

Fazit: Das Stabliniensystem bewahrt die Vorteile des Einliniensystems.

Es unterstützt die Geschäftsführung in der Qualität ihrer Entscheidungen wirkungsvoll durch die fachliche Kompetenz der Stäbe und vermeidet gleichzeitig die organisatorischen Risiken des Mehrliniensystems.

3.11 Kritik an der Aufbauorganisation

Die Aufbauorganisation führt zu Nachteilen, denn die Anstrengungen der einen Abteilung im Sinne des Gesamtunternehmens gewinnmaximierend zu handeln, kann den Anstrengungen der anderen Abteilungen zuwiderlaufen.

- Gefahr, dass sich Mitarbeiter an mengenmäßiger Leistung orientieren, nicht an Kunden, Arbeitsqualität oder Termintreue
- Arbeitszerlegung führt zu Tätigkeiten mit geringem Arbeitsinhalt, Monotonie und einseitiger Belastung. Selbstständigkeit, Selbstverwirklichung können weniger verwirklicht werden.
- i.d.R verlaufen betriebliche Prozesse "quer" den Funktionen

3.12 Qualitätsmanagement

Beinhaltet alle Maßnahmen zur

- Planung
- Steuerung
- Optimierung

von Prozessen im Unternehmen.

Das Ziel ist es, eine bestimmte Qualität von Produkten / Dienstleistungen zu erreichen.

Sie orientiert sich an Kundenwünschen, Meinungen und Feedback als auch messbaren Merkmalen wie messbarer Qualität.

Die Produktqualität wird wie folgt gesichert:

- Interne/Externe Audits
- Überwachung von Prozessabläufen
- Erstellung von Analysen und Reports
- Verantwortung für QM-Dokumentation
- Planung, Umsetzung und Weiterentwicklung des QM-Systems
- Mitarbeiter-Schulungen durchführen

3.12.1 Total Quality Management (TQM)

Es ist eine Erweiterung des traditionellen QM und schließt Mitarbeiter, Prozesse und Systeme mit ein.

Das Ziel ist es, eine Kultur der kontinuierlichen Verbesserung zu schaffen.

3.12.2 Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)

Zentraler Bestandteil des QM.

Es geht darum, kontinuierlich Verbesserungen im Unternehmen zu erzielen, indem man Prozesse optimiert, Probleme löst und Innovationen vorantreibt.

Der Fokus liegt auf der ständigen Weiterentwicklung und Verbesserung von Produkten, Dienstleistungen und Prozessen

3.13 Quantitativer Angebotsvergleich / Handelskalkulation

Damit ein Unternehmen Gewinne erzielen kann, müssen die Verkaufspreise so kalkuliert sein, dass sowohl die **Kosten gedeckt** werden, als auch eine **Gewinnspanne** einberechnet wird. Dies nennt man, außerhalb von Industrieunternehmen, **Handelskalkulation**.

Durch die folgenden Verfahren, können auch Preise für mehrere Angebote eines Produktes berechnet werden. Die Berechnung und den Vergleich dieser Preise nennt man **Quantitativer Angebotsvergleich**, da hier nur auf Basis des Preises verglichen wird.

Handelskalkulation					
	Beispiel		Formeln in Spalte D		
	Kalkulation	Eingabe % / €	Ausgabe		
4	Listeneinkaufspreis	100	100,00 €	= C4	
5	- Liefererrabatt	20	20,00 €	= D4*C5/100	
6	= Zielleinkaufspreis		80,00 €	= D4-D5	
7	- Liefererkonto	2	1,60 €	= D6*C7/100	
8	= Bareinkaufspreis		78,40 €	= D6-D7	
9	+ Bezugskosten	10	10,00 €	= C9	
10	= Bezugspreis (Einstandspreis)		88,40 €	= D8+D9	
11	+ Handlungskosten	60	53,04 €	= D10*C11/100	
12	= Selbstkosten		141,44 €	= D10+D11	
13	+ Gewinn	10	14,14 €	= D12*C13/100	
14	= Barverkaufspreis		155,58 €	= D12+D13	
15	+ Kundenskonto	2	3,35 €	= D14*C15/(100-C15-C16)	
16	+ Vertriebsprovision	5	8,36 €	= D14*C16/(100-C15-C16)	
17	= Zierverkaufspreis		167,29 €	= D14+D15+D16	
18	+ Kundenrabatt	10	18,59 €	= D17*C18/(100-C18)	
19	= Angebotspreis (Listenpreis)		185,88 €	= D17+D18	
20					

Abbildung 9: Quantitativer Angebotsvergleich

Den gelben Teil nennt man auch **Bezugskalkulation**.

Der blaue Teil besteht aus der **Selbstkostenkalkulation** und **Absatzkalkulation**.

Rechnet man vom Listeneinkaufspreis (oben) aus, so benutzt man die **Vorwärtskalkulation**:

Vorwärtskalkulation:

	Listeneinkaufspreis (netto)			
-	Lieferrabatt		v.H.	
=	Zieleinkaufs- oder Rechnungspreis			
-	Lieferskonto		v.H.	
=	Bareinkaufspreis			
+	Bezugskosten (netto)		v.H.	
=	Bezugs- oder Einstandspreis			
+	Geschäfts-, oder Handlungskosten		v.H.	
=	Selbstkosten			
+	Gewinn		v.H.	
=	Barverkaufspreis			
+	Kundenskonto			
+	Vertreterprovision		i.H.	
=	Zielverkaufspreis-, oder Rechnungspreis		i.H.	
+	Kundenrabatt		i.H.	
=	Listenpreis (netto)			

Abbildung 10: Vorwärtskalkulation

Hat man den Listenpreis (unten) gegeben, so benutzt man die **Rückwärtsskalkulation**

<u>Rückwärtskalkulation</u>				
	Listenverkaufspreis (netto)			
-	Kundenrabatt			v.H.
=	Zielverkaufspreis-, oder Rechnungspreis			
-	Vertreterprovision			v.H.
-	Kundenskonto			v.H.
=	Barverkaufspreis			
-	Gewinn			a.H.
=	Selbstkosten			
-	Geschäfts-, oder Handlungskosten			a.H.
=	Bezugs- oder Einstandspreis			
-	Bezugskosten (netto)			fix
=	Bareinkaufspreis			
+	Lieferskonto			i.H.
	Zieleinkaufs- oder Rechnungspreis			
+	Lieferrabatt			i.H.
=	Listenpreis (netto)			

mm

Abbildung 11: Rückwärtskalkulation

Wenn man den Gewinn errechnen will, benutzt man die **Differenzkalkulation**:

Differenzkalkulation				
	Listeneinkaufspreis (netto)			
-	Lieferrabatt			v.H.
=	Zieleinkaufs- oder Rechnungspreis			
-	Lieferskonto			v.H.
=	Bareinkaufspreis			
+	Bezugskosten (netto)			v.H.
=	Bezugs- oder Einstandspreis			
+	Geschäfts-, oder Handlungskosten			v.H.
=	Selbstkosten			
+	Gewinn			v.H.
=	Barverkaufspreis			
+	Kundenskonto			
+	Vertreterprovision			v.H.
	Zielverkaufspreis-, oder Rechnungspreis			v.H.
+	Kundenrabatt			v.H.
=	Listenverkaufspreis (netto)			

Abbildung 12: Differenzkalkulation

Um Zeit zu sparen kann man auch **verkürzte Kalkulationen** benutzen:

Listeneinkaufspreis (LEP)	Kalkulationsaufschlag (KAuf)	Kalkulationsfaktor (KF)	Kalkulationsabschlag (KAb)	Handelsspanne (Hsp)
<u>Lieferrabatt (LieRab)</u>	$KAuf = \frac{(BVP - EP) * 100}{EP}$	$KF = \frac{BVP}{EP}$	$KAb = \frac{(BVP - EP) * 100}{BVP}$	$HSP = \frac{(NVP - EP) * 100}{NVP}$
<u>Zieleinkaufspreis (ZEP)</u>				
<u>Lieferskonto (LieSko)</u>				
<u>Bareinkaufspreis (BEP)</u>				
<u>Bezugskosten (BK)</u>				
<u>Einstandspreis (EP)</u> o. Bezugspreis (BP)				
<u>Handlungskostenzuschlag (HKZ)</u>				
<u>Selbstkostenpreis (SKP)</u>				
<u>Gewinnzuschlag (GWZ)</u>				
<u>Barverkaufspreis (BarVP)</u>				
<u>Kundenskonto (KuSko)</u>				
<u>Zielverkaufspreis (ZVP)</u>				
<u>Kundenrabatt (KuRab)</u>				
<u>Nettokerkaufspreis (NVP)</u> o. Listenverkaufspreis (LVP)				
<u>Umsatzsteuer (USZ)</u>				
<u>Bruttoverkaufspreis (BVP)</u>				
	Definition: Der Unterschied zwischen EP und BVP in Prozent, bezogen auf den EP = 100%	Definition: Die Zahl, mit der der EP multipliziert wird, um den BVP zu erhalten.	Definition: Der Unterschied zwischen BVP und EP in Prozent, bezogen auf den BVP = 100%	Definition: Der Unterschied zwischen NVP und BP in Prozent, bezogen auf den NVP = 100%

Abbildung 13: Verkürzte Kalkulation

3.14 ABC-Analyse

Die ABC-Analyse ist eine Methode zur Einteilung von Kunden, Produkten, Material und anderen Objekten in drei Klassen oder Kategorien: A, B oder C.

Die Objekte werden mit einer für die Analyse relevanten Kenngröße beschrieben und dann nach dieser Kenngröße sortiert.

Schritt 1: *Menge * Preis*

Schritt 2: Ordnen nach Preis in absteigender Reihenfolge

Schritt 3: Kumulativen Preis berechnen (vorherigen kumulativen Preis + Geraidigen)

Schritt 4: Prozent ausrechnen (Prozent des kumulativen an der Stelle vom letzten

Kumulativen) Schritt 5: Einteilen in Klassen

A bis inklusive 80%

B 81 bis inklusive 95%

C 96 bis 100%

Artikelnr.	Menge	Preis beim Einkauf	Verbrauchswert in euro	Verbrauchswert Kumuliert	in %	Klasse	Menge kumuliert	in %
104	500	600,00 €	300.000,00 €	300.000,00 €	31,61	A	500	5,95
105	300	950,00 €	285.000,00 €	585.000,00 €	61,63	A	800	9,52
102	400	280,00 €	112.000,00 €	697.000,00 €	73,43	A	1200	14,29
109	800	88,00 €	70.400,00 €	767.400,00 €	80,85	A	2000	23,81
106	600	110,00 €	66.000,00 €	833.400,00 €	87,80	B	2600	30,95
107	1300	30,00 €	39.000,00 €	872.400,00 €	91,91	B	3900	46,43
108	700	45,00 €	31.500,00 €	903.900,00 €	95,23	B	4600	54,76
110	300	75,00 €	22.500,00 €	926.400,00 €	97,60	C	4900	58,33
101	2500	7,50 €	18.750,00 €	945.150,00 €	99,58	C	7400	88,10
103	1000	4,00 €	4.000,00 €	949.150,00 €	100%	C	8400	100%

Abbildung 14: ABC-Analyse

3.15 Zahlungsverzug

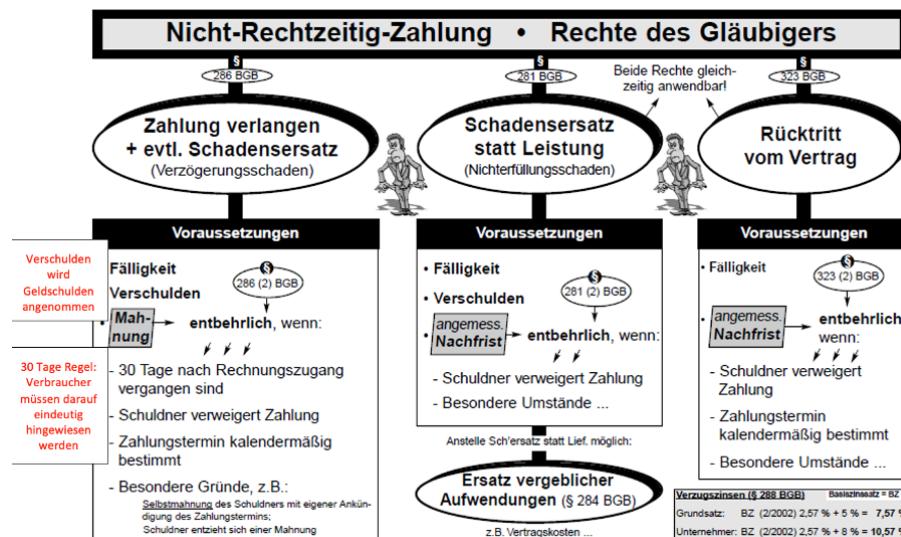


Abbildung 15: Zahlungsverzug

3.15.1 Das außergerichtliche Mahnverfahren

Gründe:

- gute Geschäftsbeziehungen nicht gefährden
- Kunde könnte Zahlungstermin aus Versehen versäumt haben

WICHTIG: Rücksichtnahme ist hierbei schlecht, da eigene Zahlungsfähigkeit gefährdet wird

3.15.2 Mahnstufen

Mahnstufe 1 (3 Tage nach Fälligkeit) - höfliche Zahlungserinnerung

Mahnstufe 2 (nach 7 Tagen) – 1. Mahnungsbrief

Mahnstufe 3 (nach 7 Tagen) – 2. Mahnung mit Rechnungsdurchschrift und Zahlungsträger

Mahnstufe 4 (nach 7 Tagen) – 3. Mahnung mit Androhung d. Forderungseinzugs

Mahnstufe 5 (nach 7 Tagen) – Forderungseinzug

Mahnstufe 6 (nach 7 Tagen) – letzte Mahnung mit Androhung gerichtlichem

Mahnverfahren oder Klage

(hierbei keine Beachtung der 30-Tage-Frist)

3.16 Beschaffung

3.16.1 Geschäftsprozess Beschaffung und Lagerhaltung



Abbildung 16: Zahlungsverzug

3.16.2 Bedarfsermittlung

1. Auftragsbezogene Bedarfsermittlung:

Es wird der Bedarf anhand von konkreten Aufträgen und Stücklisten ermittelt, z.B. 100 Schränke, dafür werden 500m² Holz benötigt.

2. Verbrauchsorientierte Bedarfsermittlung:

Es werden Vergangenheitswerte zugrunde gelegt, z.B. im Durchschnitt benötigen wir 300 Flaschen Holzkleber pro Jahr.

3.16.3 Bestellverfahren

- Feste Bestellmenge: Es wird immer die gleiche Menge bestellt.
Geeignet für Güter mit gleichmäßigem Verbrauch, die eher günstiger im Einkauf sind
 - + wenig Aufwand
 - + kostengünstig
 - nicht flexibel (passt sich nicht an Schwankung an)
- Variable Bestellmenge: Termine können fest sein.
Es wird immer genau die Menge bestellt, die gebraucht wird, geeignet für Güter mit Schwankungen in den Verkaufszahlen (z.B. saisonal bedingt) und höherpreisige Güter.
 - + Immer die passende Menge auf Lager (nicht zu viel und nicht zu wenig)
- Optimale Bestellmenge: Summe aus Einstands-, Bestell- und Lagerkosten ist minimal

3.16.4 Terminplanung

- Bestellpunktverfahren: Meldebestand und Mindestbestand werden festgelegt.
Menge kann fest oder variabel sein.
- Bestellrhythmusverfahren: sich wiederholende, festgelegte Liefertermin.
Man setzt hier meist die optimale Bestellmenge an.
- Einzelbeschaffung

Probleme beim Bestellrhythmusverfahren:

überhöhte Lagerbestände oder Fehlmenge.n

Der durchschnittliche Lagerbestand sinkt wenn häufiger bestellt wird bzw. der Sicherheitsbestand niedriger angesetzt wird.

3.16.5 Ermittlung der Bestellmenge

Bestellpunktverfahren: Es wird die Veränderung der Lagerbestände über einen gewissen Zeitraum überprüft, um die Bestellmenge optimal zu planen

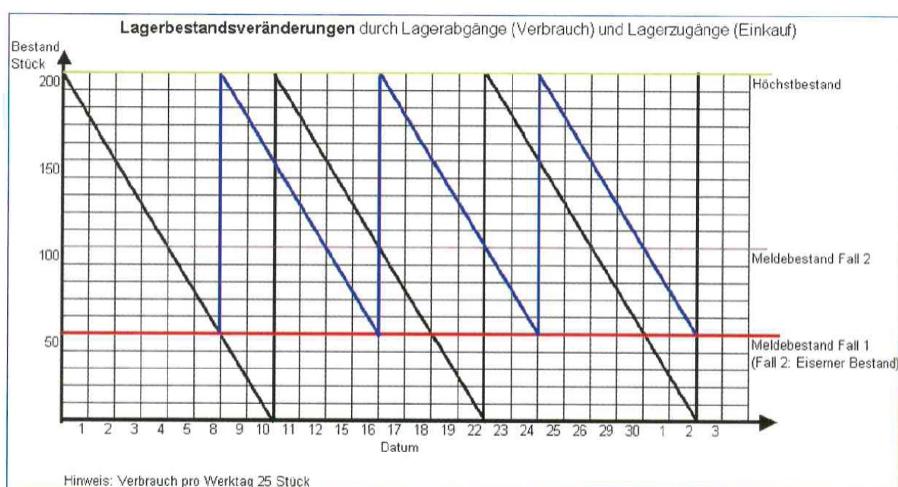


Abbildung 17: Beispiel Lagerbestandveränderung

Das Schaubild zeigt die Lagerbestände eines Artikels.

Der Höchststand waren hier 200 Stück und einem regelmäßigen Verbrauch von 25 Stück pro Werktag. Der Bestand nimmt ständig ab und erreicht den Bestellpunkt/Meldebestand. Der Bestellpunkt ist der Zeitpunkt, zu dem bestellt wird während der Meldebestand die Menge ist, ab der bestellt wird.

Die schwarze Kurve zeigt den Fall eines Meldebestandes von 50 Stück (Fall 1). Es werden dann 200 Stück bestellt, die nach zwei Tagen eintreffen, zum Punkt, an dem der Bestand auf 0 gesunken ist. Im zweiten Fall (blaue Kurve) gibt es einen Sicherheitsbestand von 50 Stück und der Meldebestand beträgt jetzt 100 Stück. Wird der Höchstbestand beibehalten, muss jetzt häufiger in kleinerer Menge bestellt werden.

1. Durchschnittlicher Lagerbestand:

$$\text{Anfangsbestand} = \text{Mindestbestand} + \text{Bestellmenge}$$

$$\text{Endbestand} = \text{Mindestbestand}$$

$$\text{Durchschnittlicher Lagerbestand} = (\text{Anfangsbestand} + \text{Endbestand}) / 2$$

Oder Monatsgenaue Berechnung:

$$\text{Durchschnittlicher Lagerbestand} = (\text{Anfangsbestand} + 12 * \text{Monatsendbestände}) / 13$$

2. Höchstbestand = Mindestbestand + optimale Bestellmenge

3. Meldebestand = Mindestbestand + (Tagesverbrauch * Lieferzeit)

Stellt sicher, dass rechtzeitig bestellt wird (Beschaffungszeit wird überbrückt, Sicherheitsbestand wird nicht unterschritten)

4. Mindestbestand oder Sicherheitsbestand: eiserne Reserve, wird von der Geschäftsleitung festgelegt, darf nur in Ausnahmefällen unterschritten werden; soll Bedarfsunsicherheit, Lieferzeitunsicherheit und Bestandsunsicherheit abdecken

3.16.6 Bestellrhythmusverfahren

Das Bestellrhythmusverfahren ist eine Strategie, die ein Unternehmen innerhalb der Lagerverwaltung verfolgt. Ziel des Bestellrhythmusverfahrens ist es, den optimalen Zeitpunkt und die optimale Menge für die Materialbeschaffung festzulegen. Die zentralen Kennzahlen im Bestellrhythmusverfahren sind die optimale Bestellmenge und die Fehlmengenkosten.

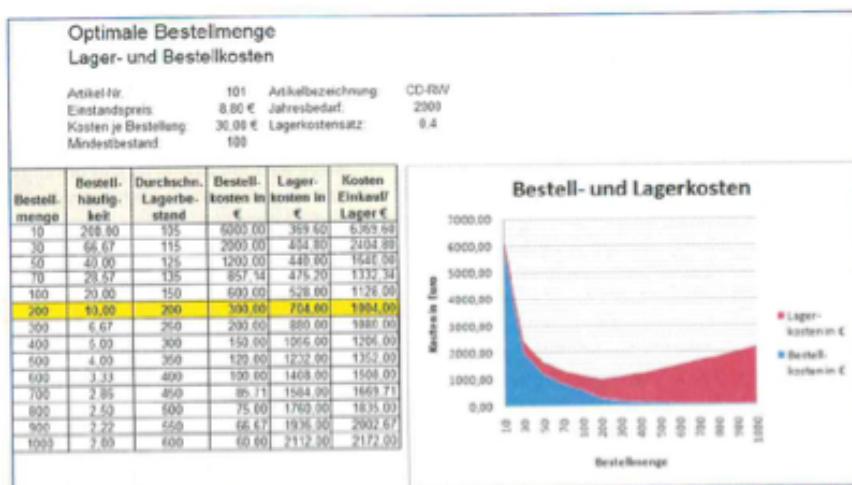


Abbildung 18: Beispiel Bestellrhythmusverfahren

3.16.7 Eigenfertigung oder Fremdbezug (make or buy)?

Man vergleicht bei freier Kapazität die Kosten bei Fremdbezug = Einstandspreis mit den variablen Herstellkosten bei Eigenfertigung.

Beispiel: Ein Industriebetrieb verkauft 7 verschiedene Produkte. Die Produkte 1 bis 5 werden im eigenen Unternehmen hergestellt. Die Produkte 6 und 7 werden eingekauft und als Handelsware wieder verkauft. Es ist Produktionskapazität frei.

	Produkt 6	Produkt 7
Bezugspreis	9.000 €	10.000 €
Fertigungsmaterial	2.000 €	3.000 €
Fertigungslöhne	4.000 €	5.000 €

Abbildung 19: Tabelle von Produkt 6 und 7

Materialgemeinkostenzuschlagssatz: 25%, davon 20% variable Kosten./ Fix Kosten: unabhängig von der verkauften oder produzierten Menge z.B. Miete für Lagerräume/ Var. Kosten: ändern sich mit der verkauften oder produzierten Menge z.B. Stromkosten/ Fertigungsgemeinkostenzuschlagsatz: 120%, davon 40% variable Kosten.

		Produkt6	Produkt7
Fertigungsmaterial		2000	3000
+Materialgemeinkosten	0.25	$0.25 * 2000 = 500$ Davon 20% -> 100	$0.25 * 3000 = 750$ Davon 20% -> 150
=Materialkosten		2500 2100	3750 3150
Fertigungslöhne		4000	5000
+Fertigungsgemeinkosten	1.2	$1.2 * 4000 = 4800$ Davon 40% -> 1920	$1.2 * 5000 = 6000$ Davon 40% -> 2400
=Fertigungskosten		8800 5920	11000 7400
=Herstellungskosten		11300 8020	14750 10550
		-> kleiner als Bezugspreis => make	-> größer als Bezugspreis => buy

Fixkosten sind egal, nur variable kosten miteinbeziehen
 Vollkostenrechnung Teilkostenrechnung

Abbildung 20: Tabelle zur Berechnung von Produkt 6 und 7

3.17 Kaufvertrag

Verkäufer verpflichtet sich die Ware mangelfrei an den Käufer zu geben. Dabei zahlt man nur für die Sache/Produkt. Sonderform: Verbrauchsgüterkauf (Unternehmen verkauft an Verbraucher)/ Fernabsatzvertrag (Unternehmen verkauft an Verbraucher fernmündlich z.B. Online Shopping)

3.18 Werkvertrag

Auftragsnehmer(Werkunternehmer) verpflichtet sich ein konkretes Werk zu erstellen oder zu liefern (z.B. Erstellung einer Software). Bei offensichtlichen Mängel → Notierung ins Abnahmeprotokoll, bei schweren Mängel → Verweigerung der Abnahme möglich.

- Der Gegenstand wird speziell nach Kundenwunsch angefertigt

- Der Verkäufer muss einen mangelfreien Gegenstand übergeben (Verjährungsfrist bei Mängeln: 3 Jahre)
 - Ist dies nicht der Fall muss der Verkäufer nachbessern bis der Mangel beseitigt ist (Die Kosten hierfür trägt der Verkäufer)

Abnahmeerklärung (s.u. Ende des Beschaffungsprozesses): Erklärung, dass eine Sache bestimmten Kriterien entspricht. Auftraggeber erklärt sein Einverständnis oder Ablehnung des vom Auftragnehmer erstellten Werkes (ggf. Mängelanzeige)

Leistungen aus einem Werkvertrag: §640 BGB; Unternehmen hat Anspruch auf die Abnahme Problem: wesentlicher Mangel, dann keine Abnahme; oft fiktive Abnahme; Folgen: Vergütung wird fällig, Gefahr der zufälligen Verschlechterung geht auf den Besteller über, nur bei Abnahme aufgenommene Mängel müssen beseitigt werden, Verjährung beginnt

Dienstvertrag: § 611 BGB, Dienst wird geschuldet, keine Abnahme, =Arbeitsvertrag, es gelten Kündigungsvorschriften

3.19 Dienstleistungsvertrag

Eine Person oder ein Unternehmen erbringt eine Dienstleistung für eine andere Person oder ein anderes/gleiches Unternehmen (z.B. IT Support). Der Unterschied zwischen einem Werksvertrag und einem Dienstleistungsvertrag ist, dass ein Werksvertrag genaue und konkrete Anforderungen hat (z.B. App soll eine Filter Funktion erhalten). Der Dienstleistungsvertrag fokussiert sich eher auf die Dienstleistung/Service (IT Support: Laptop soll funktionieren)
Sonderform: Arbeitsvertrag

- Hier wird ein Dienst also Arbeitszeit gekauft
- Es wird die Arbeitszeit bezahlt, die auch benötigt wird (d.h. wenn unerwartete Probleme auftreten/der Kunde nicht zufrieden ist oder man länger braucht, wird auch diese Zeit bezahlt)

Dienstleistungsverträge im IT-Bereich:

- IT-Sourcing: Dienstleistungen werden von extern beschafft
- IT-Outsourcing: unbefristete Auslagerung von IT-Aufgaben, IT-Abteilungen, IT-Bereichen mit Vertrag (auch nur selektiv möglich)
- Managed-Services: befristete Erledigung der Dienstleistungen durch externes IT-Systemhaus, mit Rahmenvertrag
- Desktop-Services: Hard- und Software werden bereitgestellt, erneuert und gewartet
- User-Helpdesk: Betreuung der Anwender im Unternehmen
- Cloud-Services: Infrastruktur, Plattform oder Software werden vom Dienstleister bereitgestellt
- Application Service Providing: über eine Datenleitung werden Anwendungen bereitgestellt, z.B. ERP-System
- On-Side-Management: Übernahme von Funktionen in den Räumen des Kunden, teilweise oder vollständig mit Betriebsmitteln des Kunden

IT-Servicearten:

- IT-Vertrieb, IT-Handel: Beschaffung von IT-Systemen und Komponenten, auch mit Aufbau und Anschluss an das vorhandene Netzwerk
- Break oder Fix-Support, Field Service, Vor-Ort-Service: Ausführung von IT-Dienstleistungen von Technikern vor Ort, Arbeitszeit+Anfahrtskosten+Teile werden in Rechnung gestellt
- Swap-Service: identisches Gerät wird als Ersatz zur Verfügung gestellt
- DIY-Service: Do-It-Yourself-Service, Kunde darf Servicearbeiten selbst durchführen (Gewährleistung bleibt)
- Live-Chat: über App oder ein Widget wird ein Chat-Kontakt zu einem Mitarbeiter hergestellt
- Garantieservice: unentgeltlich aufgrund von Gewährleistung oder Garantie
- IT-Einweisung, IT-Training, IT-Schulung
- Serviceverfügbarkeit
- Serviceportfolio, Servicekatalog

Bei Services allgemein und Software as a Service (SaaS) im Besonderen sind rechtliche Regelungen zu prüfen, da je nach Formulierung unterschiedliche Gesetze betroffen sind.

Rechtliche Einstufung von Serviceleistungen bei Software as a Service (SaaS)	
Nutzung SaaS	Mietrecht
Aktualisierung der Software, Updates u.Ä.	i. d. R. Werkvertragsrecht
Customizing (z. B. Anpassung der Software)	i. d. R. Werkvertragsrecht
Überlassung von IT-Speicherplatz	Mietrecht



SaaS-Lösungen

Bei SaaS-Lösungen erwirbt der Kunde keine dauerhafte Lizenz an der Software, sondern nur ein Recht zur befristeten Nutzung. Hierzu schließt er einen Vertrag mit dem SaaS-Provider (= Software-as-a-Service-Vertrag). SaaS-Verträge sind gesetzlich nicht speziell geregelt, daher sind die vorgelegten Verträge genau zu prüfen. Bei fehlenden Regelungen muss auf gesetzliche Vorgaben des Miet-, Werkvertrags- oder Dienstvertragsrechts (siehe auch Jahrgangsband 1, Lernfeld 2, Kapitel 2.9.4) zurückgegriffen werden.



Vertragsarten und Beteiligte

- **Vertragsarten**
- Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB)
- Hauptarten: Kaufvertrag, Werkvertrag, Dienstvertrag, Mietvertrag, Leasingvertrag (siehe auch Jahrgangsband 1, Lernfeld 2, Kapitel 2.7.4 und 2.9.4)
- Dienstgütevereinbarung (DGV)/Service Level Agreement (SLA) (siehe S. ■■)
- Spezialverträge, z. B. mit Titeln wie Hardwarekauf, Softwarekauf, Anpassung Software, Erstellung von Software, AV-Vertrag (Auftragsverarbeitung), Web-Hosting-Vertrag, Hardware-Wartung, Software-Pflege, Webdesign-Vertrag, Hotline-Vertrag, Systemmiete, Cloud-Servicevertrag, SaaS-Vertrag, Domain-Service-Vertrag, Erbringung von IT-Schulungen und Trainingsleistungen, Hardware-Leasing recherchierbar, siehe auch Beispielverträge von JIKU IT-Solutions im Downloadbereich.

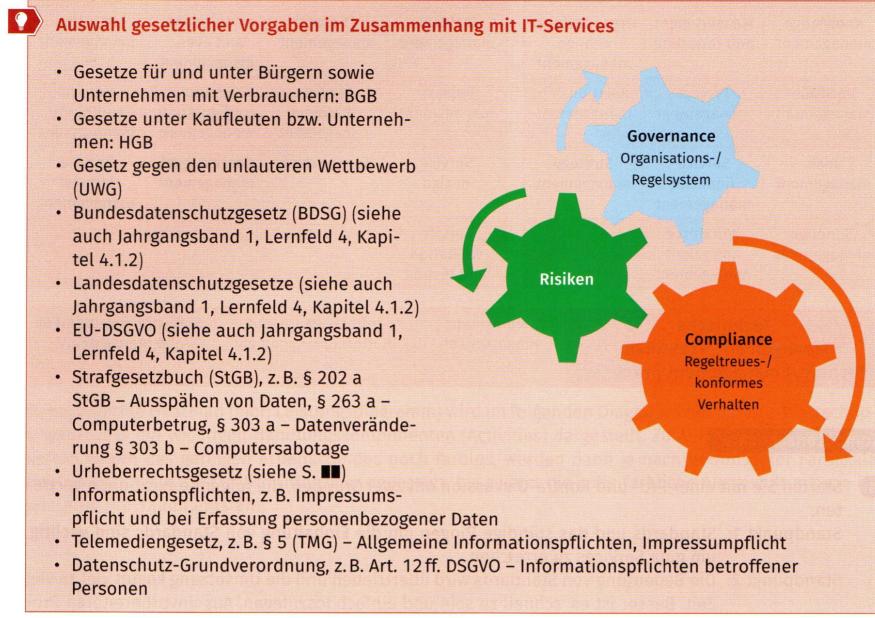
Vertragsarten der Servicebeteiligten

Service Level Agreement (SLA) ist eine schriftliche Vereinbarung zwischen einem IT-Anbieter oder Provider und einem Kunden, um insbesondere Art und Güte des vereinbarten Service festzulegen.

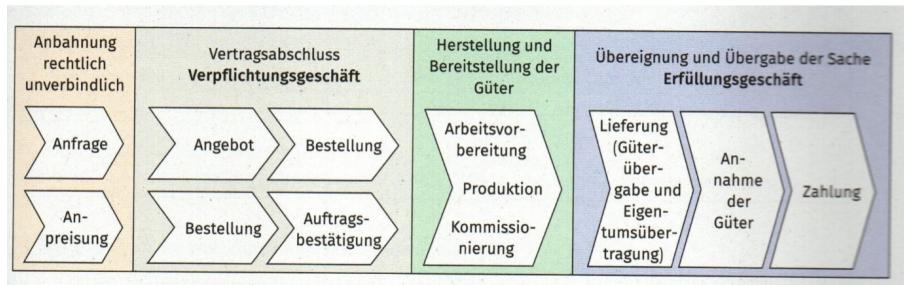
Operational Level Agreement (OLA) ist eine interne Vereinbarung zwischen einem IT-Servicebereich/einer IT-Servicestelle und einem anderen Bereich des Unternehmens/einer Organisation, um den Service zu unterstützen.

Underpinning Contract (UC) ist ein Vertrag mit einem externen Dienstleister, um einen Service mit einem Kunden zu gewährleisten.

Sonstige: Rahmenverträge, Wartungsverträge etc.



3.20 Ablauf eines Kaufvertrages



3.21 Angebotsvergleich

	Firma 1	Firma 2	Firma 3
Kriterien	Punkte (z.b. 1-5)	Punkte (z.b. 1-5)	Punkte (z.b. 1-5)
Preis			
Produktqualität			
Kompetenz			
Verhalten bei Reklamationen			
Service und Support			
Bisherige Zusammenarbeit			

Quantitativ: rein der Einstandspreis. Bestimmt die Auswahl des Lieferanten
Qualitativ: Nutzwertanalyse: weitere Kriterien werden herangezogen

Quantitativer und Qualitativer Angebotsvergleich						
	Firma 1		Firma 2		Firma 3	
Kalkulation	%	Ergebnis	%	Ergebnis	%	Ergebnis
LEK						
- Lieferrabatt						
= ZEK						
- Lieferskonto						
= Bareinkaufspreis						
+ Bezugskosten						
= Bezugspreis						
Qualitativer Vergleich						
	%	Ergebnis	%	Ergebnis	%	Ergebnis
Preis						
Produktqualität						
Kompetenz						
Verhalten bei Reklamationen						
Service und Support						
Bisherige Zusammenarbeit						
Summe	100%		100%		100%	

*Beim Qualitativen Angebotsvergleich wird eine Tabelle mit den Kriterien, Prozenten und der Punktenverteilung benötigt. Siehe Oberes Beispiel

(In der Prüfung werden diese Informationen höchstwahrscheinlich in einer Email/Text verfasst und man muss die Verteilung der Prozente und der Punkte selbst festlegen)

LEK = Listeneinkaufspreis

ZEK = Zieleinkaufspreis

3.22 Ende des Beschaffungsprozesses

(Wareneingang bzw. Abnahme der Leistung)

Ist die Warenlieferung im Eingangslager angekommen, wird sie geprüft, mit den Lieferpapieren verglichen und der Lagereingang im Computer erfasst. Durch elektronische Datenerfassung und Datenübertragung werden die Lieferdaten von den Lieferpapieren oder Verpackungen schnell aufgenommen, abgeglichen und dokumentiert. Bei einem Mangel wird eine Mängelanzeige im System oder auf einem Formular erstellt:

Mängelanzeige		
Nr.	Lieferdatum	Prüfdatum
Lieferant		
Bestell-/ Rechnungsnummer		Vgl. Anlage: <u> </u>
Frachtführer		
Prüfergebnis		
Verpackungsschaden		
Artmangel/Fehllieferung		
Quantitätsmängel/falsche Menge		
Sonstiges		
Entscheidung		
Name/Unterschied		

Abbildung 21: Mängelanzeige

Ist alles in Ordnung, wird die Lieferung im Vorratslager an den richtigen Platz gebracht, ansonsten häufig ein Platz in einem Zwischenlager gesucht. Ein weiterer wichtiger Arbeitsbereich im Lager ist das Ausgangs- oder Kommissionierungslager. Hier werden entsprechend dem Lieferschein oder Auftrag die Waren für den Kunden zusammengestellt, die verschiedenen Packstücke zu einer La-deeinheit zusammengefasst und mit den Lieferpapieren für Kunden bestückt. Wenn die Lieferung vom Lieferanten schon für die Weiterlieferung an den Kunden verpackt wurde, wird sie gleich in das Ausgangslager gebracht. Bei der Warenannahme wird in zwei Schritten vorgegangen:

Äußerliche Sichtkontrolle in Anwesenheit des Überbringers und später eine genauere Kontrolle der Lieferung. Material- und Warenlieferungen müssen unverzüglich überprüft werden.

Maßnahmen zur Bestellverfolgung und bei der Warenannahme	
Bestellverfolgung	<ul style="list-style-type: none"> Erfassung der Bestellung im Material- und Warenwirtschaftssystem und rechtzeitige Überprüfung, z. B. über Wiedervorlage, ob eine Bestätigung angekommen ist. Tracking: Sendeverfolgung des Material- und Warentransportes im Trackingsystem (Internet) des Transportunternehmens (Spedition, Frachtführers)
Material- und Warenannahme	<ul style="list-style-type: none"> In Anwesenheit des Überbringers (Frachtführers) wird die Verpackung auf äußere Schäden kontrolliert, die Lieferung mit den Liefertablagen verglichen, wenn möglich Art, Menge, Wert und Anschrift der Lieferung kontrolliert, bei Beanstandungen eventuell die Annahme verweigert. Nach Annahme der Ware erfolgt ein Abgleich der Lieferung und der Liefertablagen mit der Bestellung und der Auftragsbestätigung: Inhalt hinsichtlich Menge, Art und Qualität. Rechtlich ist bei größeren Mengen eine angemessene Stichprobe ausreichend. Qualitätsprüfung: Bei bestimmten Gütern ist eine spezielle Waren- und Qualitätsprüfung, z. B. durch eine Laboranalyse, notwendig. Erfassung der Lieferschein- und Rechnungsdaten im ERP-System Weiterleitung der Liefertablagen (Lieferschein oder Rechnung) mit den Eingangsvermerken an den Einkauf und/oder die Buchhaltung

Bei der Prüfung der Ware ist entscheidend, ob der Kunde ein Unternehmen oder ein Verbraucher ist. Bei Unternehmen und insbesondere Unternehmen mit kaufmännischem Betrieb (Eintragung ins Handelsregister) werden besondere Anforderungen gestellt:

Überprüfung gelieferter Ware (beweglicher Sachen)	
Einseitiger Handelskauf oder Verbrauchsgüterkauf (Unternehmer an Verbraucher)	Zweiseitiger Handelskauf (Unternehmer an Unternehmer)
Prüfpflicht/Anzeigefristen: Nicht unverzüglich <ul style="list-style-type: none"> Innerhalb der Gewährleistungszeit von 2 Jahren können somit Mängel angezeigt werden. Innerhalb von 6 Monaten nach Lieferung muss der Verkäufer nachweisen, dass die Ware bei Übergabe ohne Mangel war (Beweislastumkehr). 	Prüfpflicht: Unverzüglich (d.h. ohne schuldhaftes Zögern) auf Art, Menge und Güte <ul style="list-style-type: none"> Werden Mängel bei der Übergabe festgestellt, so kann die Abnahme verweigert werden. Der Kunde kann sich auch die Rechte aus der Mängelrüge vorbehalten. Anzeigefristen: <ul style="list-style-type: none"> Offene Mängel unverzüglich nach der Prüfung Versteckte Mängel unverzüglich nach der Entdeckung, ansonsten gilt die Ware auch in Ansehung des Mangels als genehmigt (§ 377 HGB, § 434 BGB)

3.22.1 Überprüfung der Rentabilität des Beschaffungsprozesses: TCO und ROI

Unternehmen, Behörden und Organisationen müssen wirtschaftlich arbeiten. Daher sind alle Mitarbeiter aufgefordert, auf Wirtschaftlichkeit zu achten. Hierbei geht es nicht nur um den günstigsten Preis.

Folgende Aspekte sind zu beachten:

- Preisvergleiche: Kostenbestandteil ist der Nettopreis, alle Rabatte, Skonto, sonstige Nachlässe müssen berücksichtigt werden.
- Anschaffungs- und Zusatzkosten: Maschinen, Systeme, Anlagen werden angeschafft. Hierbei sind die Bezugskosten, Installationskosten, Schulungskosten, Einarbeitungsaufwand u.a. in den Vergleich einzubeziehen.
- Folgekosten: Verbrauchskosten, Reparaturkosten, Wartungskosten u.a.
- Restwerte: Wertverlust der beschafften Güter = Abschreibungen
- Sonstige Kriterien: qualitativer Angebotsvergleich, z.B. Lieferantenqualität (s.o.)

Anschaffungskosten

Anschaffungskosten sind nach § 255 HGB alle Aufwendungen, die geleistet werden, um einen Vermögensgegenstand zu erwerben und ihn in einen betriebsbereiten Zustand zu versetzen. Dazu gehören also auch Nebenkosten wie die Installations- und Einweisungsaufwendungen.

Mit der Berechnung des TCO geht man noch weiter und bezieht alle Kosten ein. Da dies Zahlen der Zukunft sind, werden sie in einer Kalkulationsentscheidung geschätzt. Dabei muss man indirekte und direkte Kosten unterscheiden.

TCO = Total Cost of Ownership Total Costs: Energie, Reparatur, Wartungskosten, Organisationskosten, Schulungskosten, Verwaltungsaufwand, Entschädigung für entgangene Geschäfte usw.

ROI = Return on Investment Es geht hier um die Rendite einer Investition. Voraussetzung für die Berechnung des ROIs ist, dass sich Rückflüsse ergeben und ermitteln lassen (innerhalb der Nutzungsdauer).

3.23 Besitz und Eigentum

Besitz: Besitz ist die tatsächliche Herrschaft / Verfügbarkeit über eine Sache oder ein Recht. Der Besitzer kann mit der Sache nur im Rahmen von Vereinbarungen mit dem Eigentümer verfahren. (z.B. Mieter)

Eigentum: Eigentum ist die rechtliche Herrschaft / Verfügbarkeit über eine Sache oder ein Recht. Der Eigentümer kann mit der Sache beliebig verfahren, sofern dadurch nicht die Rechte Dritter verletzt werden. (z.B. Vermieter)

3.23.1 Möglichkeiten der Eigentumsübertragung

Bei beweglichen Sachen:

Einigung und Übergabe: Einigung zwischen Käufer und Verkäufer über die Übertragung des Eigentums im Rahmen des Erfüllungsgeschäftes und Übergabe, wenn der Gegenstand beim Verkäufer ist.

Beispiel: Der Verkäufer übergibt den gekauften Fotoapparat an den Käufer. Beide sind sich einig, dass das Eigentum übertragen wird.

Einigung: Käufer ist bereits Besitzer und wird durch die Einigung Eigentümer.

- Beispiel: Nach Abschluss des Kaufvertrages wird der Käufer Eigentümer der vorher gemieteten Videoanlage (die sich in seinem Besitz befindet) nur aufgrund der Einigung über die Eigentumsübertragung. Eine Übergabe ist nicht mehr erforderlich.

Besitzkonstitut: Einigung über die Eigentumsübertragung und Vereinbarung, dass der Verkäufer Besitzer bleibt.

- Beispiel: Der Käufer erwirbt mehrere Wertpapiere von seiner Hausbank und belässt die Papiere weiterhin im Depot der Bank. Er wird Eigentümer der Wertpapiere durch die Vereinbarung, dass der Verkäufer weiterhin Besitzer bleibt und er das Eigentum erwirbt. (Käufer = mittelbarer Besitzer, - Verkäufer = unmittelbarer Besitzer)

Abtretung des Herausgabeanspruchs: Einigung über die Eigentumsübertragung und Abtretung des Anspruchs auf Herausgabe der Sache, wenn sich der Gegenstand bei einem Dritten befindet.

- Beispiel: Der Verkäufer überträgt das Eigentum an einem Familienzelt durch die Vereinbarung, dass der Käufer gegenüber seinem Freund, dem er zur Zeit das Zelt geliehen hat, einen Herausgabebespruch hat

Bei unbeweglichen Sachen:

Auflassung (Einigung) und Eintragung in das Grundbuch: Die Eintragung erfolgt, wenn die Auflassung nachgewiesen, die Eintragung beantragt und bewilligt wurde und die Bestätigung über die Zahlung der Grunderwerbssteuer vorliegt.

Bei Rechten: Einigung über die Übertragung des Eigentums und Abtretung (=Zession) Beispiel: Der Händler tritt seine Forderung an einen Kunden an seinen Lieferanten ab.

Sonstiges:

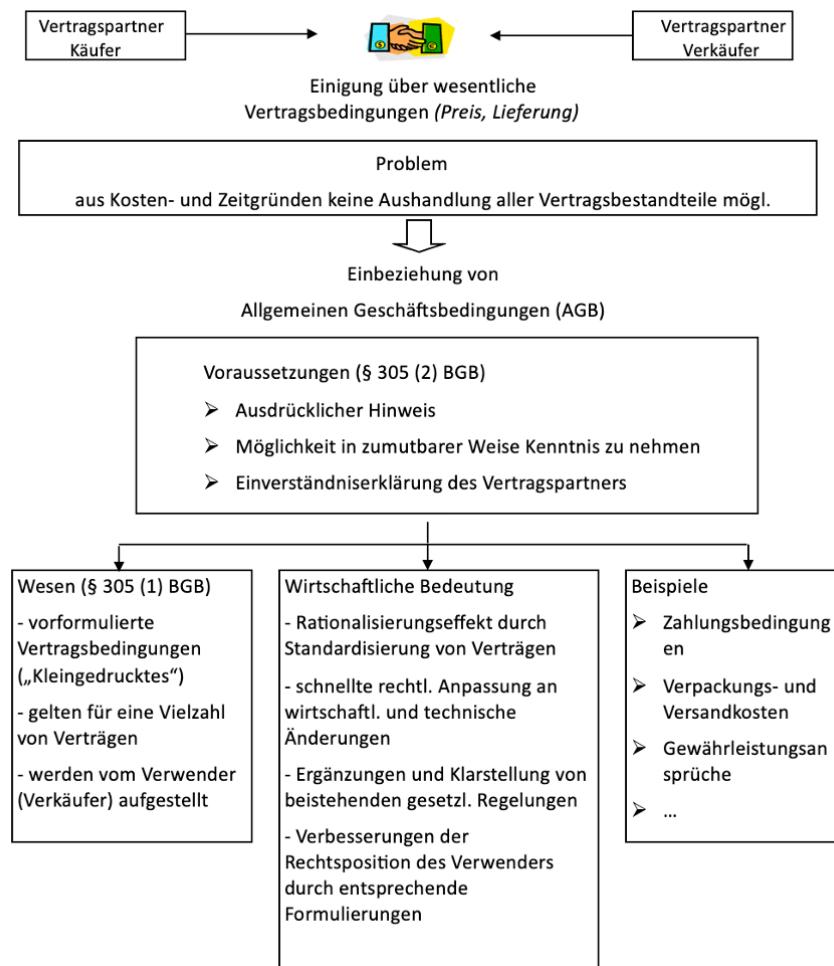
Ersitzung: Ist eine bewegliche Sache zehn Jahre im Eigenbesitz, so erfolgt die Eigentumsübertragung.

Fund: Der Finder erwirbt unter bestimmten Umständen mit dem Ablauf von sechs Monaten nach Anzeige des Fundes das Eigentum.

Verarbeitung, Vermischung, Verbindung: Es ist möglich, das Alleineigentum an der Sache zu erwerben.

Gutgläubiger Erwerb: Gutgläubiger Erwerb liegt vor, wenn der Veräußerer für den Eigentümer gehalten werden durfte. Der gutgläubige Eigentumserwerb ist jedoch nicht möglich bei gestohlenen, verloren gegangenen oder sonst abhanden gekommenen Sachen (Ausnahme: Geld, Inhaberpapiere).

3.24 AGB

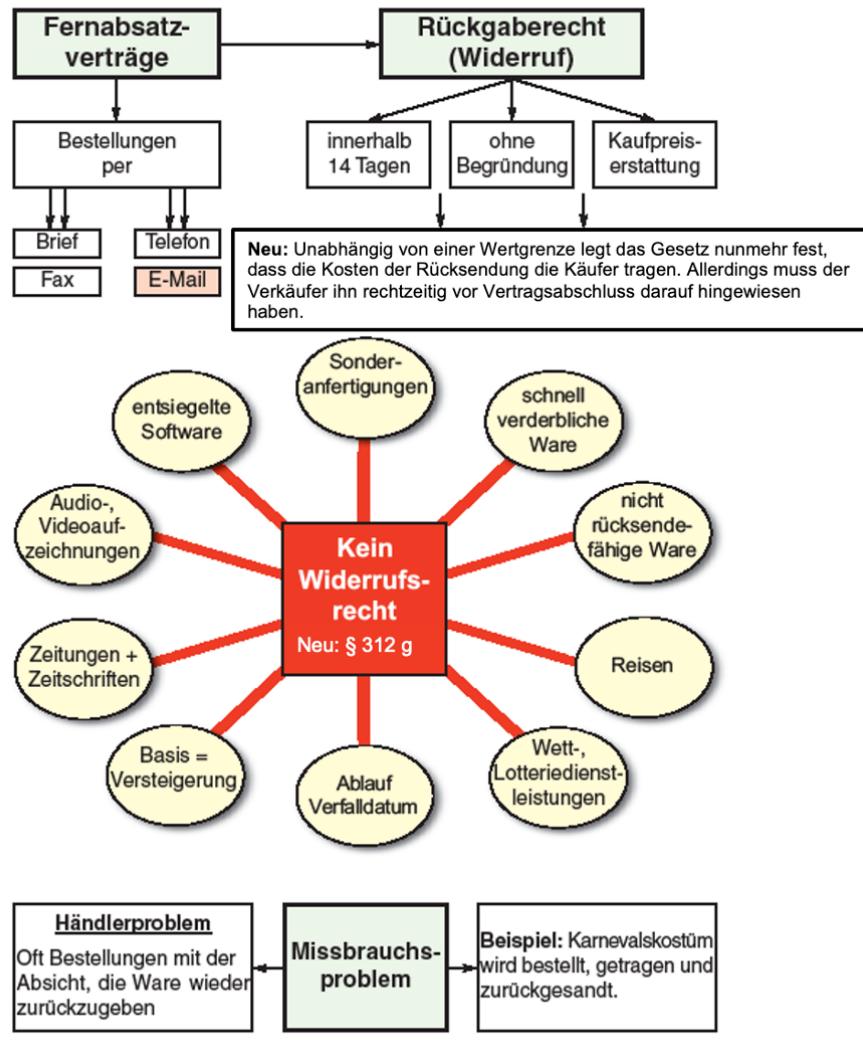


Unzulässige Bestimmungen in Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB)

- Unangemessene Benachteiligung des Käufers
- Überraschende (ungewöhnliche) Klauseln
- Preiserhöhungen innerhalb von 4 Monaten nach Vertragsabschluss
- Eine Bestimmung über unbestimmte Liefertermine ist unwirksam
- Aufhebung oder Verkürzung der Gewährleistung für mangelfreie Ware
- Einschränkung von Gewährleistungsansprüchen
- Verpflichtung des Käufers zu einer Vertragsstrafe
- Rücktritts- und Änderungsrecht des Verkäufers
- Ausschluss des Rechts des Käufers auf Rücktritt vom Vertrag bei mangelhafter Lieferung

3.25 Fernabsatzverträge

Widerrufsrecht bei Fernabsatzverträgen



4 ITS Hä

4.1 Strukturierte Verkabelung

Eine strukturierte Verkabelung ist ein einheitlicher Aufbauplan für eine Netzwerkinfrastruktur, auf der unterschiedliche Dienste (Sprache oder Daten) übertragen werden.

Es basiert auf einer allgemein gültigen Verkabelungsstruktur, die auch die Anforderungen mehrerer Jahrzehnte berücksichtigt, Reserven enthält, flexibel erweiterbar ist und unabhängig von der Anwendung genutzt werden kann.

Durch diesen Plan sollen Fehlinstallationen vermieden und die Installation neuer Netzwerkkomponenten erleichtert werden.

Es wird in 3 Bereiche unterschieden:

- Geländeverkabelung (Primär)
 - große Distanz
 - große Übertragungsraten
 - meist Glasfaser
- Gebäudeverkabelung (Sekundär)
 - kurze bis mittlere Distanz
 - Kabel vom Gebäudeverteiler zu Etagenverteilern
 - Glasfaser oder Kupfer
 - max 500m
- Etagenverkabelung (Tertiär)
 - kurze Distanz
 - Twisted-Pair-Kabel
 - max 90m
 - Mündung in Anschlussdosen

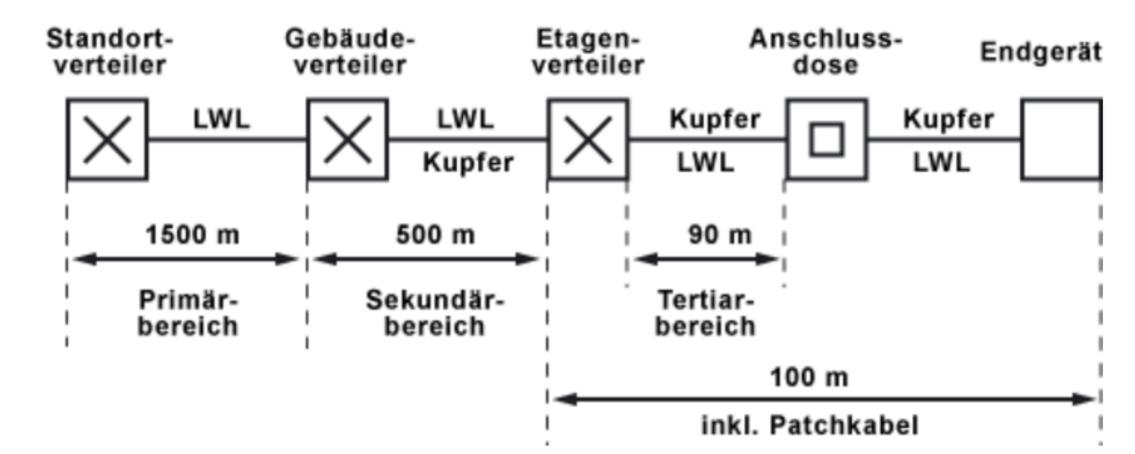


Abbildung 22: Strukturierte Verkabelung

4.2 IPv4

Eine IPv4-Adresse folgt dem Schema:

$<0-255>. <0-255>. <0-255>. <0-255>$

Beispiel: 192.168.0.1

Es stehen 32 Bit zur Verfügung $\rightarrow 2^{32} \rightarrow$ ca. 4 Mrd. IPv4 Adressen

Spezielle IPv4 Netze:

- 127.x.x.x /8 \rightarrow Loopback/Localhost (gilt für gesamtes 127er Netz)
- private IPv4 Netze:
 - 10.0.0.0 /8
 - 172.16.0.0 /12
 - 192.168.0.0 /16

4.2.1 IPv4 Subnetting

Es wird zwischen zwei Arten des Subnettings unterschieden:

- **Symmetrisch:** Es entstehen n gleich große Subnetze
- **Asymmetrisch:** Es entstehen unterschiedlich große Subnetze

Symmetrisches Subnetting

Vorgehensweise mit Beispiel:

Ausgangsnetz: 10.0.0.0 /8

Ziel: Netz in drei Subnetze aufteilen

1. Schritt:

Anzahl der zusätzlichen Netzbits bestimmen:

Da das Netz in drei Subnetze zerlegt werden soll, benötigen wir zwei zusätzliche Netzbts.
Begründung: Die nächst höhere Zweierpotenz ist $4 \rightarrow 2^2 = 4 \rightarrow$ Zwei zusätzliche Netzbts

2. Schritt:

Subnetzmaske / Slash-Darstellung anpassen

Aus 10.0.0.0 /8 wird nun 10.0.0.0 /10

3. Schritt:

Netze bilden

Für die NetzID der Netze werden alle verfügbaren Hostbits auf 0 gesetzt. Um die jeweiligen Subnetze zu bilden, müssen nur die hinzugefügten Netzbts hochgezählt werden (00 \rightarrow 01 \rightarrow 10). Das vierte so entstehende Subnetz kann für diese Aufgabe ignoriert werden, da nur nach drei Netzen gefragt ist.

Erstes Subnetz: **10.0.0.0 /10**

Zweites Subnetz: **10.64.0.0 /10**

Drittes Subnetz: **10.128.0.0 /10**

Genauere Darstellung [hier](#).

Asymmetrisches Subnetting

Asymmetrisches Subnetting wird genutzt, um Subnetze für eine bestimmte Anzahl an Clients zu erstellen.

Vorgehensweise mit Beispiel:

Ausgangsnetz: 10.0.0.0 /8

Ziel: 2 * 500 Hosts + 3 * 16 Hosts

Immer mit dem größten Netz anfangen!

1. Schritt: Anzahl der Netzbits bestimmen:

Für Netze mit 500 Hosts: 9 Hostbits ($2^9 = 512 \rightarrow 32 - 9 = 23$ Netzbts).

Für Netze mit 16 Hosts: 5 Hostbits ($2^5 = 32$ (Es werden 32 IPs benötigt, da 16 IPs nicht für 16 Hosts reichen - Broadcast und Netz-ID können nicht vergeben werden!)) $\rightarrow 32 - 5 = 27$ Netzbts.

Schritt 2: Subnetze bilden:

Für die Bildung des ersten Subnetzes, muss nur die Subnetzmaske/Slash-Notation angepasst werden:

1. Subnetz: 10.0.0.0 /23; Broadcast: 10.0.1.255

Um das zweite Subnetz zu bilden, wird die Broadcast IP des vorherigen Netzes um eins erhöht.
Dies ergibt die Netz-ID des zweiten Netzes:

2. Subnetz: 10.0.2.0 /23; Broadcast: 10.0.3.255

Das gleiche Prinzip wir für das zweite Netz kann nun fortgeführt werden. 3. Subnetz: 10.0.4.0 /23;
Broadcast: 10.0.5.255

Wenn nach einer hohen Anzahl von Netzen gefragt ist, kann nach einem Muster in den Netz-IDs gesucht werden, um den Prozess zu beschleunigen. In diesem Beispiel erhöht sich der 3. Block der IP immer um 2.

Für das vierte Subnetz (das erste mit der neuen Hostanzahl), kann der gleiche Prozess für die Netz-ID angewendet werden wie zuvor (Broadcast des letzten Netzes + 1 = Netz-ID des neuen Netzes). Allerdings muss hier darauf geachtet werden, dass die Subnetzmaske/Slash-Notation angepasst wird!

4. Subnetz: 10.0.6.0 /27; Broadcast: 10.0.6.31

Für das fünfte Subnetz wird wieder die Broadcast IP des vorherigen Netzes um eins erhöht

5. Subnetz: 10.0.6.32 /27

4.3 IPv6

Eine IPv6 Adresse folgt dem Schema:

<0-ffff>:<0-ffff>:<0-ffff>:<0-ffff>:<0-ffff>:<0-ffff>:<0-ffff>

Beispiel: fe80:0000:0000:0000:7d45:0db9:c2c2:ab7b

Es stehen 128 Bit zur Verfügung → 2^{128} → ca. $3.4 * 10^{38}$ IPv6 Adressen (340 Sextillionen).

Die IPv6 Adresse wird in 8 Blöcke mit jeweils 16 Bit unterteilt, die durch ein ':' getrennt werden. Innerhalb eines Blocks dürfen **führende** Nullen weggelassen werden.

Eine Folge von 0er-Blöcken darf **einmalig** durch '::' ersetzt werden.

Die Beispiel Adresse lässt sich so wie folgt kürzen:

fe80::7d45:db9:c2c2:ab7b

Die ersten vier Blöcke bilden den Prefix (Netzbits) und die letzten 4 den Identifier (Hostbits) der IPv6 Adresse.

4.3.1 Der Identifier

Der Identifier wird nach EUI64 aus der MAC Adresse des Gerätes gebildet und kennzeichnet den Host. Dabei wird in die Mitte der MAC Adresse 'fffe' eingeschoben, um auf die korrekte Anzahl an Bits zu kommen. Abschließend wird das siebte Bit invertiert.

Beispiel:

MAC: 48:17:BC:12:46:98

fffe einflicken: 4817:bcff:fe12:4698

Siebtes Bit invertieren: 4a17:bcff:fe12:4698

Da Nutzer mit IPv6 Adressen die durch dieses Verfahren gebildet wurden leicht im Internet getrackt werden können (IP lässt sich in MAC Adresse umwandeln), gibt es die **privacy extensions**. Sie randomisieren den Identifier um das Tracking zu verhindern.

4.3.2 Das Prefix

Das Prefix kennzeichnet das Netz/Subnetz. Die von IPv4 bekannte Subnetzmaske fällt bei IPv6 komplett weg. Um dennoch eine Unterteilung der Netze zu ermöglichen, wird die Prefixlänge nach der IPv6 Adresse mit einem '/' angegeben. /56 beispielsweise meint, dass der Prefix die ersten 56 Bit der Adresse sind. Die Bits 57 bis 64 (die restlichen des gesamten Prefix) können zum Subnetten verwendet werden.

Besondere Prefixe:

- fe80:: /10 → Link-Local-Address (entspricht IPv4 APIPA)
 - Die restlichen Bits des Prefixes sind zu nullen!
 - Wird genutzt um nach dem hochfahren des Geräts eine im LAN gültige IPv6 Adresse zu haben, mit der sich das Gerät den Prefix des Netzes suchen kann.
- 2000:: /3 → Global-Address (= Öffentliche IP) **da '/3' ist auch 3000:: eine globale IPv6**
 - Bits 4 bis 40 werden zur Länder- und Providerkennung genutzt.

- Bits 41 bis 64 können zum Subnetting genutzt werden
- FC00:: /7 → Unique-Local-Address (Eigentlich immer **FD00:: /8**, da 8. Bit (l-Bit) so von IANA festgelegt)
 - Bits 9 bis 48 können frei vom Admin vergeben werden (Um Kollisionen beim zusammenfügen von Netzen zu vermeiden sollte diese zufällig gewählt werden)
 - Bits 41 bis 64 können zum Subnetting genutzt werden

Die oben genannten Prefixe gehören alle zu **Unicast** Adressen:

- Unicast: Einer an Einen
- Broadcast: Einer an Alle (**Gibt es nicht in IPv6**)
- Multicast: Einer an Viele (FF00:: /8)

Besondere IPv6 Adressen:

- :: → Unspecified Address, wird direkt nach dem Start des Geräts als IPv6 Adresse genutzt
- ::1 → Loopback Address

4.3.3 IPv6 Subnetting

Vorgehensweise mimt Beispiel:

Prefix: fd00:1:2:: /52

Ziel: 16 Subnetze

1. Schritt: Anzahl der zusätzlichen Netzbits bestimmen:

Für 16 Subnetze werden 4 zusätzliche Netzbits benötigt.

Begründung: Die nächst höhere Zweierpotenz ist $16 \rightarrow 2^4 = 16 \rightarrow$ Vier zusätzliche Netzbits

2. Schritt: Zusätzliche Bits zur Slash-Notation hinzufügen:

fd00:1:2:: /56

3. Schritt: Subnetze bilden:

Um die Prefixe der Subnetze zu bilden, müssen nur die hinzugefügten Netzbits hochgezählt werden.
(0000→ 0001→ 0010→ ...).

1. Subnetz: fd00:1:2:: /56
2. Subnetz: fd00:1:2:100:: /56
3. Subnetz: fd00:1:2:200:: /56

.

.

16. Subnetz: fd00:1:2:F00 /56

Genauere Darstellung [hier](#)

4.4 IPv6 Multicast

4.4.1 Aufbau IPv6 Multicast

IPv6 Multicast Adresse: ff00:: /8

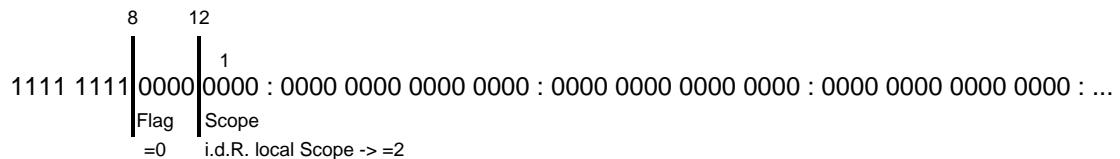


Abbildung 23: Bit-Einteilung IPv6 Multicast Adresse

→ ff02:: /16

Beispiele:

- ff02::1 → All Nodes
- ff02::2 → All Routers

4.4.2 Neighbor Discovery Protocol (NDP)

Idee: 2-Schrittverfahren um 'etwas' über das Netz zu erfahren

1. Host sendet eine 'Solicitation' (= Aufforderung)
2. Alle Betroffenen antworten mit einem 'Advertisement' (=Werbung/Anzeige)

Beispiel:

1. Host sendet Router Solicitation (=Multicast FF02::2)
2. Alle Router antworten mit Router Advertisement

4.4.3 Stateless Address Auto Configuration (SLAAC)

Prozess um ohne DHCP eine gültige Globale Adresse bekommen.
Ablauf:

1. Host: RS (Router Solicitation)
2. Alle Router: RA (Router Advertisement)
 - Host 'schneidet' vordere 64 Bit von Router IP ab und setzt sie mit seiner Interface ID zusammen
3. Neue IP wird über DAD (Duplicate Address Detection)
 - Host hat eine Globale IP!

4.4.4 DHCPv6

Weil bei SLAAC die DNS-Option fehlt, brauchen die Hosts aber die DNS-IP!

→ DHCP Konfigurieren

- Stateless DHCP : NDP (zusätzlich Optionen)
- Stateful DHCP : Klassisch
 1. Solicitation
 2. Advertisement
 3. (Request)
 4. (Acknowledge)

4.5 Domain Name System (DNS)

4.5.1 Wichtige Begriffe

- FQDN: Fully qualified domain name
- WINS: Windows internet name server
- NetBIOS: Network basic input/output system

4.5.2 Aufbau FQDN

www.	tagesschau	.com	.
Host	Second Level Domain	First Level Domain	Root (Wurzel)

Jede FQDN ist weltweit eindeutig!

4.5.3 NetBios Name Auflösung Reihenfolge

Bei H-Knoten:

1. Cache wird überprüft (Cache anzeigen: 'ipconfig -displaydns', Cache lösche: 'ipconfig -flushdns')
2. Hosts/LMHosts Datei
3. WINS (über DHCP Option)
4. Broadcast

4.5.4 FQDN Auflösung

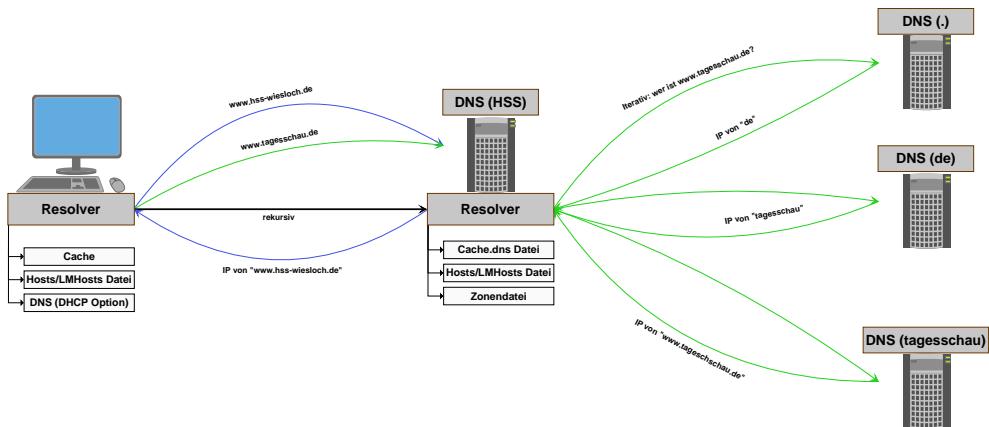


Abbildung 24: Ablauf Auflösung FQDN

4.5.5 Zonendatei

hss-wiesloch.de.dns Datei in win32:
Record:

<Name>	<TTL>	<Class>	<Type>	<Data>
www	Zeit in ms	IN	A	IPv4
www	Zeit in ms	IN	AAAA	IPv6

Name der Zonendatei: z.B.: www.hss-wiesloch.de = FQDN → DNS → Datei: hss-wiesloch.de.dns

Typen:

- MX: (Mail)IP v. Mail-Server
- SRV: (Service) z.B.: AD-Server
- CNAME: Alias (<name>: lalala <type>: CNAME <Data>: www ==> lalala.hss-wiesloch.de ist alias für www.hss-wiesloch.de)
- NS: Name Server (<data>: IP v. DNS)
- SOA: Start of authority → <data> enthält den primären DNS
- PTR: (PTR = Pointer)
www.hss-wiesloch.de zu IP → forward lookup
10.1.2.3 zu name → reverse lookup

Invertiert: 3.2.1.10

Name Reverse Zone:

2.1.10.in-addr.dns

<Name>	<TTL>	<Class>	<Type>	<Data>
3	...	IN	PTR	FQDN: www.hss-wiesloch.de

4.5.6 Exkurs: (Datensicherheit) / Ausfallsicherheit

→ Redundanz d.h. Datenbank existiert doppelt, dreifach...

→ Replikation

1. Kopie: Master → Slave(schreibgeschützt) Primäre Zone → Sekundäre Zone
2. Nur Änderungen: inkrementeller Zonentransfer Jeder Server: Multimaster-Replikation (z.B. AD)

4.6 Dynamic Host Configuration Protokoll (DHCP)

DHCP ermöglicht eine automatische Konfiguration von neu ins Netz eingebundenen Geräten. Dabei werden folgende Einstellungen am Gerät konfiguriert:

- Eigene IP-Adresse
- Netzmaske / Subnetzmaske
- Gateway
- DNS
- Time- und NTP-Server

Ohne DHCP müsste ein Administrator diese Einstellungen für jedes Gerät per Hand vornehmen.

4.6.1 DHCP Server

Der DHCP-Server ist ein Hintergrundprozess und wartet auf dem UDP-Port 67 auf die Anfrage eines DHCP-Clients, der sich mit dem Netzwerk verbinden möchte.

In einer vorher definierten Konfigurationsdatei befinden sich die erforderlichen Parameter, die dann automatisch zum Client gesendet werden, um diesen zu konfigurieren.

Es gibt drei unterschiedliche Betriebsmodi eines DHCP-Servers:

1. **Manuelle Zuordnung:** Auch als statistisches DHCP bezeichnet. Die am DHCP-Server festgelegten IP-Adressen werden festen MAC-Adressen (der Hardware-Adresse des einzelnen Netzwerkadapters - zur eindeutigen Identifikation des Gerätes) zugeordnet. Die Adressen werden fest vergeben und es ergibt sich der Nachteil, dass keine zusätzlichen Clients in das Netz eingebunden werden können, da die Adressen nur fest vergeben werden. Aus Sicherheitsperspektive kann das aber auch erwünscht sein.
2. **Automatische Zuordnung:** Bei dieser Zuordnung wird ein festgelegter Bereich von IP-Adressen durch den DHCP-Server zugeordnet. Sobald die Adressen miteinander verknüpft sind, bleiben auch diese auf unbestimmte Zeit verbunden. Der Nachteil ist, dass neue Clients keine IP-Adresse erhalten, wenn der Bereich komplett vergeben ist.
3. **Dynamische Zuordnung:** Im Unterschied zu den beiden vorherigen Verfahren ist bei der dynamischen Zuordnung die Zuordnung zeitlich begrenzt. Heißt, dass der DHCP-Server innerhalb seiner Konfigurationsdatei festlegt, wie lange eine IP-Adresse an einen Client gegeben werden darf. Diese vom Administrator festgelegte Zeit wird in der IT auch als Lease-Time”(dt. Leihdauer) bezeichnet.

5 Hardware

5.1 Hardware von Computern

5.1.1 Grundfunktionen und Entwicklung

Computer arbeiten prinzipiell nach dem EVA-Prinzip (**Eingabe**, **Verarbeitung**, **Ausgabe**)

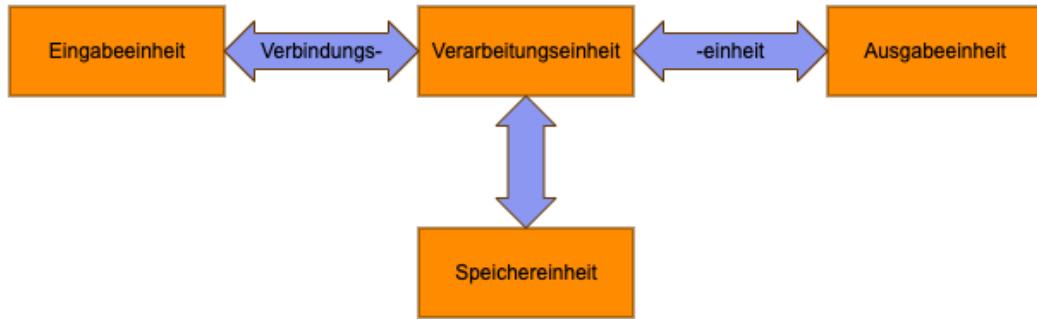


Abbildung 25: Grafische Darstellung EVA Prinzip

Exemplarische Hardware:

Einheit	Exemplarische Hardware
Eingabeeinheit	Tastatur, Maus, Mikrophon, Scanner
Verarbeitungseinheit	CPU, GPU
Ausgabeeinheit	Monitor, Drucker, Lautsprecher
Speichereinheit	HDD, SSD

Computer werden heutzutage kaum noch als „Stand-alone-Geräte“/„Einzelplatzrechner“ benutzt, sondern sind firmenintern oder weltweit vernetzt. Trotzdem ist die Bezeichnung „PC – Personal Computer“ geblieben. Zusätzlich dazu gibt es noch weitere Bezeichnungen, die verschiedene Geräteklassen bilden:

Bezeichnung	Beschreibung	Einsatzzweck
Barebone	Meist würfelförmiges Gehäuse ca. 20x20x35 cm. Meist ist die Bestückung der Barebones nach Kundenwunsch möglich – von extrem sparsam bis zu durchschnittlichen Leistungen alles möglich.	Einsatz als sparsamer Office-Rechner für die tägliche Arbeit bei geringem Platz und Stromverbrauch.
Notebook	Mobiles Endgerät bei dem alle Komponenten inkl. Tastatur und Flachbildschirm untergebracht sind. Größe meist 35x28x3 cm. Gutes Preis-Leistungsverhältnis. Hardware sitzt meist „unter“ der Tastatur.	Hoch mobiles arbeiten in verschiedenen Anwendungen – häufig in Verbindung mit Docking-Station um in Büros schnell konfigurierbare und flexible Arbeitsplätze zu schaffen.

Netbook	Mobiles Endgerät bei dem alle Komponenten inkl. Tastatur und Flachbildschirm untergebracht sind. Größe meist 25x18x2 cm und damit kleiner als ein Notebook/Laptop. Dafür geringere Leistung als ein Notebook. Hardware sitzt meist „unter“ der Tastatur.	Hoch mobiles Arbeiten, meist in Office-Anwendungen. Mobilität steht noch mehr im Fokus als beim Notebook. Dafür nimmt die Leistung und damit die Fähigkeit zum Einsatz als Büroarbeitsplatz ab.
Tablet	Mobiler PC mit sehr flachem Gehäuse (<2 cm) und integriertem Display (Touch- und Stifteingabe). Meist keine Tastatur (außer bei hybriden Geräten). Hardware sitzt „unter“ dem Display und es sind mobile Betriebssysteme im Einsatz.	Mobiles Arbeiten – selten die Eingabe von Daten, eher das Präsentieren von Informationen beim Kunden (z.B. im Außendienst – Marketing/Verkauf). Sonderfälle wie z.B. Tablets zum Zeichnen und modellieren oder Branchenlösungen (Kassensysteme).
Smartphone	Mobiler PC mit sehr flachem und kleinem Gehäuse und integriertem Display (Touch- und Stifteingabe). Leistungsschwächeres Tablet.	Mobile Kommunikation (z.B. Mails oder Telefonate) bereitstellen. Daten einsehen, jedoch nur selten verarbeiten.
Wearable Computer	tragbare Kleinstcomputer, die direkt am Körper getragen werden. Die meiste Zeit sind sie nur im Hintergrund tätig. Beispiele sind Smartwatches oder Datenbrillen.	Mobile Kommunikation, Überwachung von Körperfunktionen, bereitstellen von Informationen.
Desktop-PC	Flexible Konfiguration der Hardware in allen Facetten möglich. D.h. freie Wahl von Betriebssystem, Hardware und Größe des Gehäuses. Leistungsfähigkeit schwankt stark aufgrund der flexiblen Hardware. Eingabe – und Ausgabegeräte sind nicht fest verbaut, sondern werden über I/O-Schnittstellen angebunden.	Alles, außer mobiles Arbeiten. Je nach Leistung von reiner Office-Tätigkeit bis hin zum rendern oder compilieren von Code ist alles möglich.
Industrie-PC	Speziell für Aufgaben im industriellen Bereich eingesetzt. Verarbeitung von Prozessdaten in Echtzeit steht im Vordergrund (z.B. Überwachung einer Produktionsmaschine). Häufig so ausgelegt, dass sie Temperatur-, Schock- und Wasserdicht sind.	Steuerung und Überwachung von Industrieanlagen.

5.1.2 Hersteller und Leistungsmerkmale

Das Leistungsportfolio im IT-Bereich

Die Datenverarbeitung in Unternehmen verfolgt unterschiedliche Ziele und wird unterschiedlich ausgelebt. In einigen Betrieben gilt die Datenverarbeitung als Mittel zum Zweck, in anderen ist sie eine Kernkompetenz und Verkaufsmerkmal. Je nach Ziel der Datenverarbeitung gilt es, die passende Gerätekasse von einem entsprechenden Hersteller und zur Aufgabe passenden Leistungsmerkmalen anzuschaffen.

Ziele der Datenverarbeitung

- Schneller Verarbeitung großer Datenmengen
- Beseitigung monotoner Routinetätigkeiten
- Verbesserung und Automatisierung der Arbeitsabläufe
- Bessere Individualisierung und Automatisierung durch Entscheidungssysteme, autonome und intelligente Unterstützungssysteme
- Mehr und schnellere Informationen über Vorgänge (besseres Informationssystem)
- Bessere Kommunikation durch die Integration und Vernetzung von Aufgaben und Funktionen
- Höhere Wirtschaftlichkeit durch geringere Personal- und Sachkosten

Gerätekasse	Bekannte Hersteller	Leistungs-/Entscheidungsmerkmale
Barebone	Intel, Gigabyte, Dell, Fujitsu, Hyundai, HP	Leise/Passive Kühlung (Sone), Preis, Stromverbrauch (Watt), Gehäusegröße, vorgefertigte Konfiguration (Massenbestellungen möglich?), Leistung (Anzahl Kerne; Taktfrequenz von CPU, RAM und ggf. GPU; Speicherplatzmenge RAM, Anzahl Anschlüsse)
Desktop-PC	HP, Dell, Intel, Apple, Medion	Preis, Grafikkartenleistung (VRAM, Taktung), CPU-Leistung (Taktung, Anzahl der Kerne, Overclocking möglich?), RAM, Konnektivität (HDMI/Display Port, USB, Ethernet), Kühlung (Lautstärke; Wasser oder Luft), Speicher (Kapazität, SSD/HDD), Stromverbrauch, Nachrüsten möglich?
Notebook/Laptop	Acer, HP, Dell, Lenovo, Asus, Apple, MSN	Preis, Mobilität/Akkulaufzeit, Konnektivität (Ethernet vorhanden?), Bildschirm (Auflösung, Bildwiederholrate), Grafikkartenleistung (VRAM, Taktung), CPU-Leistung (Taktung, Anzahl der Kerne), RAM, Konnektivität (HDMI/Display Port, USB, Ethernet)
Netbook	Lenovo, Panasonic, Google, Microsoft	Preis, Mobilität/Akkulaufzeit, Konnektivität (Ethernet vorhanden?), Bildschirm (Auflösung, Bildwiederholrate), Grafikkartenleistung (VRAM, Taktung), CPU-Leistung (Taktung, Anzahl der Kerne), RAM, Konnektivität (HDMI/Display Port, USB, Ethernet)

Tablet	Samsung, Apple, Microsoft, Lenovo	Preis, Mobilität/Akku, Bildschirmauflösung, Betriebssystem, Display, Kamera
Smartphone	Samsung, Apple, OnePlus, Google, Nokia, Huawei, Sony, Blackberry	Preis, Mobilität/Akku (Ladezeiten), Fingerabdrucks Sensor, Design, Konnektivität (AUX?), Betriebssystem, Display, Kamera
Industrie-PC	OnLogic, Siemens, Histton	Preis, Staubschutz, Temperaturbeständigkeit
Wearables	Apple, Samsung, Huawei, Epson, Microsoft, Fossil	Preis, Akkuleistung, Funktionen(Körperfunktionen tracken, Sensoren), Design

5.1.3 Ergonomie am Arbeitsplatz

Ergonomie ist eine wissenschaftliche Disziplin, die sich mit der menschlichen Arbeit befasst. Konkret stellt sie sich die Frage, wie ein Arbeitsplatz gestaltet sein muss, um eine perfekte Symbiose aus Menschen und Arbeitsmitteln (hierzu gehören im Übrigen auch Maschinen und Werkzeuge) herzustellen. Auch die Inhalte der Arbeit, das allgemeine Umfeld am Arbeitsplatz und die Organisation sind wichtige Aspekte, die alle ihren Anklang in der Ergonomie finden und berücksichtigt werden müssen. Die Gesundheit – sowohl körperliche als auch geistige – steht in jedem Fall klar im Vordergrund.

Faktoren, die bei der täglichen Arbeit auf eine Person einwirken:

- Langes Sitzen und schlechte Körperhaltung
- Blaulicht intensive Arbeit am Bildschirm
- Ermüdung der Augen durch langes betrachten des Bildschirms
- Schlechte oder zu „gute“ Belüftung des Arbeitsplatzes
- Lärm am Arbeitsplatz (Nebengeräusche)
- Wenig natürliches Licht
- Schlechte IT-Ausstattung
- Schlechte Ergonomie der Tastatur/Maus
- Generell zu lange Verwendung - egal von was
- Geräte mit großer Strahlung
- Überarbeitung und dadurch Folgeeffekte wie Schlafmangel und schlechte Ernährung
- Staub und Feinstaub

Möglichkeiten, die Belastung bei der Arbeit am Computer möglichst gering zu halten:

- Häufiges Wechseln der Sitzposition
- Anlehnen mit dem gesamten Rücken vermeiden – trotzdem aufrecht sitzen
- Sitzhöhe so, dass die Füße auf dem Boden stehen, Arme und Beine möglichst im rechten Winkel
- Höhenverstellbare Schreibtische (der das Arbeiten im Stehen ermöglicht)
- Höhe des Monitors, der obere Rand sollte auf Höhe der Augen sein
- Abstand Monitor zum Benutzer (das 1,2-Fache der Diagonale in cm)
- Verwendung von Blaulichtfiltern beim Monitor (ggf. auch über das Betriebssystem)
- Ggf. Brillen mit Blaulichtfiltern
- Soweit wie möglich auf Kontrast achten (wenn möglich: Dark Mode)
- Regelmäßige Bildschirmpausen (Aufstehen, Bewegen)
- Sport treiben, um die Muskulatur zu stärken
- Regelmäßiges lüften oder wenn nichts Anderes möglich ist, Luftfilter verwenden
- Gesundes Essen und Trinken
- Wenn möglich „Schallarme“ Räume

- Grüne Büros (Pflanzen)
- Gute Beleuchtung (ggf. mit Lampen, die Sonnenlicht nachbilden – Stichwort Vitamin D)
- Gutes Zeitmanagement
- Tastatur möglichst ebenerdig und ggf. mit Handballenauflagen
- Verwendung von ergonomischen Mäusen und Tastaturen

5.1.4 Green IT und Wirtschaftlichkeit

Green-IT ist ein Leitbegriff zur Schaffung einer Unternehmenskultur, die IT möglichst umweltschonend beschafft und einsetzt. Entscheidender Grundgedanke der Green-IT ist eine ganzheitliche Betrachtungsweise. Beschaffung, Nutzung, Verwertung und Entsorgung von IT werden als Teil eines zusammenhängenden Kreislaufes verstanden. Dafür gibt es verschiedene Richtlinien, Nachhaltigkeitskonzepte und jährliche Nachhaltigkeitsberichte.

Beispiele für Umwelt- und Prüfzeichen:

 <p>Weltweit verbreitet Zertifiziert die Energieeffizienz von Hardware. Stammt aus den USA Hersteller können das Siegel nach Anfrage anbringen. Die Einhaltung wird aber zunächst nicht kontrolliert. Es erfolgen stichprobenartige Kontrollen.</p>	 <p>TÜV Rheinland ist als unabhängiges Prüfunternehmen von der Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik für die Zertifizierung von vielen Produktgruppen zugelassen. Ein zertifiziertes Produkt hat bestimmte Prüfungen des TÜV Rheinland – beispielsweise auf Sicherheit und Qualität – erfolgreich bestanden.</p>
 <p>Europaweit anerkanntes Umweltzeichen für Waren und Dienstleistungen. Heute vergeben Prüfinstitute das EU-Ecolabel im Auftrag der Umweltministerien der teilnehmenden europäischen Länder.</p>	 <p>Zertifikat, dass die Ergonomie und die Produktlebensdauer eines Produktes bewertet. Vergeben wird es durch den schwedischen Dachverband der Angestellten- und Beamtenbewerkschaft. Kontrolle erfolgt Stichprobenartig.</p>

Maßnahmen für verschiedene Aspekte von Green-IT:

Bedarfsgerechter Einsatz von Hardware und Software prüfen	Einsatz von IT-Hardware (z.B. Rechner und Peripheriegeräten) auf korrekte Dimensionierung prüfen
Einsparung Energie und Energiekosten durch effiziente IT-Lösungen	Anschaffung von Energieeffizienten Produkten (Energieeffizienzklasse A) Abwärme nutzen?! Z.B. Abwärme von Servern in den „Heizkreislauf“ einspeisen. Virtualisierung
Beratung, den Lebenszyklus der Geräte zu verlängern, Kosten zu senken, Refurbished IT einzusetzen	Extreme Temperaturen und Umgebungseinflüsse und Leistungsszenarien vermeiden Bei der Anschaffung auf zukünftige Performance achten Auf Möglichkeiten zum Um-, Nach und Aufrüsten achten Hardware im Unternehmen weitergeben (z.B. bei Neuanschaffung alte Geräte an Mitarbeiter geben, die weniger Leistung benötigen) Bring Your Own Device (BYOD) prüfen
Bedarfsgerechter Betrieb der IT anstelle eines durchlaufenen Betriebs	Auf Standby verzichten, wenn möglich PC, Monitor und co in Energiesparmodus und wenn möglich ganz ausschalten WLAN über Nacht deaktivieren Licht o.ä. an Zeit oder Sonnenstand knüpfen
Energie und Kosten durch Virtualisierung sparen	Betriebssysteme, Server und Entwicklungsumgebungen virtualisieren, um Kosten für redundante Systeme zu sparen.
Einsatz umweltschonender Verbrauchsmaterialien	Einsatz gebrauchten Geräten Auf korrekte Mülltrennung bei der Entsorgung von Elektroschrott achten Generell recycelte Produkte kaufen So weit wie möglich papierlos arbeiten Einsatz von grünem Strom
Software auf Nachhaltigkeit prüfen, eventuell Open-Source-Software vorziehen	Open-Source-Software ist häufig anpassbar und kann somit an die eigenen Anforderungen angepasst werden. Der Funktionsumfang ist zwar häufig geringer aber kann ausreichend sein und ist meistens mit geringeren Hardwareanforderungen verbunden. Die Software wird häufig durch eine große Community unterstützt und kann so auf alten System lauffähig und sicher gehalten Bei der Anschaffung von neuer Software (egal ob Open-Source oder gekauft) sollten die Hardwareanforderungen und die Passung mit dem restlichen System beachten werden.
Mitarbeiter auffordern, umweltfreundlicher zu kommunizieren	Möglichst auf Papier etc. verzichten. Lokale Kommunikationssysteme sollten bevorzugt werden. Wenn möglich Dienstreisen durch virtuelle Konferenzen ersetzen.

5.1.5 Zentraleinheit, Mainboard, Betriebssystem unterscheiden

Grundlage eines jeden Computers ist die Zentraleinheit. Sie besteht im engeren Sinne aus dem Mainboard und den direkt darauf bestückten Komponenten. Dazu zählen CPU und RAM. Da RAM-Speicher flüchtig ist und beim Abschalten des Computers gelöscht wird, wird im ROM (Read-Only-Memory) auf dem Mainboard ein Grundprogramm als Grundbetriebssystem oder BIOS (Basic-Input-Output-System, auch UEFI) gespeichert.

Damit alle Operationen konfliktfrei ablaufen können, wird ein Takt vom auf dem Mainboard liegenden Taktgeber (Clock, CLK) vorgegeben.

Das BIOS führt den Startvorgang aus und ruft das Betriebssystem auf, welches auf einem externen Speicher liegt. BIOS wird durch das schnellere, leistungsfähigere und mit besserem GUI ausgestattete UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) abgelöst. EUFI ist im Gegensatz zum BIOS ein eigenes 64-Bit Betriebssystem, es können also Updates geladen werden.

Je nach Hersteller kann das BIOS/UEFI durch das Drücken der Tasten Entf, F1, F2, F8, F10, ESC, ... während des Startvorgangs aufgerufen werden.

5.1.6 Mainboard

Das Mainboard ist die Hauptplatine des Computers. Alle Hardwarekomponenten sind auf ihm angebracht oder verbaut.

Abmessungen des Mainboards sind im mobilen Bereich sehr individuell auf das Gerät angepasst, aber folgen für Desktop-PCs im Normalfall dem ATX-Formfaktor (Advanced Technology Extended). Merkmale des **ATX-Formfaktors**:

- Festgelegte Größe
- Vorgeschrriebene Anordnung von Befestigungslöchern
- Board ist in verschiedene Bereiche aufgeteilt, welche eine maximale Höhe vorgegeben haben
- Anordnung und Art der Anschlüsse sind genormt

Komponenten auf dem Mainboard:

- Sockel (physikalische Verbindung zwischen Mainboard und CPU)
- Chipsatz (Vermittlung der Daten zwischen Input- und Output-Controller)
- IC für das UEFI
- Batterie für die Systemuhr (wenn Mainboard vom Strom getrennt)
- Steckplätze für RAM
- Steckplätze für Erweiterungskarten
- Schnittstellenanschlüsse
- Anschluss für die Spannungsversorgung

Begriffserklärungen:

Begriff	Beschreibung
Schnittstellen (Welche finden sich an einem Mainboard)	PCI-E, (Reset-, HDD, Power), Audio-Anschlüsse, Display-Port, USB-Ports, E-Sata-Ports, PS2-Ports, VGA, DVI, HDMI, Netzwerkanschlüsse, Firewire
Chipsatz (Welche Chipsätze sind derzeit für AMD und Intel relevant)	Das zentrale Element auf einem Motherboard ist der Chipsatz (engl. Chipset). Zwar ist der Hauptprozessor das schlagende Element in einem Computer, aber der Chipsatz sorgt erst dafür, dass die verschiedenen Komponenten miteinander kommunizieren und arbeiten können. Der Chipsatz ist das Bindeglied zwischen den einzelnen Komponenten eines Computers. Egal was in einem Computer passiert, der Chipsatz ist immer daran beteiligt. AMD – x570, B550, B550a Intel – B460, H470, Z490
Steckplätze für Erweiterungskarten (Welche Anschlüsse/Standards gibt es derzeit auf Mainboards)	PCI, PCI-E (x4 bis x16), M.2 (z.B. für SSD), SATA, USB, ggf. RAM-Steckplätze, ggf. PWM-Steckplätze
SATA-Anschlüsse (was versteht man darunter)	Serial Advanced Technology Attachment → Für Massenspeicher wie Festplatten, SSDs, DVD-Laufwerke, ... (600 Mbyte/s)
Sockel (welche Sockel sind derzeit in Verwendung)	AMD: AM4, AM3+, STR4(für Threadripper) Intel: LGA1151, LGA1200, LGA1155, LGA1151v2

5.1.7 Anschlüsse und deren Verwendung

- PCIe-Steckplatz (PCI-Express)
 - Schnelle, Interne Schnittstelle für Erweiterungskarten
 - Eignet sich grundsätzlich für die Verbindung mehrerer Server und Baugruppen zu einem Computersystem
 - Geeignet für zeitkritische Anwendungen wie Bild- oder Tonwiedergabe
 - Sowohl für Kupferleitungen als auch für optische Verbindungen vorgesehen
 - PCIe Halbleiterschaltungen werden abgewandelt auch für DisplayPort, SATA und SAS verwendet
 - Verfügt über verschiedene Slots (x1, x4, x8 und x16). Dabei stehen die Zahlen für die Anzahl der in dem Slot kaskadierten Lanes
 - Grundsätzlich funktionieren kurze Karten auch in langen Slots
 - WICHTIG: mechanische Länge sagt nichts über die Anzahl der Lanes eines Slots aus
- SATA (Serial-ATA)
 - Schnittstelle zum Anschluss von Massenspeichern
 - Blaue SATA-Buchsen sind mit 6 Gbit/s zurzeit die schnellsten
 - Ist wie USB abwärtskompatibel
 - Rote und Schwarze SATA-Buchsen setzen je nach Hersteller unterschiedliche Spezifikationen um (z.B. RAID-Unterstützung)
- USB (Universal Serial Bus)
 - Universelle Schnittstelle für Peripheriegeräte
 - Lässt sich durch Steckkarten oder USB-Hubs fast beliebig erweitern

- Identifikation der Geräte wird vom USB-Hostadapter im Computer durchgeführt
- Hot-Plugging und Plug-and-Play möglich
- Abwärtskompatibel
- Zu USB zählt auch Firewire (mittlerweile eher selten verwendet) und Thunderbolt
- Thunderbolt fasst in einer Steckverbindung USB, DisplayPort und PCIe zusammen und erreicht eine Geschwindigkeit von 10, 20 oder 40 Gbits/s
- M.2-Port
 - Slot-artige Steckverbindung die für streifenförmige SSDs gedacht ist
 - Löst den mSATA-Anschluss ab
- Lüfteranschlüsse
 - Entweder 3-Pin Anschlüsse (DC-Control: Kontrolle der Geschwindigkeit über die Spannung) oder 4-Pin Anschlüsse (Kontrolle der Geschwindigkeit mit PWM-Signal auf 4tem Pin)

5.1.8 CPU Grundlagen

Der **Prozessor** bzw. Hauptprozessor (**CPU** – Central Processing Unit) ist das Kernstück und die zentrale Verbindungseinheit eines Rechners. Besteht aus mehreren Milliarden Transistoren, die auf einem Mikrochip angebracht sind – wird daher auch **Mikroprozessor** genannt. Der eigentliche Mikrochip wird als **Prozessor-Die** bezeichnet und ist wesentlich kleiner als die Prozessorplatine. Die Größe des Prozessors wird maßgeblich durch die Anzahl der Kontakte bestimmt.

Die CPU holt nacheinander Befehle aus dem Speicher und veranlasst Informationsverarbeitung, Steuerung und Kontrolle der Systeme.

Grundlegende Funktionsblöcke einer CPU:

Instruction Decode Unit (IDU)	Befehlsdecoder; übersetzt die Befehle, die dem Prozessor als Programm übergeben werden, anhand eines prozessororientierten ROMs in Microcode und übergibt sie der Ausführungseinheit.
Execution Unit (EXU)	Ausführungseinheit; führt die im Mikrocode vorliegenden Befehle aus.
Control Logic (COL)	Kontrolleinheit; steuert den Ablauf der Mikroprogramme.
Internal ROM	Interner ROM-Speicher; beinhaltet die Mikroprogramme des Prozessors
Bus Interface Logic (BIL)	Bussteuereinheit; Schnittstelle zwischen den internen Verbindungen und der Verbindung zum Chipsatz.
Arithmetic Logic Unit (ALU)	Arithmetisch logische Einheit; führt arithmetische und logische Rechenoperationen aus.
Floating Point Unit (FPU)	Fließkomma-Rechner/Co-Prozessor; führt Berechnungen mit Gleitkommazahlen aus.
Data Cache (DC)	Cache-Speicher für Daten
Code Cache (CC)	Cache-Speicher für Befehle; schneller Zwischenspeicher für Befehle.

Wichtige Begriffe:

AMD	AMD entwickelt und vertreibt Computerchips, Mikroprozessoren, Chipsätze, Grafikprozessoren (GPUs) und System-on-a-Chip-Lösungen (SoC). AMD hat keine eigene Herstellung, sondern vergibt die Produktion an Auftragshersteller.
Intel	Entwickler und Hersteller von Prozessoren für Desktop, Laptop und Servern. Außerdem Grafikchips und z.B. Desktop-PCs.
TSMC	Die Taiwan Semiconductor Manufacturing Company, Limited ist nach Intel und Samsung der weltweit drittgrößte Halbleiterhersteller und der weltweit größte unabhängige Auftragsfertiger für Halbleiterprodukte.
Prozessorarchitektur	Unter Architektur versteht man bei Mikroprozessoren das technische Prinzip bzw. das Verfahren, nachdem Daten und Programme verarbeitet werden. Man unterscheidet CISC- und RISC-Prozessoren. CISC – Complex Instruction Set Computing (meist x86-Architekturen) RISC – Reduced Instruction Set Computing (meist ARM-Architekturen). Die Generationen einer CPU wie z.B. Tiger Lake oder Zen 3 können auch als Mikroarchitektur bezeichnet werden. Dabei dreht es sich um den genauen Aufbau einer CPU auf Ebene des Schaltblockplans.
Strukturgröße	Bezeichnet die Flächennutzung in Nanometern bei Chips. Derzeit sind 7nm bei AMD und 10-14nm bei Intel in Verwendung. Je kleiner die nm-Angabe ist, desto leistungsstärker und energieeffizienter ist der Chip.
Cache	Besonders schneller Zwischenspeicher, der direkt mit der CPU verbunden ist und die CPU durch Speicherung der wartenden Prozesse und Daten entlastet. Es gibt normalerweise 3 Größen L1, L2 und L3-Cache, wobei L1 der kleinste und L3 der größte Speicher ist. L1 befindet sich direkt am Kern (jeder Kern 1 Cache) L3-Cache wird meist zwischen allen Kernen geteilt.
Taktfrequenz	Die Taktfrequenz misst die Anzahl der Takte oder Zyklen, die von der CPU pro Sekunde durchgeführt werden in GHz (Gigahertz). Eine CPU mit einer Taktfrequenz von 3,2 GHz führt pro Sekunde 3,2 Milliarden Takte aus. Ganz allgemein lässt sich sagen, dass ein höherer Takt besser ist.
Parallelisierung	Parallele Abarbeitung von verschiedenen Befehlen durch z.B. Mehrkernprozessoren (mehrere Rechenkerne auf einer CPU – z.B. Ryzen 5800 hat 8 baugleiche Rechenkerne). Häufig findet man Mehrkernprozessoren in Verbindung mit Multi-Threading (SMT bei AMD und Hyper-Threading bei Intel). Das bedeutet, es werden in einem Kern parallel mehrere Befehle/Programmabläufe (Threads) bearbeitet.
Turbo Boost / Precision Boost	Automatische Übertaktung der CPU bzw. einzelner Kerne bei Intel (Turbo) und AMD (Precision). Je nach thermischer und spannungsbedingter Reserve und nach Arbeitslast der restlichen Kerne wird der Takt eines Kerns bis zur maximalen Grenze erhöht, um kurzzeitig die Verarbeitung der Daten zu beschleunigen.

TDP	Thermal Design Power – gibt die maximale abgegebene Wärmeleistung eines Prozessors in Watt an. Liegt unter der tatsächlichen Spannung, gibt aber einen Hinweis auf den Verbrauch des Systems. TDP verschiedener Hersteller lassen sich aufgrund unterschiedlicher Messparameter nicht miteinander vergleichen. Neben dem Verbrauch gibt die TDP auch einen Hinweis auf die Dimensionierung des Kühlers. Je größer desto besser sollte das Kühlssystem sein (Passiv, Luft, Wasserkühlung).
GPGPU	General Purpose Computation on Graphics Processing Unit – Schnittstelle mit der Möglichkeit, allgemeine Berechnungen auf die GPU auszulagern. Notwendig, bei Systemen, bei der ein Grafikchip in die CPU integriert ist.

5.1.9 CPU Leistungsmerkmale

- CPU-Takt
 - Geschwindigkeit, mit der der Prozessor arbeitet
 - In Megahertz (MHz) oder Gigahertz (GHz) angegeben
 - Frequenz mit der der Prozessor laut Hersteller getaktet ist
- Anzahl der Prozessorkerne
 - Durch Mehrkernprozessoren wird die Leistungsfähigkeit gesteigert
 - Mehrkernprozessoren bestehen aus zwei oder mehr gleichen Prozessorkernen auf einem einzigen Mikrochip
 - Kerne können gleichzeitig unterschiedliche Prozesse abarbeiten oder parallel einen einzigen Prozess ausführen
 - Kerne haben ihren eigenen Takt
 - → Weitere Merkmale: Takt des einzelnen Kerns und maximale Taktrate aller Kerne zusammen („All-Core-Boost“)
- Geschwindigkeit, mit der Daten zum Prozessor übertragen werden
 - Abhängig von Taktung und Verbindungsart der Datenleitung
 - Es existieren verschiedene Varianten (Front Side Bus, QuickPathInterconnect, HyperTransport, Direct Media Interface, Unified Media Interface)
- MIPS
 - Millions of Instructions per Seconds
- FLOPS
 - Floating Point Operations Per Second
 - Misst Leistungsfähigkeit anhand der Gleitkommazahlen-Operationen, die in einer Sekunde ausgeführt werden können
- CISC
 - Complex Instruction Set Computing
 - Häufig Bezeichnung für allround-Prozessoren, die einen komplexen Befehlssatz verarbeiten können
 - Bearbeitung eines Befehls kann mehrere Takte dauern, da ein komplexer Befehl aus mehreren kleinen Befehlen bestehen kann

- RISC
 - Reduced Instruction Set Computer
 - Kleinerer und effizienterer Befehlssatz
 - Meistens ein Befehl pro Takt
 - Aufgaben können effizienter und kleinschrittiger abgearbeitet werden
- SIMD
 - Single Instruction, multiple data; Rechnerarchitektur mit Vektorprozessoren, bei der viele Prozessoren ihre Befehle von einem Befehlsprozessor erhalten und gleichzeitig unterschiedliche Daten verarbeiten
- Simultaneous Multithreading (SMT) / Hyper-Threading (HT)
 - SMT: Prozessor kann mehrere Threads gleichzeitig ausführen
 - HT: Intel SMT
- Cachegröße
 - Für Effizienz des Cache ist Größe (je größer, desto besser) und Taktfrequenz entscheidend
- Speicherbusse
 - Anzahl und Datenrate der unterstützten Speicherbusse – umso höher, desto besser
- Befehlssatzerweiterung
 - Erweiterung des klassischen Befehlssatzes, der zusätzliche Befehle hinzufügt
 - Kann Leistungsfähigkeit erhöhen

CPU-Taktsteigerung:

- Eine CPU-Taktsteigerung (z.B. durch Boost-Funktionen oder Übertaktung) führt in der Regel zwar zu einer höheren Verarbeitungsgeschwindigkeit, allerdings steigt auch die Verlustleistung in Form von Wärme, die abgeführt werden muss. Dies liegt daran, dass für die Erhöhung der Taktrate meist auch die am CPU anliegende Spannung (Corespannung) erhöht werden muss. Das UEFI stellt die Corespannung in der Regel automatisch ein und überwacht diese im laufenden Betrieb. Je nach Energiespartechnik oder gewünschter Leistung wird die Spannung lastabhängig gesteuert oder einzelne Kerne komplett abgeschaltet.
- Eine niedrigere Corespannung verringert die Leistungsaufnahme und die Abwärme einer CPU und ermöglicht dadurch höhere CPU-Taktraten.
- Die Corespannung ist ab Werk auf eine „sichere“ Einstellung festgelegt, die für jeden Nutzer ausreichend ist. Sie kann manuell erhöht oder gesenkt werden, um z.B. den CPU zu übertakten oder die Leistungsaufnahme zu optimieren (undervolting).

Weitere wichtige Begriffe

- x64 und ARM sind die häufigsten Arten von Prozessoren
 - x64 → CISC → zielt auf höhere Leistung
 - ARM → RISC → zielt auf höhere Energieeffizienz
- EIST-Verfahren
 - Enhanced Intel SpeedStep Technology
 - Energiesparfunktion von Intel, bei der Takt und Kernspannung dynamisch angepasst werden
 - Besonders relevant auch für Notebooks, da erkannt wird ob Betrieb per Akku oder Netzteil stattfindet
 - AMD Gegenstück heißt CoolnQuiet

5.1.10 RAM

- Random Access Memory
- Wird auch als **Lese-Schreibspeicher oder Arbeitsspeicher** bezeichnet
- Wird beim Herunterfahren des Endgerätes gelöscht → flüchtiger Speicher
- Es wird zwischen **SRAM** und **DRAM** unterschieden
- SRAM (Static Random Access Memory):
 - Speicherzellen aus Flipflops aufgebaut
 - Jedes Flipflop besteht aus sechs Transistoren und kann entweder 0 oder 1 als Zustand einnehmen
 - Durch einen kurzen Spannungsimpuls wird er Zustand eingenommen und unverändert gehalten, solange die Betriebsspannung anliegt
 - Sehr performant, kürzere Zugriffszeiten als bei DRAM
 - Höherer Platzverbrauch durch Flipflops → geringe Integrationsdichte (Speichereinheiten pro Flächeneinheit)
 - Teurer als DRAM
 - Wird für Cache-Speicher verwendet
- DRAM (Dynamic Random Access Memory)
 - Überbegriff für alle dynamisch arbeitenden RAM-Bausteine
 - DRAM-Speicherzelle besteht typischerweise aus einem Transistor und einem Kondensator
 - Informationsspeicherung erfolgt durch Speichern einer Ladung im Kondensator
 - Da Ladung im Kondensator flüchtig ist, muss der Speicher regelmäßig aktualisiert werden (**refresh**), z.B. alle 32ms
 - DRAM ist günstiger und hat höhere Integrationsdichte
 - Wird als primärer Arbeitsspeicher eines PCs verwendet
- DDR-SDRAM
 - Synchronous Dynamic Random Access Memory
 - Heutzutage in PCs verbaut
 - Daten werden synchron zum Speicher-Bus übertragen
 - Takt wird durch System-Bus vorgegeben
 - DDR: Double Data Rate → Daten werden im Vergleich zu SD-RAM doppelt so schnell übertragen, da sowohl bei ansteigender als auch bei abfallender Taktflanke übertragen wird (SD-RAM nur bei abfallender)
- Verschiedene RAM-Typen je nach Anwendungsgebiet
 - Z.B.: DDR-3, DDR-4, DDR-5, GDDR
 - Unterscheiden sich durch maximale Taktraten, Aufbau und Datenübertragungsraten
 - DDR4: verbreitetste Variante
 - DDR5: Wird immer populärer, noch eher neue Technologie
 - GDDR: Ausschließlich verwendet im Grafikbereich (z.B. bei Grafikkarten)
 - **Verschiedene RAM-Typen sind untereinander nicht kompatibel!**
- Formfaktoren
 - Man unterscheidet zwischen **Single-Sided-** und **Double-Sided-Modulen** (einseitig oder zweiseitig bestückt)

- Größe und Anzahl der Kontakte sind je nach Aufbau und verwendeter Technologie unterschiedlich, aber sind durch **JEDEC** (Joint Electronic Device Engineering Council) festgelegt und für Hersteller einheitlich
- Im Normalfall werden in Desktop-PCs **DIMM-RAM** (Dual Inline Memory Modul) Module verbaut. Anschlusskontakte beidseitig am Rand der Leiterplatte angebracht
- Für Laptops oder kleine Computer gibt es SO-DIMM-RAM-Riegel. Das sind kleinere DIMM-RAM Module
- Speicherorganisation
 - Unabhängig vom Formfaktor kann der Speicher unterschiedlich organisiert sein:
 - * Ohne Paritätsprüfung
 - * Mit Paritätsprüfung
 - * Mit Fehlerkorrekturcode (ECC – Error Correction Code)
 - Paritätsprüfung erlaubt Fehlerkontrolle aber keine Fehlerkorrektur
 - Zu acht Datenbits wird zusätzlich ein Paritätsbit benötigt
 - Paritätsbit:
 - * Bezieht sich auf die vorherigen acht Bits
 - * Even-parity: Die Anzahl der auftretenden 1-Bits wird durch das Paritätsbit zu einer **geraden** Anzahl ergänzt
 - * Odd-parity: Die Anzahl der auftretenden 1-Bits wird durch das Paritätsbit zu einer **ungeraden** Anzahl ergänzt
 - Fehlerkorrektur ist nur möglich mit entsprechendem Fehlerkorrekturcode der durch spezielle Algorithmen eine Fehlerorterkennung vornimmt.
 - Fehlerkorrekturcodes werden in erster Linie bei High-End-PCs und Servern verwendet
- Speichertiming
 - Die Zugriffszeiten auf RAM-Speicherzellen werden durch verschiedene Faktoren beeinflusst. Für RAM-Speicherzellen können vier verschiedene Speichertimings angegeben werden
 - 1.: tCl: CAS Latency
 - 2.: tRCD: RAS to CAS Latency
 - 3.: tRP: Row Precharge Delay
 - 4.: tRAS: Row Active Strobe
 - Generell gilt: je Kleiner/kürzer das Timing und umso mehr MHz, desto besser

5.1.11 Netzteile

Das Netzteil (PSU – Power Supply Unit) versorgt Komponenten des Computers mit Strom. Dazu wird der Wechselstrom aus der Steckdose in niedrigere Gleichspannung umgewandelt.

Je nach Anforderung werden Netzteile von 120 Watt bis 1800 Watt angeboten. Standartrechner brauchen ca. 300 Watt, Gaming- und Profirechner bis zu 1000 Watt.

Minderwertige Netzteile können die daran angeschlossenen Endgeräte beschädigen.

80-Plus Zertifikate (Angabe: Benötige Effizienz in % für Zertifikat):

10% Last	20% Last	50% Last	100% Last	Zertifikat
-	82 %	85 %	82 %	80 PLUS
-	85 %	88 %	85 %	80 PLUS Bronze
-	87 %	90 %	87 %	80 PLUS Silver
-	90 %	92 %	89 %	80 PLUS Gold
-	92 %	94 %	90 %	80 PLUS Platinum
90%	94 %	96 %	94 %	80 PLUS Titanium

Abbildung 26: Bedeutung 80-Plus Zertifikate

Effizienz: Effizienz (oder Wirkungsgrad) gibt an, wie viel des verbrauchten Stroms tatsächlich dem Computer zur Verfügung steht.

5.1.12 Speichermedien

- HDD

- Hard Disk Drive
- Daten werden magnetisch auf sich drehenden Platten gespeichert
- Bestehen aus dem zu beschreibendem Medium, einem Schrittmotor und einem am Zugriffssarm befestigten Lese- und Schreibkopf
- Üblicherweise in 2,5 Zoll (Für Notebooks) und 3,5 Zoll (für Desktop Rechner) verfügbar
- Anschluss mit SATA-Kabel für Datenversorgung und SATA-Kabel für Stromversorgung
- Sollten nicht dauerhaft einem starken magnetischen Feld ausgesetzt werden
- Da die Platte in der HDD sehr schnell rotiert (bis zu 10000 rpm) sollte die vorgeschriebene Einbaulage beachtet werden
- Reagiert empfindlich auf mechanische Einflüsse, daher sollten Erschütterungen vermieden werden

- SSD

- Solid State Drive
- Daten werden auf Halbleiterchips gespeichert
- Arbeitet ohne bewegliche Teile
- Unempfindlich gegenüber mechanischen Stößen
- Wesentlich höhere Lese- und Schreibraten als bei HDD möglich
- Gängige Formate: 2,5 Zoll, M.2
- Anbindung über SATA, PCI oder NVMe (PCI-Variante)

Fachbegriffe und Spezifikationen:

Bauformen	1,8 Zoll (selten – bei SSDs), 2,5-Zoll (SSD), 3,5 Zoll (HDD)
Festplattenperformance	Abhängig von den Zugriffszeiten, Datentransferrate und der Leistung der Schnittstelle. Bei HDDs außerdem Latenzen des Lese- und Schreibkopfes und die RPM der Festplatte relevant. → Details siehe Aufgaben!
Umdrehungsgeschwindigkeit	Gibt an, wie schnell sich die Platte einer HDD maximal dreht. Angabe in RPM zwischen 5400 und 10000.
Datentransferrate	Hierfür sind die interne Anschlussweise (PCI-E oder SATA) und die Art der Festplatte entscheidend.
Cache	Wie CPUs verfügen Festplatten über hoch performante Zwischenspeicher um Vorgänge wie das Entpacken oder Kopieren von Dateien zu beschleunigen. Bei normalen Festplatten sind 16 bis 64 MB-Cache ausreichend. Bei hohen Leistungsanforderungen sollten es 64 bis 128 MB sein.
Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology (SMART bzw. S.M.A.R.T.)	Industriestandard zur Überwachung von Festplattenlaufwerken (HDD) und Solid-State-Drives (SSD) und dient der Vorhersage eines möglichen Ausfalls des Speichermediums. Es werden dabei die Werte verschiedener Sensoren mit Hilfe von unterschiedlichen Parametern ausgewertet.

Pro und Contra – SSD und HDD

	Pro	Contra	Einsatzzwecke
HDD	Günstiger als SSD Mehr Speicherplatz möglich Bessere Möglichkeit zur Datenwiederherstellung	Langsamer als SSD Können laut werden Anfällig gegenüber mechanischen Einwirkungen von außen Höherer Stromverbrauch	Langfristigere Datenhaltung ohne Zugriffe (SSDs verlieren nach einer bestimmten Zeit ohne Strom ihre Daten) Große Datenmengen speichern Viele Lese-/Schreibzugriffe
SSD	Keine mechanischen Teile → robuster, geräuschlos Schnell Leicht Effizient/Geringer Energiebedarf	Kosten Nicht so viel Speicherplatz möglich Schlechte Datenwiederherstellungsmöglichkeiten als bei einer HDD	Mobile Geräte Vorteilhaft, wenn schnelle Zugriffszeiten relevant sind (z.B. Betriebssysteme oder Anwendungen, die häufig verwendet werden müssen)

5.1.13 Dateisysteme und Formatierung

Um auf einem Laufwerk Daten zu speichern, muss es zuerst formatiert werden. Dabei werden Strukturen geschaffen, die es dem Betriebssystem ermöglichen Daten auf dem Träger zu verwalten.

Bei Festplatten gibt es folgende Formatierungsschritte:

1. Low-Level-Formatierung – LFF
2. Erzeugung von Partitionen

3. Logische Formatierung der Partitionen Häufig meint „Formatieren“ nur den letzten Schritt.

Low Level Formatierung bei HDDs:

- Erfolgt meist durch den Hersteller
- Es werden auf die Plattenoberfläche eine Struktur aus logischen Spuren (tracks) und Sektoren (sectors) geschaffen
- Die Anzahl der Spuren ist abhängig vom physikalischen Aufbau der Platte und sollte nachträglich nur von erfahrenen Usern mit speziellen Programmen geändert werden
- Eine Spur ist ein schmaler, ringförmiger Streifen auf dem später die Daten gespeichert werden
- Die Spuren werden auf jeder Plattenseite bei Spur null beginnend durchnummeriert
- Spuren der gleichen Spurnummer gehören zu einem Zylinder
- Jede Spur ist in Sektoren unterteilt. Sektoren sind die kleinste mögliche Speichereinheit einer Festplatte
- Mehrere Sektoren ergeben zusammen ein Cluster
- Ein Cluster ist der kleinste Speicherbereich eines Dateisystems

Aufbau bei SSDs:

- Für NAND-SSDs gelten folgende Zurechnungseinheiten:
 - Cells → Pages → Blocks → Planes
- Ein Block ist die kleinste Struktur, die bei einer SSD gelöscht werden kann.
- Anstelle der LLF gibt es bei SSDs das **Secure Erase**
- Beim Secure Erase werden alle Bits der Speicherzellen auf 0 gesetzt

Partitionierung Eine Partition ist ein logisch selbständiger Teil einer Festplatte, der wie eine physisch separate Einheit funktioniert, vom Betriebssystem aus separates Laufwerk angesprochen wird und sich durch ein Dateisystem nutzen lässt.

Vorteile von Partitionierung:

- Einfachere Organisation
- Partitionen können einzeln formatiert werden
- Betriebssystem kann einfach neu installiert werden
- Mehrere Betriebssysteme möglich
- Effizientere Suche nach Dateien
- Einfachere logische Formatierung (z.B. verschiedene Dateisysteme)

Nachteile von Partitionierung:

- Ggf. Verschwendungen von Speicherplatz
- Falsches Gefühl von Sicherheit (Ausfall der Festplatte, Viren, etc.)
- Unübersichtlich bei großer Anzahl von Partitionen
- Kopieren/Verschieben von Dateien über Partitionen hinweg relativ langsam

5.1.14 Erweiterungskarten

Viele Funktionen, die früher nur mit zusätzlichen Erweiterungen nachrüstbar waren sind heute auf dem Mainboard implementiert (z.B. Sound-, oder Netzwerkfunktionen). Das Nachrüsten mit zusätzlichen Karten ist daher nur dann erforderlich, wenn man beispielsweise eine qualitativ bessere Leistung erzielen möchte oder besondere Funktionen benötigt.

Der Anschluss von Erweiterungskarten erfolgt meist über einen PCIe-Slot auf dem Mainboard.

5.1.15 Peripheriegeräte

Peripherie-Geräte sind alle Geräte, die nach dem EVA-Prinzip zur Ein- und Ausgabe der Daten genutzt werden. Zu den gängigen Peripherie-Geräten gehören unter anderem:

- Tastatur
- Maus
- Bildschirm
- Lautsprecher/Headset
- Drucker/Scanner

Eingabeeinheiten Tastatur und Maus gehören zu den klassischen Eingabeeinheiten. Bei der Anschaffung sollte auf Ergonomie und die nötigen Rahmenbedingungen geachtet werden.

Neben den klassischen Eingabeeinheiten gibt es außerdem unterschiedliche Branchenlösungen wie Zeichen-Tablets oder 3D Scanner.

Ausgabeeinheiten – zentrale Einheit ist der Bildschirm Der Monitor ist die wichtigste Ausgabeeinheit.

Heutige Bildschirme werden als Liquid-Crystal-Displays (LCD) angeboten. Hersteller setzen bei LCD-Monitoren auf LED-Technik, da sie sehr energiesparend ist und die LEDs eine Hintergrundbeleuchtung ermöglichen.

Als Standardgröße und normale Eigenschaften für Office-Monitore gelten häufig 27-Zoll, Full-HD, eine Reaktionszeit von 4-8 ms und 60 Hz.

Eigenschaften im Überblick

LCD-Technologie	<p>LCD ist die derzeitige Bautechnologie von Monitoren, die spezielle Verarbeitungsart Thin-Film-Transistor-Technologie (TFT) bei LCD-Monitoren liegt auch LCD-Fernsehern zugrunde.</p> <p>Flüssigkristalle eines LCD-Monitors bilden die einzelnen Bildpunkte (Pixel) des Monitors. Ein Pixel besteht aus drei Farbfiltern (Rot, Grün, Blau), die rückseitig beleuchtet werden. Die Art der Lichtpolarisation durch die Kristalle unterscheidet sich jedoch nach den Panel-Typen.</p> <ul style="list-style-type: none">• TN: preisgünstig und schnelle Reaktionszeit, relativ energieparsam, aber schlechte Blickwinkeldichte.• VA: gute Bildqualität aber geringe Reaktionszeit• IPS: sehr gute Bildqualität und gute Blickwinkeldichte aber höhere Anschaffungskosten
------------------------	---

Größen / Seitenverhältnis	Größenangaben erfolgen in Zoll (Bildschirmdiagonale), typisch sind 24 oder 27 Zoll bei einem Seitenverhältnis von 16:9. Curved-Bildschirme sind dagegen häufig etwas größer und sind auch im 21:9 Seitenverhältnis zu kaufen.
Ergonomie	Da Monitore häufig über längere Zeiträume hinweg den zentralen Punkt eines Arbeitsplatzes bilden, ist die ergonomische Ausrichtung von hoher Wichtigkeit. Eine Rolle spielt neben der Größe, dem dazu passenden Abstand vom Monitor (Diagonale * 1,6) und der Krümmung des Monitors auch die Eigenschaft den Monitor horizontal zu neigen (Tilt), vertikal zu drehen (Swivel) oder horizontal zu drehen bzw. die Höhe zu verstehen (Pivot). Dazu gibt es außerdem noch verschiedene Filter (z.B. Blaufilter) die die Augen vor einer Ermüdung schützen sollen.
Reaktionszeit	Die Reaktionszeit beim Monitor gibt an wie viel Zeit die Pixel des Displays benötigen, um einen Farbwechsel vorzunehmen. Üblicherweise wird ein Farbwechsel zwischen zwei Grautönen (Grey to Grey) oder Schwarz und Weiß gemessen. Typisch sind Zeiten unter 10 ms wobei gilt, kleiner desto besser.
Bildwiederholfrequenz	Gibt an, wie viele Einzelbilder (Refresh) pro Sekunde vom Monitor dargestellt werden können. Die meisten Monitore liefern eine Bildwiederholfrequenz von 60 Hz. Das bedeutet, dass pro Sekunde 60 Einzelbilder vom Monitor dargestellt werden können. Daneben gibt es z.B. auch 75, 120 oder 144 Hz. Die treusten Monitore haben bis zu 240 hz.
Auflösung	Richtet sich nach der Größe und dem Seitenverhältnis eines Monitors. Gängig sind 1920 x 1080 (HD), 2560 x 1440 (WQHD) oder 4.096 x 2.160 Pixeln (4k).

Ausgabeeinheiten – Drucker unterscheiden

Arbeitsplatz/Desktop Drucker	Werden häufig im kleineren Rahmen im geschäftlichen Bereich eingesetzt. Häufig werden nur einzelne/wenige Arbeitsplätze direkt angebunden um Weg/Zeit zu sparen. Häufig handelt es sich um Multifunktionsgeräte mit Drucker/Scanner/Kopierer/Fax.
Abteilungsdrucker	Für größere Druckvolumen oder Spezialaufträge werden gerne Abteilungsdrucker eingesetzt. Diese sind auf 10000 Ausdrucke und mehr im Monat ausgelegt und bieten den Druck schnell und günstig. Außerdem können solche Geräte bspw. im Duplex-Verfahren (Beidseitig) drucken und verfügen ebenfalls über Kopie/Scan/Fax Optionen. Häufig ist die Anmeldung über eine Codekarte oder einen Login notwendig.
Mobile Drucker	Mobile Drucker sind besonders für Mitarbeiter im Außendienst relevant. Der Druck ist langsam und teuer, dafür sind die Drucker sehr mobil, um bspw. Rechnungen direkt drucken zu können.

Drucksysteme im Vergleich

Tinten- oder Inkjet-Drucker:

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Druckt auf CDs/DVDs, Spezialpapier. • Fotodrucke haben hervorragende Qualität. • Es gibt spezielle Tintenstrahldrucker, mit speziellen Fotofarben. • Keine Aufwärmphase notwendig. • Keine Hitzeabgabe. • Im Betrieb (und vor allem auch Stand-By) leiser. • Günstigere Anschaffungskosten. • Geringerer Stromverbrauch. • Keine Feinstaubbelastung. • Eher für Wenigdrucker geeignet (unter 200 Seiten pro Monat) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kürzere Lebensdauer. • Benötigt hochwertiges (und teures) Druckerpapier. • Druckpatronen sind sehr teuer. • Tintenpatronen/Druckkopf trocknen nach längerer Zeit ohne Benutzung ein. • Spülen mit teurer Druckertinte erhöht die Druckkosten noch zusätzlich. • Niedrigere Druckgeschwindigkeit. • Ausdrucke aufgrund von schlechter UV-Beständigkeit und fehlender Feuchtigkeitsresistenz nicht so lange haltbar.

Laserdrucker:

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Geringe Kosten pro gedruckter Seite. • Höhere Druckgeschwindigkeit. • Gut geeignet für Textdrucke wie Dokumente und E-Mails. • Nicht so anspruchsvoll bezüglich der Papierqualität, es kann z. B. günstiges (und umweltschonendes) Recyclingpapier verwendet werden. • Hohe Schriftrandschärfe (= scharfe und klare Textausdrucke). • Hohe Farbtiefe. • UV- und Feuchtigkeitsresistent. Damit wischfest und es kommt nicht zum Ausbleichen. • Vor allem für Vieldrucker (Büro und Firmen) geeignet. Rechnet sich ab ca. 200 gedruckten Seiten pro Monat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Geringe Druckschärfe und deshalb nicht geeignet für das Drucken von Bildern und Fotos. • Höherer Anschaffungspreis als Tintenstrahldrucker. • Höhere Schadstoff- / Feinstaubemissionen. • Benötigt Zeit zum Aufwärmen. • Wärme- und Geräuschentwicklung. • Höherer Stromverbrauch.

5.2 Dateisicherung - für ASP1 wahrscheinlich nur oberflächlich

5.2.1 RAID-Systeme

Bei einem RAID-System handelt es sich um einen logischen Zusammenschluss mehrerer einzelner physischer Massenspeicher, wie z.B. HDD oder SSD Festplatten. In der Regel erreicht man dadurch eine Steigerung der Geschwindigkeit der Schreib- und Lesezugriffe oder die Verbesserung der Datensicherheit.

Ein RAID kommt also immer dann zum Einsatz, wenn folgende Ziele erreicht werden sollen:

- durch Datenredundanz die Ausfallsicherheit und damit Datensicherheit verbessern.
- durch die Steigerung der Transferraten die Geschwindigkeit (Performance) steigern.
- oder beides zusammen.

5.2.2 Backup Verfahren

Bei einem Backup wird die Sicherheit der Daten durch das Anlegen einer separaten, unabhängigen Kopie erhöht. Bei einem Verlust der Originaldaten kann man auf die Kopie zugreifen und die Daten somit wiederherstellen. Hierdurch hilft ein Backup auch in solchen Situationen, in denen ein RAID System versagt.

Verschiedene Backup Verfahren:

- Inkrementelles Backup
- Differentielles Backup
- Vollbackup

Die optimale Backup-Methode muss je nach Anwendungsfall gewählt werden. Häufig macht eine Kombination aus allen drei Methoden am meisten Sinn. Zum Beispiel kann ein wöchentliches Vollbackup erfolgen und zusätzlich jeden Tag ein inkrementelles Backup, um das Datenaufkommen niedrig zu halten und mit den entsprechenden Sicherungen die Daten schnell und zu verschiedenen Zeitpunkten wiederherzustellen.

5.2.3 USV

Eine USV ist ein Gerät, welches zwischen den Netzanschluss und den Verbraucher geschaltet wird. Sie beinhaltet eine Pufferbatterie und kann daraus Strom liefern, wenn die Netzversorgung ausfällt.

6 ITS Ws - Zweites Schuljahr

6.1 WLAN

6.1.1 Funknetze zur Datenübertragung

Während für Ethernet Token Ring auf Leitungen wie Kupfer- oder Lichtwellenleiter eingesetzt werden kann, kommen in den letzten Jahren vermehrt Funkstrecken als Übertragungsmedium zum Einsatz.

Vorteile:

- Oft das einzige mögliche Medium (z.B. in historischen Gebäuden)
- Vergleichsweise unempfindlich gegen Katastrophen (z.B. Erdbeben)
- Hohe Mobilität von Nutzern und Stationen

Nachteile:

- Verschlüsselung erforderlich
- Niedrigere Geschwindigkeit (im Durchschnitt)
- Geteiltes Medium aller Nutzer → beschränkte Bandbreite

Beispiele:

- WLAN nach IEEE 802.11
- Bluetooth nach IEEE 802.15.1
- WPAN (Wireless PANs; weniger verbreitet)
- HomeRF (USA; weniger verbreitet)

6.1.2 IEEE 802.11 WLAN

- Wireless Local Area Network
- Drahtloses, lokales Funknetz
- IEEE 802.11 Standard beinhaltet eine Normen-Familie, deren Entwicklungsstufen durch einen oder mehrere Buchstaben näher gekennzeichnet sind
- Als Oberbegriff für den Standard hat sich **WiFi** (Wireless Fidelity) etabliert

WLAN-Standards im Überblick:

WLAN-Generation	Wi-Fi 4	Wi-Fi 5	Wi-Fi 6 / 6E
IEEE-Standard	IEEE 802.11n	IEEE 802.11ac	IEEE 802.11ax
Maximale Übertragungsrate	600 MBit/s	6.936 MBit/s	9.608 MBit/s
Theoretische Übertragungsrate	300 MBit/s	867 MBit/s	1.200 MBit/s
Maximale Reichweite	100 m	50 m	50 m
Frequenzbereich	2,4 + 5 GHz	nur für 5 GHz	2,4 + 5 GHz + 6 GHz
Maximale Sende-/Empfangseinheiten	4 x 4	8 x 8	8 x 8
Antennentechnik	MIMO	(MU-MIMO)	MU-MIMO
Maximale Kanalbreite	40 MHz	160 MHz	160 MHz
Modulationsverfahren	64QAM	256QAM	1024QAM

6.1.3 Kanäle und Übertragungstechniken

- MIMO
 - Multiple Input Multiple Output
 - Miteinander kommunizierende WLAN-Stationen haben jeweils eigene Sende- und Empfangsantennen
 - → Mehrere Datenströme können auf der gleichen Frequenz parallel übertragen werden
 - Seit WIFI 4 im Einsatz
- MU-MIMO
 - Multiuser-MIMO

Neben dem Einsatz von verschiedenen Sendern und Empfängern, werden im WLAN unterschiedliche Frequenzen und Kanäle unterschieden. Es stehen im Standard folgende Frequenzbereiche zur Verfügung:

- Unter 1GHz
- 2,4 GHz (Haupt-Frequenzbereich)
- 5 GHz
- 6 GHz (zukünftige Nutzung in der EU)
- 60 GHz

Die Frequenzbereiche sind weltweit regional unterschiedlich reguliert.

Alle Frequenzbereiche sind in der Regel lizenzzfrei nutzbar. Daraus folgt auch, dass sich in den Bereichen andere Funktechniken und -netze tummeln.

Die Geschwindigkeit und Stabilität hängen maßgeblich von der Intensität der Nutzung anderer Funktechniken im gleichen Frequenzband ab.

6.1.4 Frequenzbereiche

- 2,4 GHz
 - 2,3995 bis 2,4845 GHz
 - Reichweite: innerhalb eines Wohnhauses
 - Kanalbreite: 20 und 40 MHz
 - Wird als ISM-Frequenzband bezeichnet (Industrial, Scientific, Medicine)
 - Viele verschiedene Standards und Funktechniken im Frequenzbereich
 - 79 schmalbandige Kanäle, zusammengefasst in Kanäle mit je 5MHz
 - 13 Kanäle in Europa, 11 in den USA und 14 in Japan
 - Kanäle überlappen sich und sind nicht alle gleichzeitig nutzbar (je nach Verteilung nur 3 oder 4)
- 5 GHz
 - 5,150 bis 5,350 GHz + 5,470 bis 5,725 GHz
 - Reichweite: Begrenzt auf eine Wohnung oder Stockwerk
 - Kanalbreite: 20, 40, 80, 160 MHz
 - Dient als Erweiterung um WLAN zu beschleunigen
 - WLAN-Clients benötigen entsprechende Hardware-Ausstattung
 - Europa: 5,15 bis 5,35 GHz mit Kanälen 36 bis 64 und 5,5 bis 5,7 GHz mit Kanälen 100 bis 140
 - USA: 5,15 bis 5,35 GHz mit Kanälen 36 bis 64 und 5,5 bis 5,7 GHz mit Kanälen 100 bis 140; Ausnahme: 120, 124 und 128
 - Nachteil: Frequenzband weltweit nicht einheitlich geregelt
 - Da gewisser Frequenzbereich für Flug- und Wetterradar genutzt wird, ist die Erweiterung Dynamic Frequency Selection (DFS) in der EU Pflicht, wenn das Gerät in den reservierten Kanälen arbeitet.
 - Ohne DFS darf nur auf den Kanälen 36 bis 48 gearbeitet werden
- 6 GHz
 - 5,925 bis 6,425 GHz
 - Reichweite: begrenzt auf eine Wohnung oder Stockwerk
 - Kanalbreite: 20, 40, 80, 160 MHz
 - Für klassische Mobilfunknutzung ungeeignet
 - Entlastet durch mehrere 80- und 160-MHz-Funkkanäle das 5 GHz Frequenzband in dicht besiedelten Gebieten
- 60 GHz
 - 57,0 bis 66,0 GHz
 - Reichweite: begrenzt auf einen Raum
 - Kanalbreite: 2 GHz

6.1.5 Modi und Geräteeinbindung

Modi:

- Infrastrukturmodus
 - Endgeräte müssen sich je nach Einstellung mit ihrer MAC- bzw. IP-Adresse bei einem Accesspoint anmelden oder erhalten von diesem eine IP-Adresse

- Kommunikation wird über Accesspoint gesteuert und überwacht
- Accesspoint kann Verbindung in andere Netze herstellen (z.B. Internet)
- Wird meistens verwendet
- Ad-hoc Modus
 - Zwei oder mehr Endgeräte bilden ein vermaschtes Netz und kommunizieren miteinander
 - Ein zentraler Knotenpunkt ist nicht erforderlich
 - Wird für spontane Vernetzung verwendet

Netzeinbindung eines WLAN-Gerätes Nach Aktivierung sucht das Gerät mit Scanning Methoden Partnergeräte zu finden:

- Active Scanning o WLAN-Client sendet „Probe-Request“ der den SSID (Service Set Identifier) enthält und wartet auf Antwort von einem passenden AP (Accesspoint)
- Passive Scanning
 - Gerät wartet auf „beacon management frames“ von den APs mit passendem SSID
 - Fortlaufender Vorgang
 - Ablauf:
 - * APs senden Beacon Management Frames
 - * WLAN-Client wählt besten AP aus
 - * WLAN-Client sendet Association Request zum AP
 - * AP sendet Association Response zurück

WLAN Roaming (Seamless Handover)

- Bei WLANs, die eine größere Fläche abdecken reicht ein AP meist nicht aus
- Um den ganzen Bereich abzudecken, werden mehrere APs platziert
- Wenn sich die Funkbereiche der APs überlappen, kann ein Client sich zwischen den APs bewegen, ohne die Verbindung zu unterbrechen
- Roaming bezeichnet den Funkzellenwechsel
- Um WLAN Roaming ohne Verbindungsverlust zu ermöglichen werden Hilfsmittel benötigt: (Auswahl)
 - ESSID – Extended Service Set Identifier
 - * → Alle Accesspoints bekommen den gleichen SSID (müssen ESSID unterstützen)
 - * Alle Access Points müssen unterschiedliche Kanäle zugewiesen haben damit sich die Verbindungen nicht überlagern

6.1.6 Authentifizierung

Es wird unterschieden zwischen

- Open System oder Enhanced Open
- WPA im Personal oder Enterprise Mode

WPA steht hier für Wifi Protected Access. Die aktuell empfohlene Version ist WPA3, die eine AES Verschlüsselung mit einer Schlüssellänge von 256 Bit verwendet.

- Open System
 - Es wird auf eine Authentifizierung durch den Accesspoint verzichtet
 - Voraussetzung ist nur, dass der Client den SSID kennt.
- Enhanced Open
 - Auch bekannt unter Opportunistic Wireless Encryption
 - Ermöglicht verschlüsselte Verbindung ohne Eingabe eines Schlüssels
 - Sicherheitsniveau entspricht WPA2 mit PSK
- Personal Mode: Pre-Shared Key (PSK) / WLAN-Passwort
 - Bei Authentifizierung mit PSK ist im AP ein Passwort hinterlegt, mit dem sich alle Clients authentifizieren müssen
 - Stimmt das Passwort nicht überein, verweigert der AP die Verbindung
- Enterprise Mode: IEEE 802.1x
 - Gedacht für WLAN, auf das eine größere Anzahl an Nutzern zugreifen
 - Nutzer authentifizieren sich mit einer individuellen Benutzernamen und Passwort Kombination
 - Einzelnen Nutzern kann so leicht der Zugriff entzogen werden
 - IEEE 802.1x bezieht sich auf Zugangskontrollen im LAN. Im Zusammenhang werden oft EAP und RADIUS genannt
 - EAP: Authentifizierungsprotokoll
 - RADIUS:
 - * Zentrale Benutzerverwaltung
 - * Authentifizierung wird zentral gesteuert

Vor- und Nachteile von PSK und RADIUS:

RADIUS:

- Vorteile
 - Nutzermanagement möglich
 - Theoretisch höhere Sicherheit durch Nutzerverwaltung
 - Rollenverwaltung (verschiedene Anwendungsszenarien im WLAN)
- Nachteile
 - Zur Authentifizierung ist ein Zertifikat notwendig (problematisch bei Android 12)
 - Höherer Arbeitsaufwand (Passwörter vergessen, Konfiguration)
 - Höhere Kosten

PSK:

- Vorteile
 - Kein Verwaltungsaufwand
 - Sehr komfortabel für Nutzer
 - Zugangshürde im Vergleich zu offenen Systemen
- Nachteile
 - Zugang ausschließlich über PSK (der weitergegeben werden kann) → keine Zuordnung zu einem Benutzer möglich)
 - Problematisch Netzteilnehmer nachträglich auszuschließen
 - Sicherheit des Netzes häufig eher problematisch

WLAN-Schwachstellen: (Auswahl)

- Default-Benutzer und Passwörter in APs und Routern
- Unsichere Grundkonfiguration von APs und Routern
- Veraltete Sicherheitsstandards
- Fehlerhafte Implementierungen von WPA2 und WPS
- Angreifbarkeit durch Denial-of-Service (DoS)
- Evil Twin und MAC-Spoofing
- Unsichere Benutzer-Access-Points in Enterprise-Netzwerken

Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit: (Auswahl)

- Aktuelle Verschlüsselung verwenden
- Sichere Kennwörter verwenden oder vorschreiben
- Firmware aktuell halten
- Fernzugriff auf AP und Router deaktivieren
- WLAN ggf. mit MAC-Filtern kombinieren und so Zugang steuern
- Netzwerkname ggf. undurchsichtig vergeben
- WLAN-Zeitschalter
- Unterschiedliche Netze für unterschiedliche Rollen/Geräte
- Reichweite von APs und Routern begrenzen

6.2 ER Modelle

Mit einem ER-Modell (**E**ntity **R**elationship Modell) werden die Beziehungen in einer relationalen Datenbank beschrieben.

Grundlegende Komponenten:

- Entität (Entity): individuell identifizierbares Objekt der Wirklichkeit; z. B. der Angestellte Müller, das Projekt 3232
- Beziehung (Relationship): Verknüpfung / Zusammenhang zwischen zwei oder mehreren Entitäten; z. B. Angestellter Müller leitet Projekt 3232.
- Eigenschaft (englisch attribute): Was über eine Entität (im Kontext) von Interesse ist; z. B. das Eintrittsdatum des Angestellten Müller.

6.3 Wichtige Dateiformate

6.3.1 XML

Das XML-Format ist eine Auszeichnungssprache (wie HTML) und steht für Extensible Markup Language und ist gut geeignet zur Darstellung hierarchisch strukturierter Daten im Text-Format. Wie bei HTML gliedert sich der Aufbau einer XML-Datei in Tags und Attribute. Die Tags sind dabei frei wählbar.

Mit XML lassen sich beliebig komplexe Strukturen mit beliebigen Tag- und Attributnamen erstellen. Nun kann es erforderlich sein, dass die Struktur und der genaue Aufbau von XML-Dokumenten verbindlich festzulegen sind. Aus diesem Grund werden DTD oder XML-Schema-Definitionen erzeugt, die genaue Regeln festlegen, wie ein XML-Dokument aufgebaut sein muss, damit es benutzt werden kann (gültig ist).

6.3.2 JSON

Im Vergleich zu XML ist das JSON – Format schlanker. Da bei JSON keine schließenden Tags erforderlich sind ist das Format insgesamt kompakter. JSON (JavaScript Object Notation) ist wie XML ein sprachunabhängiges Format, das lesbaren Text in Form von Schlüssel-Wert-Paaren verwendet. Es dient hauptsächlich dem Zweck des Datenaustausches zwischen Anwendungen. JSON ist von der Programmiersprache unabhängig. Parser und Generatoren existieren in allen verbreiteten Sprachen. Des Weiteren gibt es dokumentenorientierte NoSQL-Datenbankmanagementsysteme, die Sammlungen von JSON-ähnlichen Dokumenten verwalten können.

7 Prüfungsvorbereitung

7.1 Begriffe aus dem Lernfeld

Begriff	Erläuterung
SLA (Service Level Agreements)	<p>Ein Service Level Agreement (SLA) ist ein Vertrag zwischen einem Dienstleistungsanbieter und seinen Kunden, der dokumentiert, welche Dienstleistungen der Anbieter erbringen wird, und definiert die Dienstleistungsstandards, zu deren Einhaltung der Anbieter verpflichtet ist.</p> <p>Beinhaltet z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none">• die Verfügbarkeit (Berechnung aus dem 1. Lehrjahr)• Servicebereitschaft von wann bis wann• Reaktionszeit auf Störungen und maximale Dauer bis zur Entstörung• Ggf. Hinweise zum Monitoring von Produkten
Ticketsystem	<p>Ein Ticketsystem ist ein Ordnungssystem. Es behandelt systematisch entweder von Kunden oder der eigenen Belegschaft formulierte Probleme mit einem Produkt oder einer Dienstleistung.</p> <p>Ticketsysteme werden am häufigsten im Kundensupport eingesetzt. Die Support Tickets werden kategorisiert, ihnen werden Prioritäten zugewiesen und sie werden zur passenden Bearbeitungsstelle weitergeleitet. Der beauftragte Mitarbeiter kann durch Verknüpfung mit der Kundendatenbank auf alle früheren Anfragen des Kunden über alle Kanäle zugreifen.</p> <p>Produkte sind z.B. Servicenow, Jira Service Desk, Happy Fox</p>
First-Level-Support	<p>Ein First-Level-Supporter ist der erste Ansprechpartner für Beratung und Hilfe im IT- und Computerbereich.</p> <p>Wenn der First-Level-Supporter kontaktiert wird, trägt er zunächst die Daten des Kunden, alle eingehenden Anfragen und weitergehende Informationen zusammen. Anschließend listet er sie auf. Die Dokumentation sollte möglichst lückenlos erfolgen, um unangenehme Nachfragen beim Kunden und eine reibungslose Weitergabe der Anfrage an den nächsten Support-Level zu gewährleisten. Zunächst kümmert sich aber der First-Level-Supporter eigenständig um das Problem. Neben seiner Erfahrung kann er bei Bedarf auch das Wissen externer Datenbanken zu Rate ziehen. In dieser Phase erfolgt daneben auch eine Einstufung der Probleme, die die Kunden haben.</p>
Second-Level-Support Third-Level-Support	<p>Der Second-Level-Support ist die zweite Ebene im Kundenservice eines Unternehmens. Beim Second-Level-Support kommt es darauf an, Probleme technischer Art beim Kunden mit seinem Gerät in der Regel quasi per Ferndiagnose am Telefon oder per Internet-Online Support zeitnah zu lösen.</p> <p>2nd Level Supporter müssen über entsprechendes Fachwissen verfügen, was bei 1st Level Support nicht zwingend erforderlich ist.</p> <p>Im Third-Level-Support werden entsprechend der Klassifizierung ausschließlich Experten und Spezialisten eingesetzt. Diese Stufe wird nur eskaliert, wenn der 2nd Level keine Lösung gefunden hat.</p>
IT-Service Desk	<p>Der Service Desk ist die Kommunikationszentrale, die als einzige Schnittstelle (Single Point of Contact, kurz SPOC) zwischen dem Service-Nehmer und dem Service-Geber dient. Die Sicherstellung und eine angemessene schnelle Hilfe mit fest definierten Service Level Agreements bereit stellen zu können, ist der Zweck eines IT-Service Desk.</p> <p>Der Service Desk deckt eine große Bandbreite an Aufgaben ab und ist so konzipiert, dass er als alleinige Anlaufstelle des Anwenders für all dessen IT-Anforderungen fungieren kann. Damit spielt der Service Desk eine zentrale Rolle bei der Integration von Geschäftsprozessen mit dem Technologie-Ökosystem und der breiteren Service-Management-Infrastruktur.</p>

Helpdesk	<p>Ein Helpdesk, Help-Desk oder User-Help-Desk (UHD) ist ein Issue-Tracking-System, das vorrangig für die Unterstützung von Anwendern von Hard- und Software, aber auch für Anfragen von Kunden in anderen Dienstleistungsbe reichen zuständig ist.</p> <p>Die Hilfe (Help) kann dabei über klassischen Telefonservice, aber auch mit Hilfe technischer Geräte sowie von Software (Fernwartung, Live-Support-System) erfolgen.</p> <p>In speziellen Issue-Tracking-Systemen werden die Anfragen verwaltet. Damit kann einerseits von allen eingesetzten Kundenbetreuern auf die Service- und Fehlerhistorie zurückgegriffen und andererseits durch Fehleranalysen die Weiterentwicklung der Produkte oder des Service unterstützt werden.</p>
ITIL (Information Technology Infrastructure Library)	<p>Best-Practice-Leitfaden und der De-facto-Standard im Bereich IT-Service-Management. ITIL besteht nicht aus starren Vorgaben, sondern ist vielmehr eine Sammlung von Leitlinien, die an die Anforderungen einzelner Unternehmen angepasst werden können.</p> <p>Beispielhafte Prozesse:</p> <ul style="list-style-type: none"> Incident Management Problem Management Change-Management
Service Request (ITIL)	<p>Service Request ist eine formale Anfrage eines Anwenders nach etwas, das bereitgestellt werden soll, beispielsweise eine Anfrage nach Informationen oder Beratung, danach ein Passwort zurückzusetzen oder einen Arbeitsplatz für einen neuen Anwender zu installieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine formale Anfrage eines Anwenders - z.B. nach Informationen, Beratung, Zurücksetzen eines Passworts, oder Installation einer Workstation für einen neuen Benutzer.
Event (ITIL)	<p>Eine Statusänderung sowie ein Alarm oder eine Benachrichtigung, die durch einen IT-Service, ein Configuration Item oder ein Überwachungstool erzeugt wurde.</p> <p>Z.B. „Weniger als 10</p>
Incident (ITIL)	<p>Ein Incident ist eine Beeinträchtigung oder Unterbrechung eines angebotenen Service. Eine Beeinträchtigung liegt dann vor, wenn der Service nach der Vereinbarung zwischen Servicegeber und Servicenehmer (SLA) quantitativ oder qualitativ nicht wie vereinbart genutzt werden kann.</p> <p>Z.B. „Ein Kunde meldet, dass Druckaufträge nicht verarbeitet werden.“</p>
Remote-Support	<p>Remote-Support-Software ermöglicht es IT-Technikern, aus der Ferne auf einen anderen Computer oder ein anderes Gerät zuzugreifen, um Support zu leisten. Dies geschieht meist über eine VPN-Software wie z.B. TeamViewer</p>
GS-Zeichen	<p>Das GS-Zeichen bestätigt die Konformität mit dem Gerätesicherheitsgesetz. Es ist ein in Deutschland gültiges nationales Kennzeichen.</p> 
VDE Zeichen	<p>Das VDE-Zeichen dokumentiert die Sicherheit und Normenkonformität eines elektrotechnischen Erzeugnisses hinsichtlich elektrischer, mechanischer, thermischer, toxischer und sonstiger Gefährdungen. Es wird ausschließlich vom VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut vergeben. Ein Hersteller darf seine Produkte nur nach erfolgter Überprüfung und Ausstellung eines entsprechenden Zertifikates mit dem VDE-Zeichen versehen.</p> 

CE Zeichen	Das CE-Kennzeichen ist kein Prüfzeichen. Es ist ein Verwaltungskennzeichen und dokumentiert die Konformität des Produktes mit den geltenden EG-Richtlinien. Damit erklärt der Hersteller des Produktes eigenverantwortlich, dass Anforderungen europäischer Richtlinien erfüllt sind. Ohne CE-Kennzeichen darf innerhalb der Europäischen Union kein Produkt in Umlauf gebracht werden. 
RoHS	Mit RoHS bezeichnet man eine EG-Richtlinie 2002/95/EG, mit der die Verwendung gefährlicher Stoffe in Elektro- oder Elektronikgeräten beschränkt werden soll. RoHS steht dabei als Abkürzung für das englische Restriction of (the use of certain) hazardous substances.
Blauer Engel	Der Blaue Engel ist das Umweltzeichen der Bundesregierung. Es garantiert "hohe Standards zum Schutz unserer Umwelt und Gesundheit - unabhängig und glaubwürdig", so Bundesumweltministerin Svenja Schulze. Die Kriterien für die Vergabe legt das Umweltbundesamt fest. 
Infrastructure as a Service	Bei Infrastructure as a Service stellt der Cloud Provider dem Nutzer die Infrastruktur eines kompletten Rechenzentrums bereit, z. B. in Form von: <ul style="list-style-type: none"> • Rechen-, Netz- und Serverkapazität • einer Bereitstellung von Kommunikationsgeräten, wie z. B. Router oder Switch • Firewalls • Speicherplatz • von Systemen zur Sicherung bzw. Archivierung von Daten (Backup-Systeme) <p>Das Unternehmen kann über eine Internetverbindung auf die gehostete Infrastruktur zugreifen und diese nutzen.</p>
Software-as-a-Service (SaaS)	Neben Infrastructure as a Service (IaaS) und Platform as a Service (PaaS) zählt Software as a Service (SaaS) zu den populärsten Formen des Cloud Computing. Kunden können über das Internet auf Angebote zugreifen, die von einem Service-Provider gehostet werden. Die beliebtesten SaaS-Applikationen im Business-Bereich sind zum Beispiel Googles G Suite und Microsoft Office 365. SaaS-Applikationen haben sich angesichts des einfachen Zugriffs bereits in vielen Bereichen etabliert. Wie bei anderen Cloud-Diensten bezahlen Organisationen auch für SaaS-Anwendungen normalerweise monatlich oder jährlich eine Gebühr. SaaS-Provider rechnen Anwendungen in der Regel anhand bestimmter Nutzungsparameter ab, wie zum Beispiel der Anzahl der Personen, die die Anwendungen nutzen oder der Anzahl der Transaktionen. Vorteile von SaaS und IaaS sind meist eine höhere Flexibilität, geringerer Wartungsaufwand und Arbeitsaufwand und die Versorgung mit aktuellen Produkten und Dienstleistungen. Nachteil sind häufig der Datenschutz, langfristige Kostenstrukturen und Flexibilität der Soft- und Hardware. Diese kann häufig nicht direkt an den Kunden angepasst werden.

7.2 Relevante Prüfungsaufgaben

7.2.1 WLAN (Sommer 2022, IT2 2.2) – Mit Lösung

Aufgabe: Bei der Einbindung der mobilen Geräte bemängelt der Geschäftsführer der Innovativ-Finanz GmbH, dass das WLAN sehr träge sei. Der Kunde beauftragt Sie daher mit der Messung der Datenübertragungsrate. Ihr Ergebnis: Die Datenübertragungsrate im WLAN erreicht ca. 50 % der angegebenen Übertragungsrate nach IEEE 802.11. Die Datenübertragungsrate im kupferverkabelten LAN erreicht ca. 94 Beurteilen Sie diesen Sachverhalt.

Lösung: Beim WLAN reduziert sich die Nettoübertragungsrate um 50%. Das entsteht durch die falsche Koordination der WLAN-Clients durch Accesspoints oder durch räumliche Hindernisse oder durch WLAN Repeater Betrieb oder durch Fremde Funksysteme im Frequenzbereich (z.B. weitere WLANs).

Bei Verbindungen im LAN entsteht ein Protokolloverhead von ca. 6% für Protokolldaten/Steuerdaten

7.2.2 Anforderungsanalyse (Sommer 2022, IT1 1.1) – Mit Lösung

Aufgabe: Die Systemhaus KG berät Kunden und Kundinnen bei Fragen rund um die Themen Digitalisierung, IT-Infrastruktur und IT-Sicherheit. Sie bietet ihrer Kundschaft IT-Komplettlösungen, beginnend beider Bedarfsplanung bis zur Konfiguration und Wartung der IT-Komponenten, sowie Software an. Die InnovativFinanz GmbH (Finanzdienstleistungsunternehmen) baut seinen Standort aus und beauftragt die Systemhaus KG, die neuen Arbeitsplätze mit Geräten auszustatten sowie die Netzwerkinfrastruktur anzupassen. Sie sind bei der Systemhaus KG beschäftigt und bereiten die Abwicklung des Auftrages vor.

Arbeiten Sie die Kundenanforderungen aus der Anfrage (Anlage 1) heraus. Übertragen Sie diese in die unternehmensinterne Checkliste (Anlage 2).

Anlage 1: Anfrage bzgl. Ausstattung Standorterweiterung Anhang:

Für unsere Niederlassung werden neue Endgeräte benötigt. Der Standort wird als Share-Place genutzt. Das bedeutet, die 12 Beschäftigten teilen sich 6 Arbeitsplätze. Die Mitarbeitenden stimmen sich untereinander ab, so dass die Arbeitsplätze innerhalb der Arbeitswoche voll besetzt sind. Die übrige Zeit sind die Kollegen und Kolleginnen bei Kunden bzw. arbeiten von zu Hause. Jeder Mitarbeitende erhält sein eigenes Endgerät. Es ist wichtig, dass das Endgerät schnell und einfach mit 2 Monitoren verbunden werden kann. Umständliche Steckverbindungen sollten vermieden werden. Die Monitore müssen ebenso angeschafft werden. Es sollen zwei 24 Zoll Full-HD Monitore sein, die ergonomisch im Raum platziert und justiert werden können. Alle Geräte sollten möglichst leise sein. Hier sollte auch auf den Energiebedarf und die Wärmeentwicklung geachtet werden. Die Mitarbeitenden arbeiten primär mit Office-Anwendungen und müssen im Internet recherchieren können. Hausintern verfügen wir über ein LAN mit einer Übertragungsrate von 1 Gbit/s und über ein WLAN. Der Großteil der Daten wird auf unserem bereits vorhandenen Datei-Server abgelegt, weshalb kein großer lokaler Massenspeicher benötigt wird. Das Gerät soll schnell booten und die Anwendungen starten können. Unsere Server laufen auf Linux-Basis, die Clients sind aber Windows-Systeme. Video-Konferenzen sollen möglich sein. Da die Mitarbeitenden neben dem Homeoffice das Gerät auch auf längeren Zugfahrten und für einzelne Kundengespräche vor Ort benötigen, muss das Gerät über einen eigenen mobilen Netzzugang verfügen. Besondere Prozessor-Leistungen oder Arbeitsspeichergrößen werden nicht benötigt. Es soll aber eine ungefähre Größenordnung angegeben werden. Preislich planen wir mit ca. 1.500 EUR pro Mitarbeitenden.

Lösung:

Budget	Angaben: <u>18.000€</u> Anzahl Enderäte: <u>12</u>	
Betriebssystem	<input checked="" type="checkbox"/> Windows <input type="checkbox"/> Linux <input type="checkbox"/> MacOS <input type="checkbox"/> Android	
Bauform	<input type="checkbox"/> Mini-Tower <input type="checkbox"/> Midi-Tower <input type="checkbox"/> High-Tower <input type="checkbox"/> All-in-One <input type="checkbox"/> Laptop <input type="checkbox"/> Convertible <input type="checkbox"/> Tablet	
Mobilität	<input type="checkbox"/> nie <input type="checkbox"/> manchmal <input type="checkbox"/> oft	
Einsatzgebiete	<input type="checkbox"/> Homeofice <input type="checkbox"/> Büro Office/Internet <input type="checkbox"/> Büro Individualsoftware <input type="checkbox"/> Leistungsstarke Workstation	
Displaygröße	Anzahl Monitore: <u>12</u> <input type="checkbox"/> klein (<18 zoll) <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> groß (≥24 Zoll) <input type="checkbox"/> gekrümmt <input type="checkbox"/> Touch <input type="checkbox"/> Höhenverstellbar <input type="checkbox"/> Vertikal Drehbar <input type="checkbox"/> Horizontal Neigbar	
Displayauflösung	<input type="checkbox"/> 1280x720 <input type="checkbox"/> 1920x1080 <input type="checkbox"/> 3840x2160 <input type="checkbox"/> 7680x4320	
Ansschlüsse	Typ	Mindestanzahl
	<input checked="" type="checkbox"/> USB	4
	<input type="checkbox"/> Thunderbolt	
	<input type="checkbox"/> HDMI	
	<input checked="" type="checkbox"/> Display Port	2
	<input type="checkbox"/> VGA	
	<input type="checkbox"/> 3.5mm Klinke	
	<input type="checkbox"/> Cinch	
	<input type="checkbox"/> Optical	
Lüfter	<input type="checkbox"/> keinen <input type="checkbox"/> nicht regelbar <input checked="" type="checkbox"/> regelbar	
Festplatte	<input type="checkbox"/> HDD <input checked="" type="checkbox"/> SSD	
Festplattengröße	<input checked="" type="checkbox"/> <500 GB <input type="checkbox"/> ≤ 1 TB <input type="checkbox"/> > 1TB	
Tastatur / Maus	<input type="checkbox"/> Standart <input type="checkbox"/> kabellos <input checked="" type="checkbox"/> keine Angabe	
Kamera	<input checked="" type="checkbox"/> integriert <input type="checkbox"/> extra <input type="checkbox"/> keine Angabe	
Audio	<input checked="" type="checkbox"/> integriert <input type="checkbox"/> extra <input type="checkbox"/> keine Angabe	
Energieverbrauch	<input checked="" type="checkbox"/> wichtig <input type="checkbox"/> unwichtig	
Kommunikation	<input type="checkbox"/> WLAN 802.11n <input checked="" type="checkbox"/> WLAN 802.11ac <input type="checkbox"/> Fast Ethernet <input checked="" type="checkbox"/> 1-Gigabit Ethernet <input type="checkbox"/> 10-Gigabit Ethernet <input type="checkbox"/> Bluetooth	
Prozessor	4 Kerne 3 GHz	
GPU	<input checked="" type="checkbox"/> onboard <input type="checkbox"/> dediziert	
RAM	<u>16 GB</u>	
Erweiterbarkeit	<input type="checkbox"/> RAM-Steckplätze <input type="checkbox"/> SATA-Anschlüsse <input type="checkbox"/> m.2 Anschlüsse <input type="checkbox"/> PCIe x16 Steckplätze	
Extras	<input type="checkbox"/> erweiterte Garantie <input type="checkbox"/> Vor-Ort-Service <input checked="" type="checkbox"/> Docking Station <input checked="" type="checkbox"/> LTE-Moden <input type="checkbox"/> Kensington-Lock	
Sonstiges	-	

8 VLANs

8.1 VLANs erstellen

Über das Cisco CLI kann mit folgendem Befehl ein VLAN erstellt und benannt werden

```
S1(config)# VLAN 10
S1(config-vlan)# name Einkauf
```

8.2 VLANs anzeigen

Folgender command zeigt die bekannten VLANs:

```
S1(config)# do show vlan brief
```

8.3 Switchmodes

Eine Verbindung ist bei Cisco immer in einem Modus, hierbei gibt es mehrere, die jedoch effektiv bewirken, dass die Verbindung je nach Situation in einem von 2 Modi läuft, die im folgenden erläutert werden. Diese Modi sind relevant für VLANs. Daher sollte man, wenn man mit VLANs arbeitet immer explizit access oder trunk auswählen.

8.3.1 access

Access Mode heißtt, dass immer 1 VLAN über diese Verbindung gehen kann. Daher muss dieses explizit angegeben werden. In diesem Beispiel ist also auf interface fa0/1 nur Vlan 10 erlaubt.

```
S1(config)# interface FastEthernet0/1
S1(config-if)# switchport mode access
S1(config-if)# switchport access vlan 10
```

8.3.2 trunk

Trunk Mode heißtt, dass mehrere VLANs über diese Verbindung gehen können. Diese werden mit Tags unterschieden. In diesem Beispiel wird interface g0/1 als trunk konfiguriert. untagged Packete werden vlan 99 zugewiesen (native) Dann wird erst gar kein VLAN zugelassen (reset) Dann werden VLAN 10,20 und 30 erlaubt

```
S1(config)# int g0/1
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S1(config-if)# switchport trunk allow vlan none
S1(config-if)# switchport trunk allow vlan 10,20,30
```

8.4 Router on a Stick / Lollypop

Router on a Stick ist eine Netzwerkkonfiguration, bei der ein Router dazu verwendet wird, den Datenverkehr zwischen verschiedenen VLANs in einem Netzwerk zu ermöglichen. Hier ist der

Router über nur 1 Schnittstelle mit einer Switch verbunden. Diese Verbindung muss ein Trunk sein. Der Router muss VLAN Tagging unterstützen und so konfiguriert sein, dass er Pakete weiterleitet. Um mit den verschiedenen VLANs zu kommunizieren, erstellt der Router logische Sub-Interfaces auf seiner physischen Schnittstelle, wobei jedes Sub-Interface einem VLAN entspricht.

In diesem Beispiel wird 1 logisches Interface für das Physische Interface g0/0/0 erstellt. Diesem wird dann VLAN 10 zugewiesen (Zeile 2) Zudem bekommt dieses eine eigene Adresse

```
R1(config)# int g0/0/0.10
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 10
R1(config-subif)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
```

8.5 EtherChannel

Ein EtherChannel ist eine Technologie, die es ermöglicht, mehrere physische Ethernet-Verbindungen zwischen zwei Geräten zu einem logischen Bündel zusammenzufassen. Dieses Bündel verhält sich dann wie eine einzige logische Verbindung mit höherer Bandbreite und Redundanz.

Hier werden g0/1 und g0/2 in port-channel 1" gelegt. dann wird diese logische Gruppe als trunk gekennzeichnet und normal configuriert

```
S1(config)# interface range g0/1 - 2
S1(config-range-if)# channel-group 1 mode on
S1(config-range-if)# exit
S1(config)# int port-channel 1
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S1(config-if)# switchport trunk allowed vlan none
S1(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10,20,30
```

8.6 Multilayer Switch / Layer 3 Switch

In folgenden wird g1/0/1 mit access mode auf vlan 10 configuriert und eine ip zugewiesen.

```
S1(config)# int g1/0/1
S1(config-if)# switchport mode access
S1(config-if)# switchport access vlan 10
S1(config-if)# int vlan 10
S1(config-if)# ip add 192.168.1.1 255.255.255.0
```

Dann wird auf der Multilayer Switch das Routing aktiviert

```
S1(config)# ip routing
```

Dann wird eingestellt, dass die Ports g1/1/1-4 nicht mehr als Switch-Ports sondern als Router-Schnittstellen agieren.

```
S1(config)# int ra g1/1/1-4
S1(config-range-if)# no switchport
```

Diese brauchen dann natürlich noch eine IP und hier eine ospf cost (Niedriger sagt der Switch die Verbindung sei besser)

```
S1(config)# int g1/1/1
S1(config-if)# ip add 192.168.6.1 255.255.255.252
```

```
S1(config-if)# ip ospf cost 40
S1(config)# int g1/1/2
S1(config-if)# ip add 192.168.7.1 255.255.255.252
S1(config-if)# ip ospf cost 10
```
