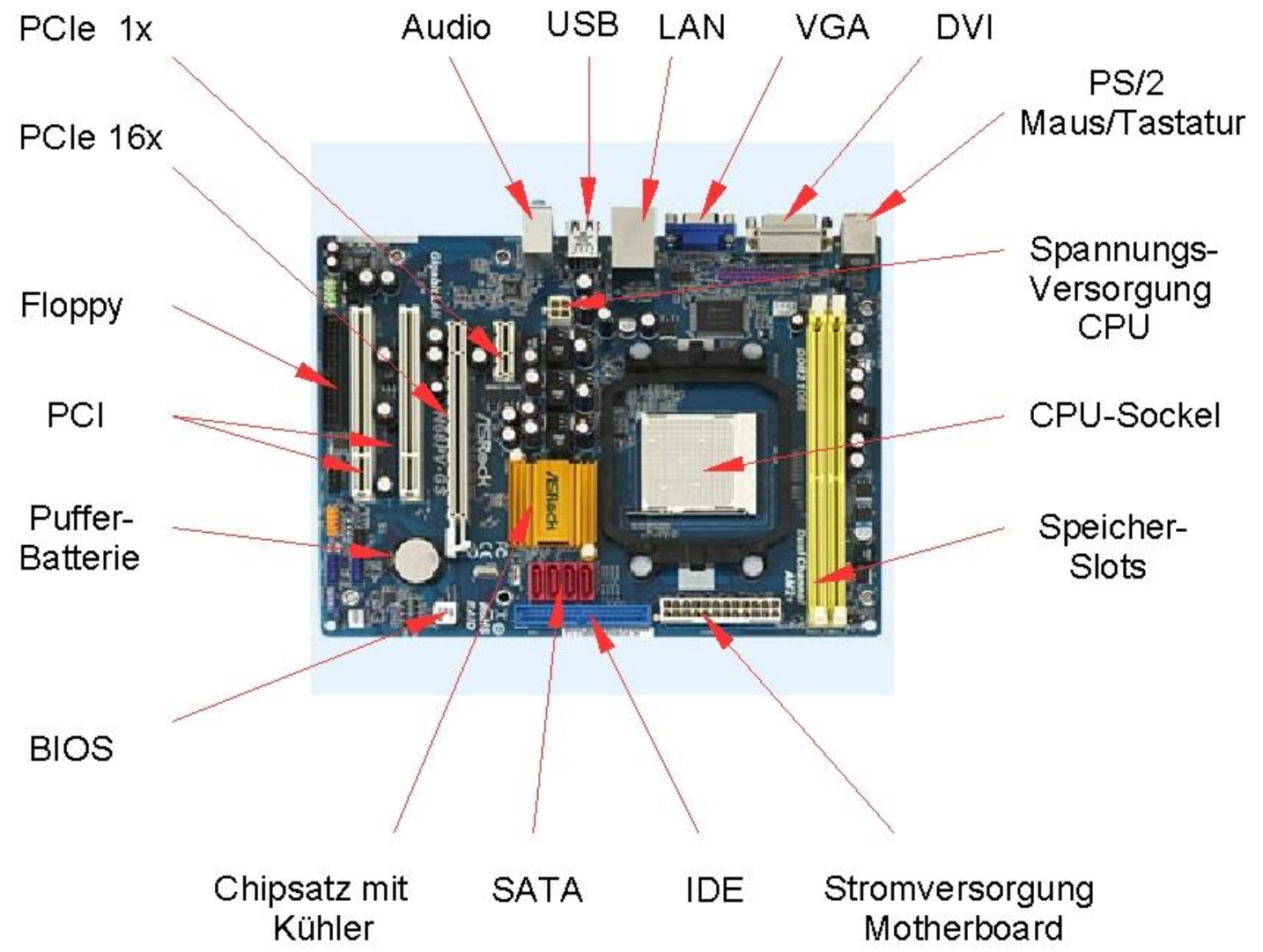


Hardware



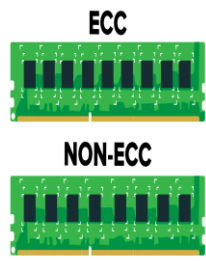
Siehe auch <https://www.computerwoche.de/article/2764782/das-mainboard-bild-fuer-bild-erklaert.html>

FISI

Hardware

RAM

Error Correction Code = ECC = Ungerade Zahl an IC-Bausteinen



SDR-SDRAM und DDR-SDRAM im Vergleich

Speichermodul	SDRAM-Typ	physikalische Taktfrequenz	genutzte Flanken	rechnerische Taktrate	Interface	Speicher-Bandbreite
PC66	SDR	66 MHz	1	66 MHz	64 Bit	0,50 GByte/s
PC100	SDR	100 MHz	1	100 MHz	64 Bit	0,75 GByte/s
PC133	SDR	133 MHz	1	133 MHz	64 Bit	0,99 GByte/s
PC150	SDR	150 MHz	1	150 MHz	64 Bit	1,12 GByte/s
PC166	SDR	166 MHz	1	166 MHz	64 Bit	1,24 GByte/s
PC1600 (PC200)	DDR	100 MHz	2	200 MHz (DDR200)	64 Bit	1,49 GByte/s
PC2100 (PC266)	DDR	133 MHz	2	266 MHz (DDR266)	64 Bit	1,98 GByte/s
PC2700 (PC333)	DDR	166 MHz	2	333 MHz (DDR333)	64 Bit	~ 2,7 GByte/s
PC3200	DDR	200 MHz	2	400 MHz (DDR400)	64 Bit	~ 3,2 GByte/s

USB - Geschwindigkeiten				
Speed	USB 1.1	USB 2.0	USB 3.0	USB 3.1
Low-Speed	1,5 Mbit/s	1,5 Mbit/s	1,5 Mbit/s	*1,5 Mbit/s
Full-Speed	12 Mbit/s	12 Mbit/s	12 Mbit/s	*12 Mbit/s
High-Speed	-	480 Mbit/s	480 Mbit/s	*480 Mbit/s
Super-Speed	-	-	5 Gbit/s	*5 Gbit/s
Super-Speed+	-	-	-	10 Gbit/s

FISI

Binäre und dezimale Maßeinheiten im Vergleich

BINÄRES SYSTEM			DEZIMALSYSTEM		
NAME	FAKTOR	WERT IN BYTES	NAME	FAKTOR	WERT IN BYTES
kibibyte (KiB)	2 ¹⁰	1,024	kilobyte (KB)	10 ³	1,000
mebibyte (MiB)	2 ²⁰	1,048,576	megabyte (MB)	10 ⁶	1,000,000
gibibyte (GiB)	2 ³⁰	1,073,741,824	gigabyte (GB)	10 ⁹	1,000,000,000
tebibyte (TiB)	2 ⁴⁰	1,099,511,627,776	terabyte (TB)	10 ¹²	1,000,000,000,000
pebibyte (PiB)	2 ⁵⁰	1,125,899,906,842,624	petabyte (PB)	10 ¹⁵	1,000,000,000,000,000
exbibyte (EiB)	2 ⁶⁰	1,152,921,504,606,846,976	exabyte (EB)	10 ¹⁸	1,000,000,000,000,000,000
zebibyte (ZiB)	2 ⁷⁰	1,180,591,620,717,411,303,424	zettabyte (ZB)	10 ²¹	1,000,000,000,000,000,000,000
yobibyte (YiB)	2 ⁸⁰	1,208,925,819,614,629,174,706,176	yottabyte (YB)	10 ²⁴	1,000,000,000,000,000,000,000,000

©2018 TECHTARGET. ALL RIGHTS RESERVED TechTarget

Tabelle - Datenmengen

Dateigröße	Dezimal	Binär
1 Byte	8 Bit	
1 KiloByte (KB)	1.000 Byte (B)	8.000 Bit
1 MegaByte (MB)	1.000 KiloByte (KB)	1.024 KibiByte (KiB)
1 GigaByte (GB)	1.000 MegaByte (MB)	1.024 MebiByte (MiB)
1 TeraByte (TB)	1.000 GigaByte (GB)	1.024 GibiByte (GiB)
1 PetaByte (PB)	1.000 TeraByte (TB)	1.024 TebiByte (TiB)
1 ExaByte (EB)	1.000 PetaByte (PB)	1.024 PebiByte (PiB)
1 ZettaByte (ZB)	1.000 ExaByte (EB)	1.024 ExbiByte (EiB)
1 YottaByte (YB)	1.000 ZettaByte (ZB)	1.024 ZebiByte (ZiB)

USV

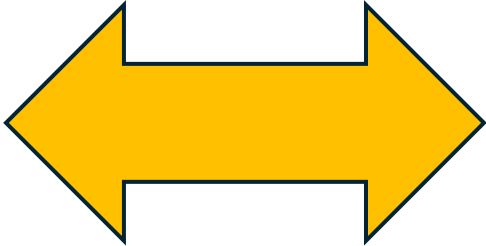
USV-Klassen			
Eigenschaften	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3
Wirkungsgrad	ca. 90%	ca. 95-98%	ca. 95%
Leistung	ab ca. 500 VA	bis ca. 5000 VA	bis ca. 1000 VA
Kosten	hoch	mittel	niedrig
Anwendung	Datenkommunikation und Server	TK-Anlagen, einzelne Computer, Netzwerke	Einzelne Computer, Kleinst-Verbraucher
Schutzfunktion	Vollschutz durch dauernde Erzeugung der Sinusspannung	Netzausfall, Ausgleich von Spannungsspitzen und -Einbrüchen	Netzausfall, kurzzeitige Spannungsschwankungen
Umschaltzeit	keine	2ms - 4ms	4ms - 10ms

Bezeichnung	Abkürzung	Bedeutung
Online	VFI	Voltage and Frequency Independent
Offline	VFD	Voltage and Frequency Dependent
Line-Interactive	VI	Voltage Independent

Horizontales und Vertikales Aufrüsten

Horizontal

Nebeneinander
zusätzliche Festplatte
„Erhöhe ich die Speicherkapazität!“



Vertikal

Übereinander
Speichererweiterung,
neuer Server mit mehr Leistung
„Erhöhe ich die Leistungsfähigkeit!“



SQL 1 <https://learnsql.de/blog/die-wichtigsten-sql-befehle/>

SELECT column1, column2, ... FROM table_name; **Auswahl der Spalten und Tabelle**

Bsp.: SELECT * From table_name; „Alle Spalten!“

SELECT column1, column2, ... FROM table_name WHERE condition; **Where = Filter**

Bsp.: SELECT * FROM employees WHERE age < 30;

INSERT INTO customers (customer_name, customer_email, customer_phone)
VALUES ('John Doe', 'john.doe@example.com', '123-456-7890');

Neue ZEILE!

UPDATE customers SET customer_email = 'johndoe@example.com' WHERE customer_name = 'John Doe';

Inhalte aktualisieren!

DELETE FROM customers WHERE customer_name = 'John Doe';

**Löschen einer ZEILE hier verbunden
mit einer Bedingung**

SELECT column1, column2, ... FROM table_name ORDER BY column_name ASC|DESC (Auf- bzw Absteigend)

Sortierte Ausgabe

SQL 2 <https://learnsql.de/blog/die-wichtigsten-sql-befehle/>

```
SELECT * from Kunden GROUP BY PLZ;
```

Gruppieren quasi Sortieren und Zusammenfassen

```
SELECT orders.order_id, customers.customer_name FROM orders INNER JOIN customers  
ON orders.customer_id = customers.customer_id;
```

Stichwort. Windpark / Windrad

```
SELECT COUNT(Standort) FROM Kundenliste WHERE Standort = 'Hamburg';
```

Zählt die Anzahl der Zeilen die dem Filter entsprechen

```
CREATE TABLE Mitarbeiter (ID INT NOT NULL, Nachname VARCHAR(50), Vorname VARCHAR(50), Adresse  
VARCHAR(50), Stadt VARCHAR(50), Alter INT NOT NULL);
```

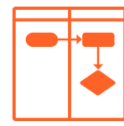
Neue Tabelle erstellen => Not Null bedeutet nicht leer

```
CREATE TABLE tab(id INTEGER PRIMARY KEY, Name(VARCHAR(50)));
```

Neue Tabelle mit Primary Key

```
CREATE TABLE tab(id INTEGER PRIMARY KEY, fkspalte INTEGER, FOREIGN KEY fkspalte  
REFERENCES tabelle2 ( id));
```

Foreign Key



Prozess-Flussdiagramme



Organigramme



ER-Diagramme



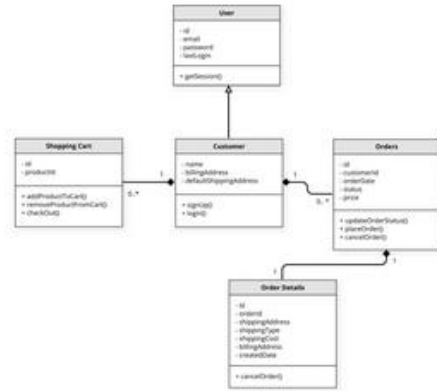
UML-Diagramme



Mindmaps

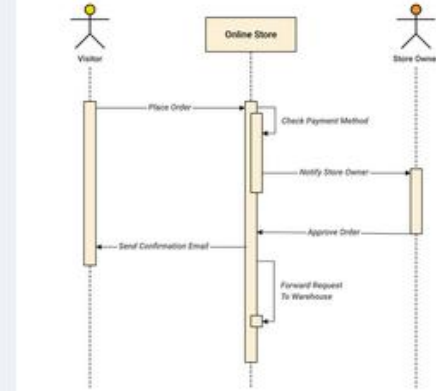


Sitemaps



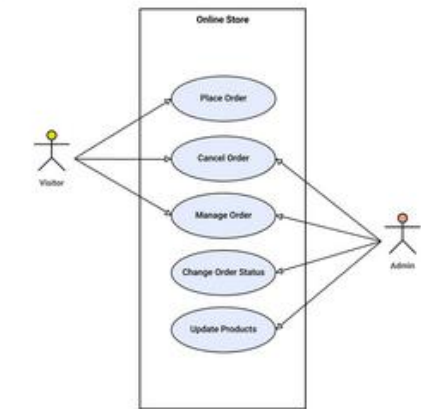
Klassendiagramm

Objekte mit
Eigenschaften und
Methoden,
z.B. Java



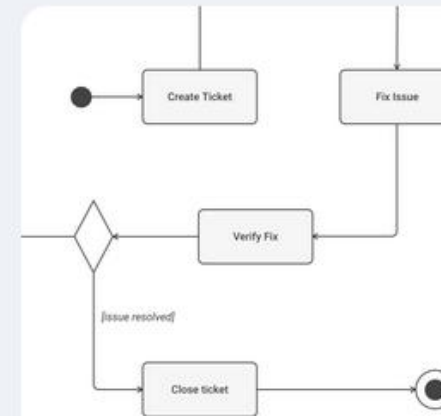
Sequenzdiagramm

Dialog zwischen oftmals
zwei Parteien,
z.B. DHCP - Offer



Anwendungsfall-Diagramm

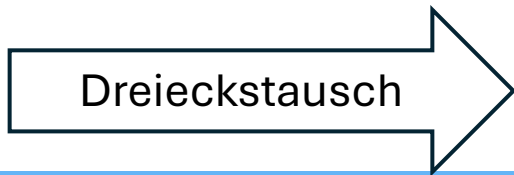
Darstellung von
Zugriffsrechten



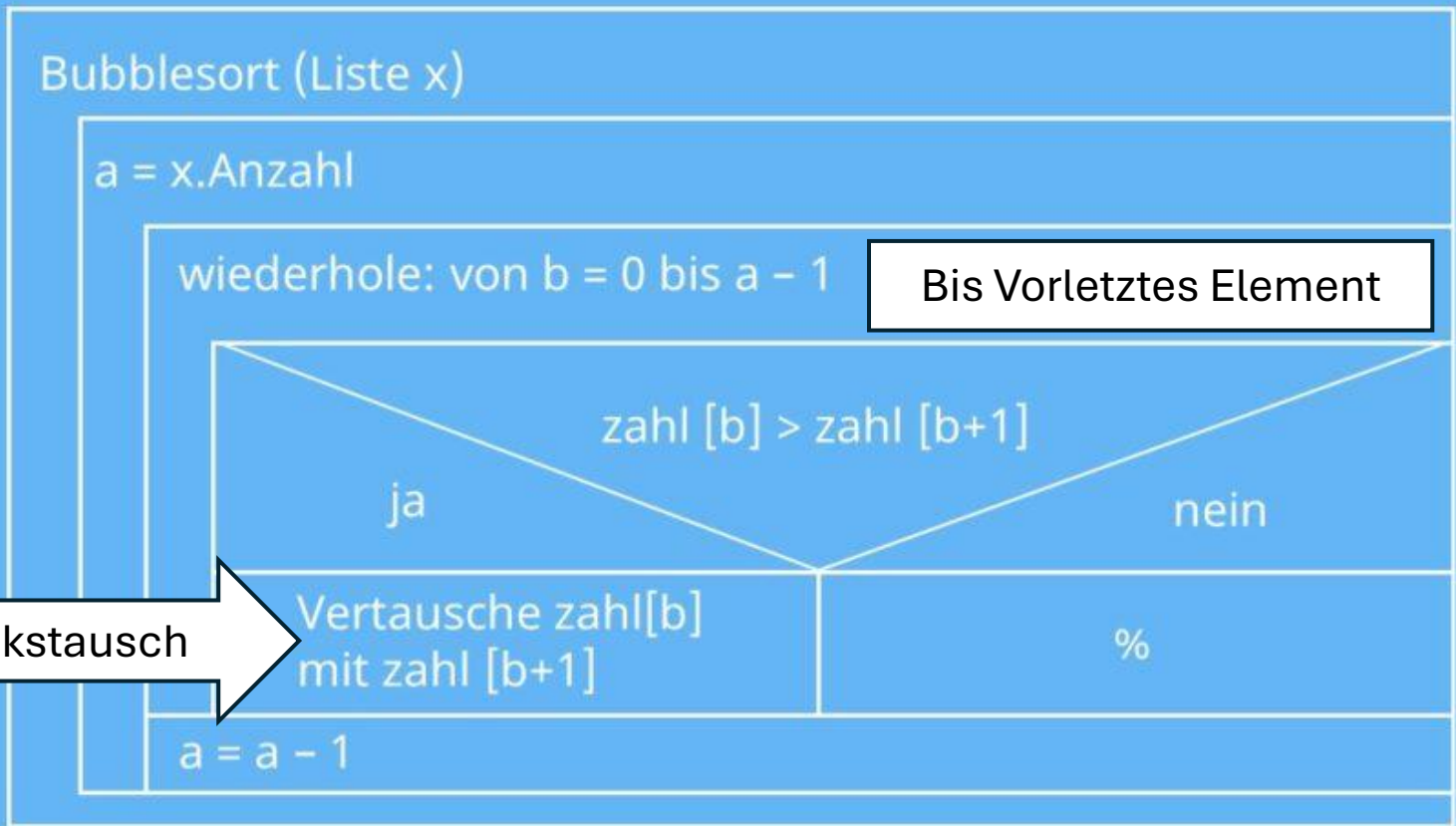
Aktivitätsdiagramm

Ablauf in einem Projekt
mit Verzweigungen und
Zusammenführungen
sowie parallelen
Prozessen

Bubble Sort



Struktogramm



Bis Vorletztes Element



FISI

Bubble Sort bezüglich Sommerprüfung FiSi 2022

	0	1	2	3	4	5	6
0	30	24	12	50	11	49	11
1	24	30	12	50	11	49	11
2	24	12	30	50	11	49	11
3	24	12	30	50	11	49	11
4					50	49	11
5						50	11
							50
						49	50
					30	49	50

FISI

Zertifikate

Ein **digitales Zertifikat** ist ein digitaler Datensatz, meist nach Standards der ITU-T oder der IETF, der bestimmte Eigenschaften von Personen oder Objekten bestätigt und dessen Authentizität und Integrität durch kryptografische Verfahren geprüft werden kann. Das digitale Zertifikat enthält insbesondere die zu seiner Prüfung erforderlichen Daten.

Das Zertifikat wird ausgestellt durch eine Zertifizierungsstelle, die Certification Authority (CA).

Das aktuelle Zertifikatsformat X.509v3 (Version 3) wird z. B. für die **sichere Kommunikation** mit **Web-Seiten P:443** über **SSL/TLS, für sichere E-Mail P:465 / 587 bzw 993 / 995** über S/MIME und für Virtual Private Networks (VPN) über IPsec verwendet. Auch qualifizierte Zertifikate sind praktisch immer nach X509v3 aufgebaut.

https://de.wikipedia.org/wiki/Digitales_Zertifikat
<https://letsencrypt.org/de/>

Struktur eines X.509-v3-Zertifikats

- Zertifikat
 - Version
 - Seriennummer
 - Algorithmen-ID
 - Aussteller
 - Gültigkeit
 - von
 - bis
 - Zertifikatinhaber
 - Zertifikatinhaber-Schlüsselinformationen
 - Public-Key-Algorithmus
 - Public Key des Zertifikatinhabers
 - Eindeutige ID des Ausstellers (optional)
 - Eindeutige ID des Inhabers (optional)
 - Erweiterungen
 - ...
- Zertifikat-Signaturalgorithmus
- Zertifikat-Signatur

Hash Funktion (Achtung keine Verschlüsselung)

Mit der Hashfunktion werden Zeichenfolgen mit unterschiedlicher Länge in Zeichenfolgen mit fester Länge umgewandelt. So bekommen beispielsweise unterschiedliche Passwörter mit der Hashfunktion eine festgelegte Menge an zugelassenen Zeichen. Eine Zurück-Umwandlung des Hashwertes in die ursprüngliche Zeichenfolge ist ausgeschlossen.

Beispiele: MD5 = alt und unsicher
 SHA256 = Sicher (Achtung keine Verschlüsselung)

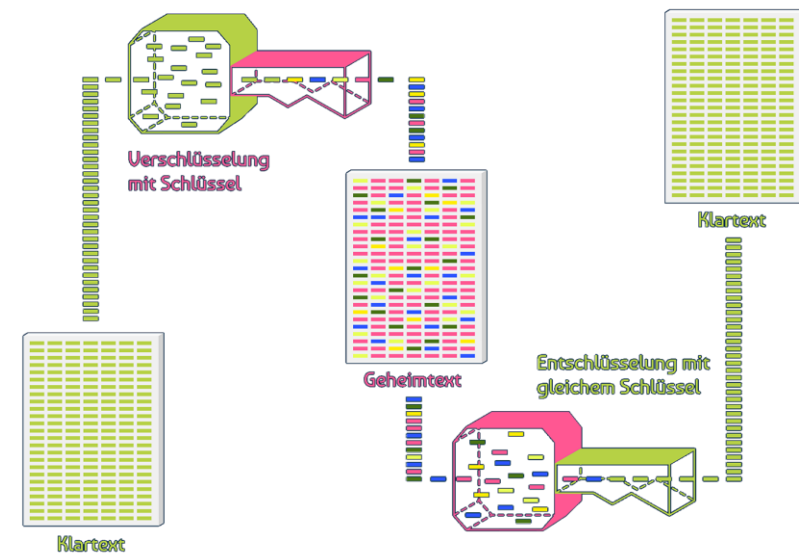
<https://www.ionos.at/digitalguide/server/sicherheit/hashfunktion/>

„Prüfziffer“

AES Verschlüsselung

Als symmetrisches Verschlüsselungsverfahren ist die **Verschlüsselung mit AES** als eine sogenannte Blockchiffre konzipiert, bei der der Schlüssel **die Länge einzelner verschlüsselter Blöcke** bestimmt. Bei einer AES-256-Verschlüsselung bedeutet das einen Schlüssel, welcher 256 Bit lang ist. Insgesamt gibt es die Verschlüsselung in drei Varianten, die jeweils eine andere **Schlüssellänge** verwenden.

Schlüssellänge	Zeit, alle Kombinationen zu versuchen
56-Bit AES-Verschlüsselung	399 Sekunden
128-Bit AES-Verschlüsselung	$1,02 * 10^{18}$ Jahre
192-Bit AES-Verschlüsselung	$1,872 * 10^{37}$ Jahre
256-Bit AES-Verschlüsselung	$3,31 * 10^{56}$ Jahre

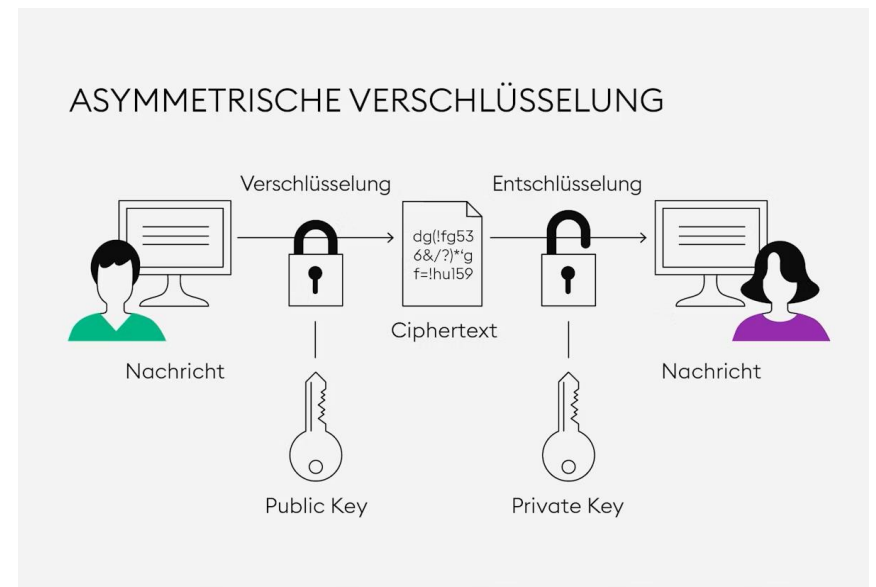


Asymmetrische Verschlüsselung

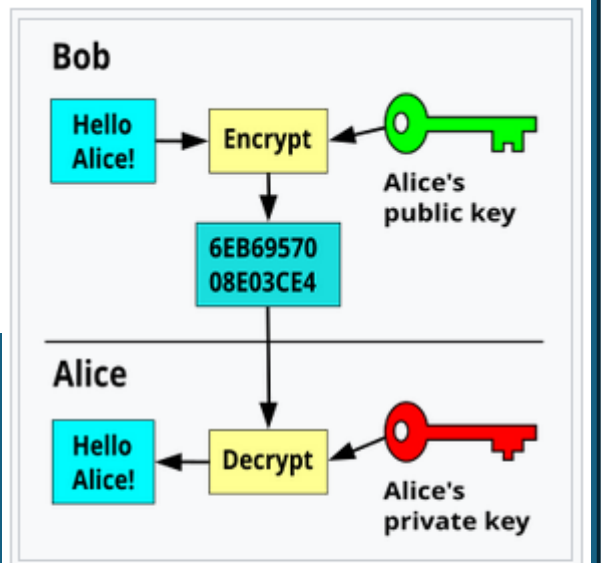
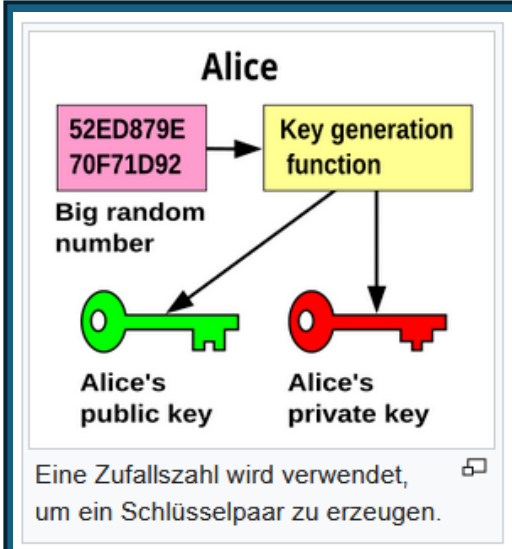
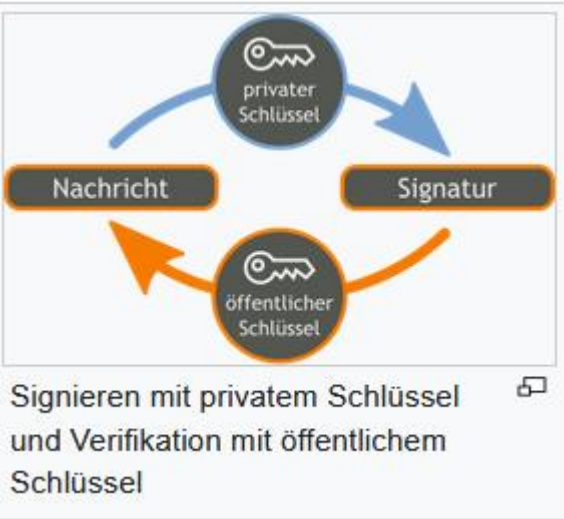
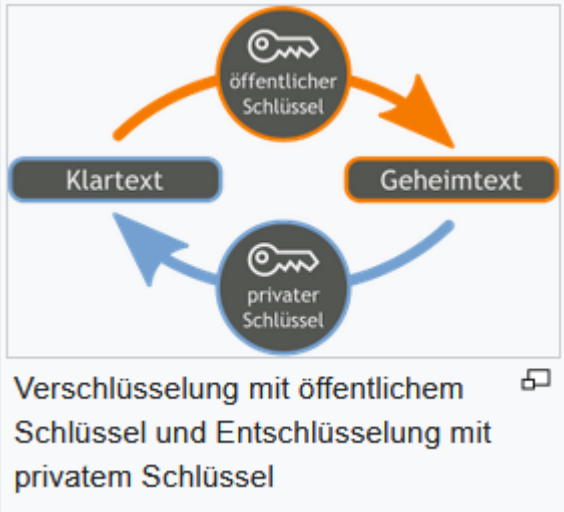
Bei der asymmetrischen Verschlüsselung gibt es im Gegensatz zur symmetrischen Verschlüsselung, bei der es nur **einen** (gemeinsamen) Schlüssel gibt, ein Schlüsselpaar aus **zwei sich ergänzenden Schlüsseln**:

1. Der öffentliche Schlüssel (engl. **Public Key**) dient zum Verschlüsseln von Nachrichten oder zur Verifikation digitaler Signaturen,
2. Der private Schlüssel (engl. **Private Key**) dient zum Entschlüsseln verschlüsselter Nachrichten sowie zur Erstellung digitaler Signaturen.

Beide Schlüssel zusammen bilden ein Schlüsselpaar.



Kryptografie



Jeder kann den öffentlichen Schlüssel zum Verschlüsseln verwenden. Nur der Besitzer des privaten Schlüssels kann entschlüsseln.

https://de.wikipedia.org/wiki/Asymmetrisches_Kryptosystem

FISI

X.509 Zertifikat

Einsatzmöglichkeiten des X.509-Standards und digitaler Zertifikate

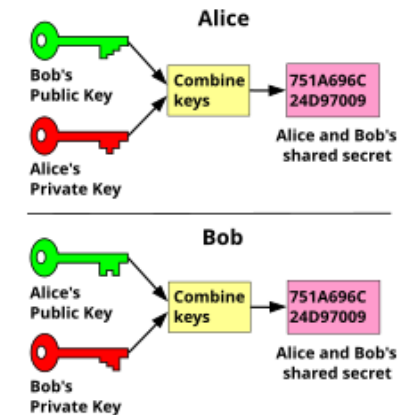
Digitale Zertifikate nach X.509 kommen in vielen Bereichen der elektronischen Kommunikation und Informationstechnik zum Einsatz. Typische und häufige Einsatzbereiche sind:

- Aufbau von verschlüsselten HTTPS-Verbindungen und Datenaustausch zwischen Webserver und Webbrowser
- Verschlüsseln und Signieren von E-Mails per S/MIME-Standard
- digitales Signieren elektronischer Dokumente
- digitales Signieren von Software
- Authentifizierung eines Kommunikationsteilnehmers
- Aufbau eines Virtual Private Networks und verschlüsselter Datenaustausch
- elektronische Identitätsnachweise (Ausweise)

Diffie Hellman

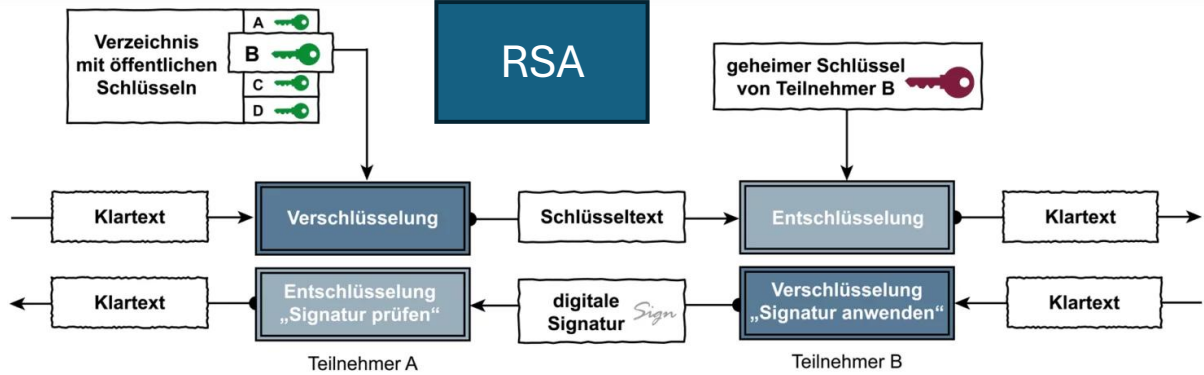
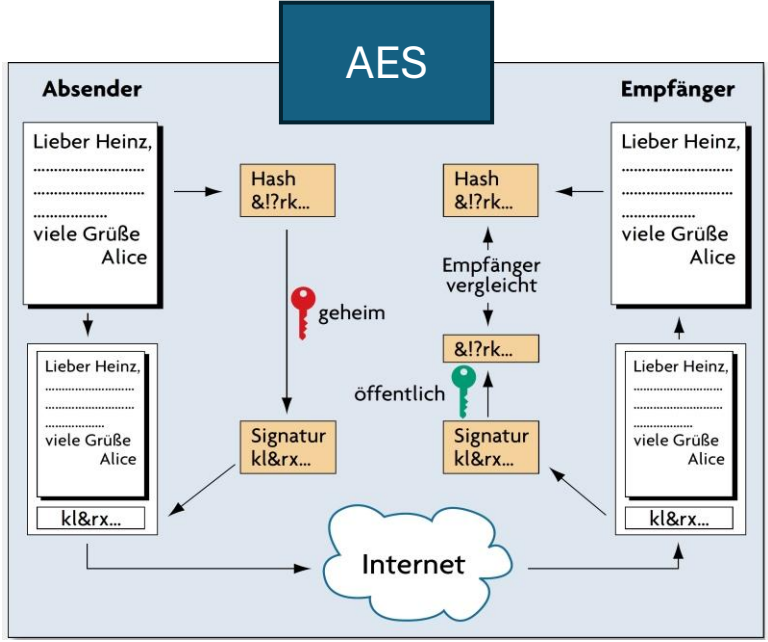
Der Diffie-Hellman-Schlüsselaustausch oder Diffie-Hellman-Merkle-Schlüsselaustausch bzw. -Schlüsselvereinbarung (auch kurz DHM-Schlüsselaustausch oder DHM-Protokoll[1]) ist ein Protokoll zur Schlüsselvereinbarung. Es ermöglicht, dass zwei Kommunikationspartner über eine öffentliche, abhörbare Leitung einen gemeinsamen geheimen Schlüssel in Form einer Zahl vereinbaren können, den nur diese kennen und ein potenzieller Lauscher nicht berechnen kann. Der dadurch vereinbarte Schlüssel kann anschließend für ein **symmetrisches Kryptosystem** verwendet werden (beispielsweise Data Encryption Standard oder Advanced Encryption Standard). Unterschiedliche Varianten des Diffie-Hellman-Merkle-Verfahrens werden heute für die Schlüsselverteilung in den Kommunikations- und Sicherheitsprotokollen des Internets eingesetzt, beispielsweise in den Bereichen des elektronischen Handels. Dieses Prinzip hat damit eine wichtige praktische Bedeutung.

<https://de.wikipedia.org/wiki/Diffie-Hellman-Schl%C3%BCsselaustausch>



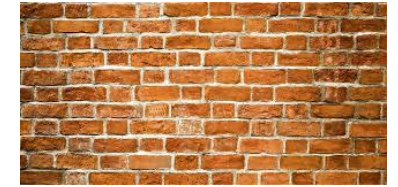
DES – AES - RSA

Features	DES	AES	RSA
Developed	1977	2000	1977
Key Length	56 bits	128,192,256 bits	More than 1024 bits
Cipher Type	Symmetric block cipher	Symmetric block cipher	Asymmetric block cipher
Block size	64 bits	128 bits	Minimum 512 bits
Security	Not secure enough	Excellent secured	Least secure
Hardware & Software Implementation	Better in hardware than software	Better in both	Not efficient
Encryption and Decryption	Moderate	Faster	Slower



FISI

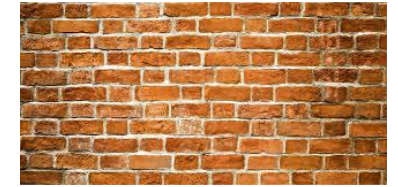
Firewall -1- „Schutzmauer“



Wofür brauche ich eine Firewall? Kurz gesagt: Die Benutzung einer Firewall ist ein sinnvoller und wichtiger Baustein in einem ausgeklügelten Sicherheitskonzept. **Sie stellt sicher, dass kein Netzwerkverkehr unerlaubt an ihr vorbeirauscht.** Nur unbedingt notwendige Zugriffe sollten erlaubt werden. Somit werden zum Beispiel Angriffe von außen abgewehrt, bei denen Angreifer über offene Ports Zugriff auf ein Netzwerk oder einen Rechner erlangen möchten. Wenn ein Computer direkt mit dem Internet verbunden ist, was früher die Regel war, wurden Angriffe und Infektionen binnen Sekunden durchgeführt. Eine Firewall hätte Internet-Würmer wie SQL Slammer, Sasser und Co. aufgehalten. Heute sind diese Schädlinge kaum noch erfolgreich, da Firewalls und Router über entsprechende Filtermechanismen verfügen und die Schädlinge gar nicht erst ins System lassen.

FIREWALL ist eine Schutzmauer, die jeglichen Datenverkehr von außen nach innen und umgekehrt verhindert

Firewall -2-



Manche Anwender, die sich nicht ausführlicher damit befassen wollen, was Ports sind und wie viele davon auf ihrem Rechner geöffnet sind, ist die Firewall eine gute Wahl. So müssen sie sich selbst nicht den Kopf zerbrechen über die Zugangswege zu ihrem System und können den Schutz der Firewall überlassen. Damit die Sicherheit gewährleistet ist, sollte man die Firewall in aller Regel nicht abschalten. **Zusätzlich kann aber auch Traffic von intern nach außen geblockt werden**, beispielsweise wenn Malware Kontakt zu einem Kontroll-Server aufnehmen möchte und dieser Vorgang einer gesetzten Regel widerspricht. Je nach Art und Ausstattung der Firewall kann sie unterschiedlich stark bei der Beobachtung des Netzwerkverkehrs mitwirken.

<https://www.gdata.de/ratgeber/was-ist-eigentlich-eine-firewall>

TCP ein verbindungsorientiertes und UDP ein verbindungsloses Protokoll ist (Alexa).

Firewall -3-

Erstellen von Firewall Regeln:

- Aktion – allow, permit deny
- Protokoll – TCP / IP, UDP, FTP und so weiter
- Quell-IP – IP des Senders
- Ziel-IP – IP des Empfängers
- Quell-Port – Welcher Port wird benutzt
- Ziel-Port – Port des Dienstes der benutzt werden soll
- Interface – Interface der Firewall
- Richtung – eingehend oder ausgehend

Wer und wie

Wohin und was

Aktion	Protokoll	Quell-IP	Quell-Port	Ziel-IP	Ziel-Port	Interface	Richtung
allow	tcp	172.16.1.0/24	any	192.168.10.200/32	80	Eth0	Ausgehend
allow	tcp	192.168.10.200/32	80	172.16.1.0/24	any	Eth0	Eingehend
allow	tcp	172.16.2.0/24	any	192.168.10.200/32	80	Eth0	Ausgehend
allow	tcp	192.168.10.200/32	80	172.16.2.0/24	any	Eth0	Eingehend
allow	tcp	192.168.1.0/24	any	172.16.3.250/32	3200	Eth1	Eingehend
allow	tcp	172.16.3.250/32	3200	192.168.1.0/24	any	Eth0	Ausgehend



NAT Umsetzung der IP Adresse, oft von privat zur öffentlichen (verstecken)

PAT Portweiterleitung bzw. Portumleitung z.B. von 4711 zu 443

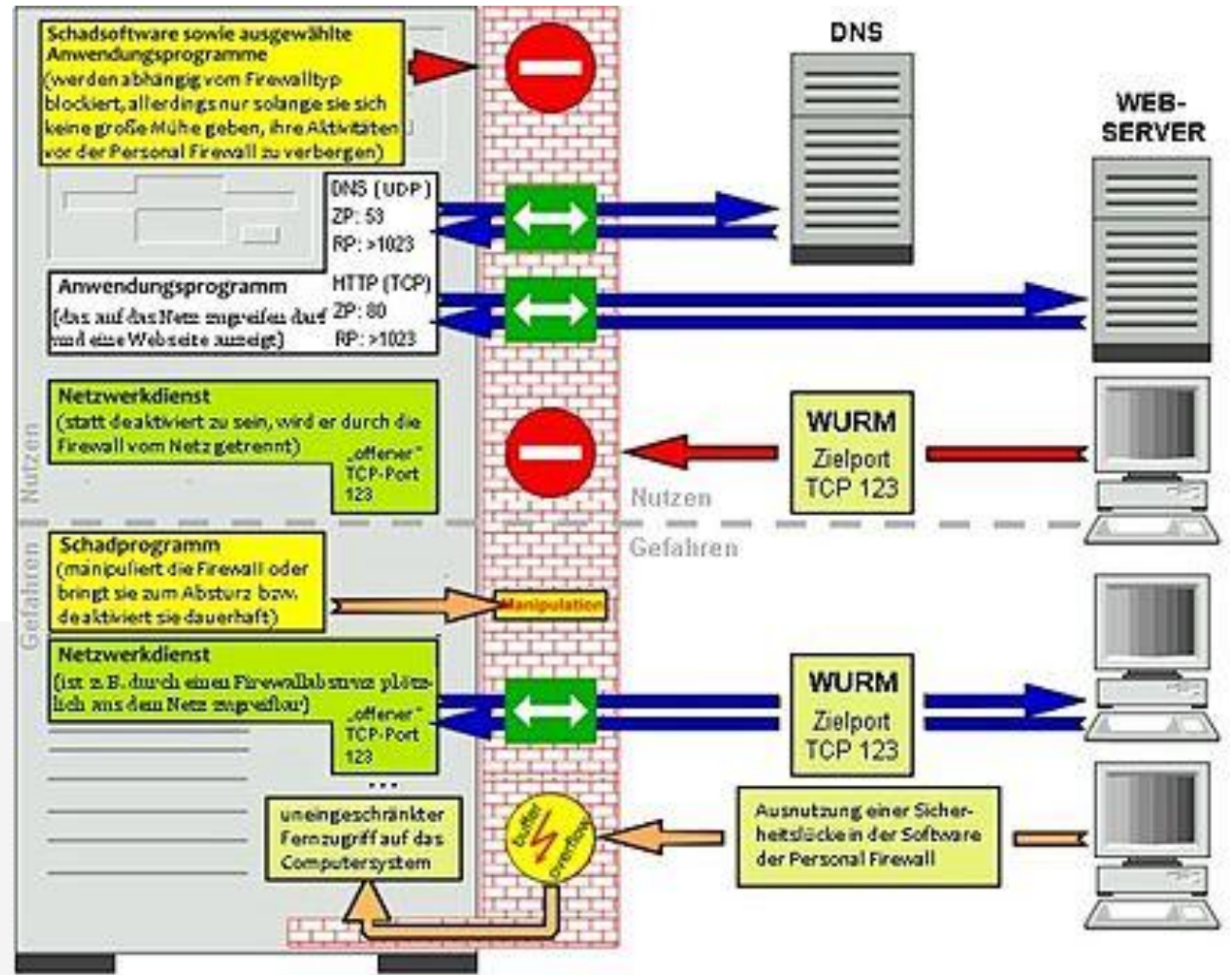
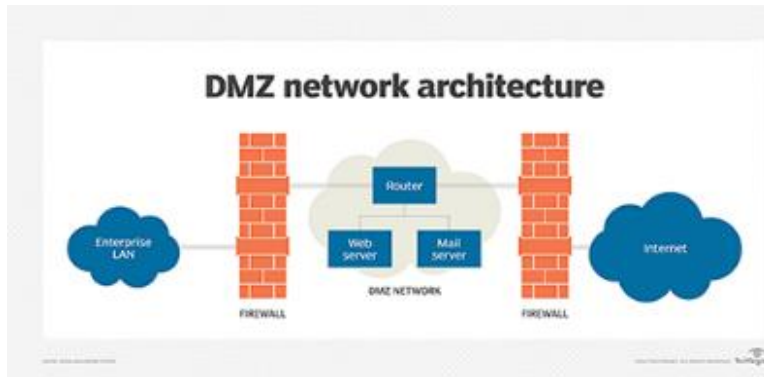
<https://liendl.eu/port-forwarding/>

https://www.protecus.de/Firewall_Security/ruleset.html

[Firewall-Regelwerk – Wikipedia](#)

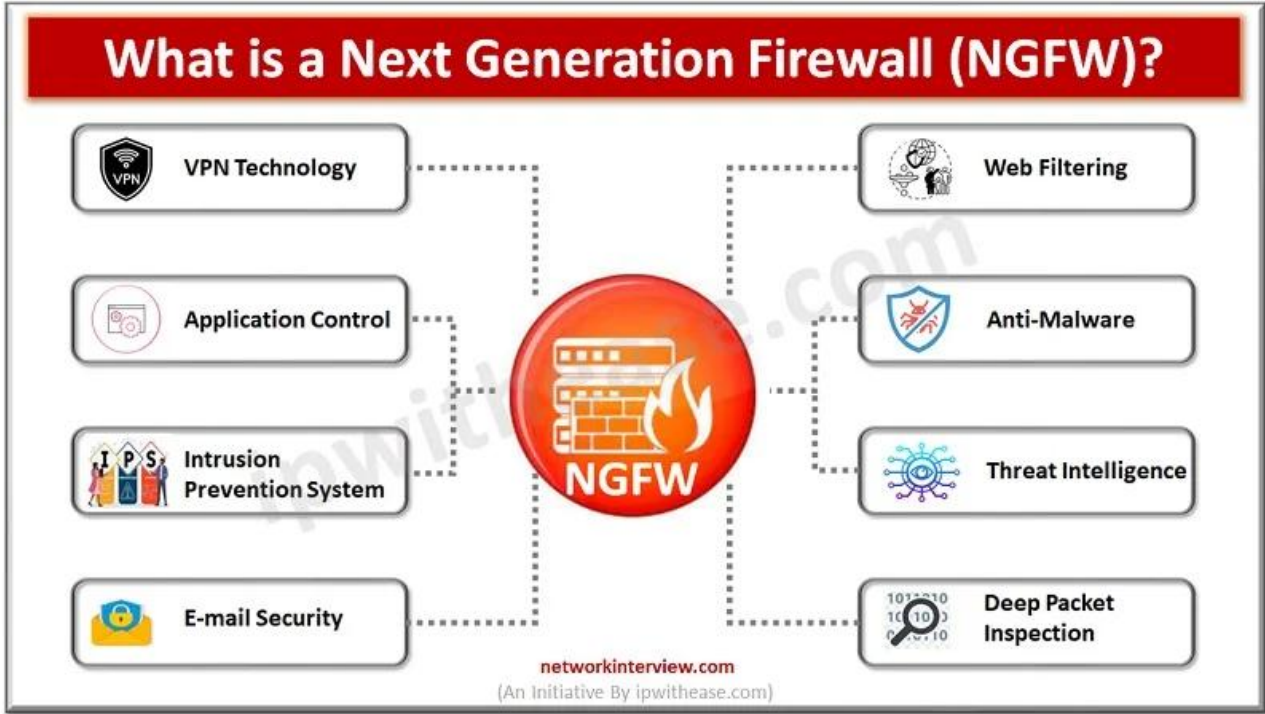
Firewall -4-

DMZ =
„Niemandland“
„Pufferzone“
„Bauernopfer!“



FISI

Firewall NG



Comparison between Firewall technologies

	Firewall	NGFW
Network Layer	2 to 4	2 to 7
Traffic Analysis	✗	✓
Deep Packet Inspection	✗	✓
Application Awareness	✗	✓
Intrusion Prevention	✗	✓
SSL/TLS Inspection	✗	✓

FISI

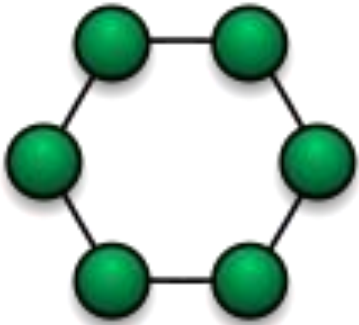
Server

- **Definition Server (Hardware):** Ein hardwarebasierter Server ist eine in ein Rechnernetz eingebundene physische Maschine, auf der neben dem Betriebssystem ein oder mehrere softwarebasierte Server laufen. Eine alternative Bezeichnung für einen hardwarebasierten Server ist „Host“ (englisch für *Wirt*, *Gastgeber*). Prinzipiell lässt sich jeder Rechner mit Server-Software als Host verwenden.
- **Definition Server (Software):** Ein softwarebasierter Server ist ein Programm, das einen speziellen Dienst anbietet, der von anderen Programmen, sogenannten Clients (englisch für *Kunden*), lokal oder über ein Netzwerk in Anspruch genommen werden kann. Welcher Dienst zur Verfügung steht, hängt von der Art der Server-Software ab. Grundlage der Kommunikation ist das Client-Server-Modell. Beim Datenaustausch kommen dienstspezifische Übertragungsprotokolle zum Einsatz.

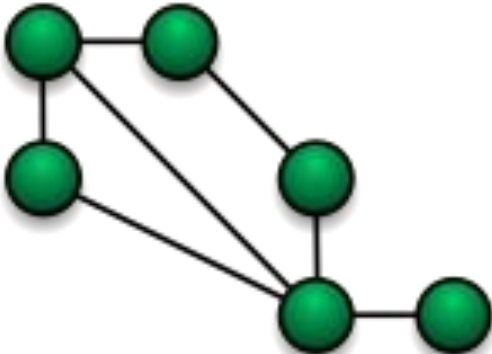
Portnummern

21	ftp	TCP/UDP	File Transfer Control
22	ssh	TCP	SSH Remote Login Protocol
23	telnet	TCP	Telnet
25	smtp	TCP	Simpler Mail Transfer Protocol
53	domain	TCP/UDP	Domain Name Server
80	http	TCP	Hypertext Transfer Protocol
110	pop3	TCP	Post Office Protocol 3
123	NTP	TCP/UDP	Network Timme Protocol
137	netbios-ns	TCP/UDP	Netbios Name Service *Windows
138	netbios-dgm	TCP/UDP	Netbios Datagram Service *Windows
139	netbios-ssn	TCP/UDP	Netbios Session Service *Windows
143	imap4	TCP	Interne Message Access Protocol 4
443	https	TCP	Hypertext Transfer Protocol over TLS/SSL
465	Smtps	TCP	Simpler Mail Transfer Protocol over TLS/SSL
587	Smtps	TCP	Simpler Mail Transfer Protocol over TLS/SSL
993	imaps	TCP	Internet Message Access Protocol 4 over TLS/SSL
995	pop3s	TCP	Post Office Protocol 3 over TLS/SSL

Netzwerktopologien



Ring



Vermascht

Die wichtigsten Topologien

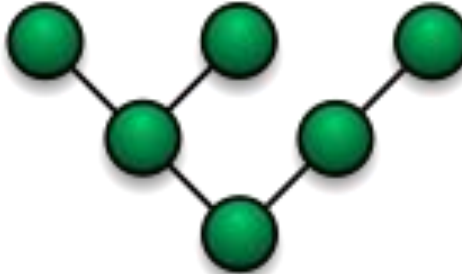
Two diagrams of network topologies enclosed in a red rectangular box. On the left is a star topology with a central green node connected to five peripheral green nodes. On the right is a fully meshed topology with six green nodes, each connected to every other node in the group.

Stern

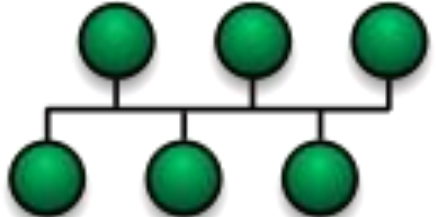
Vollvermascht



Linie



Baum



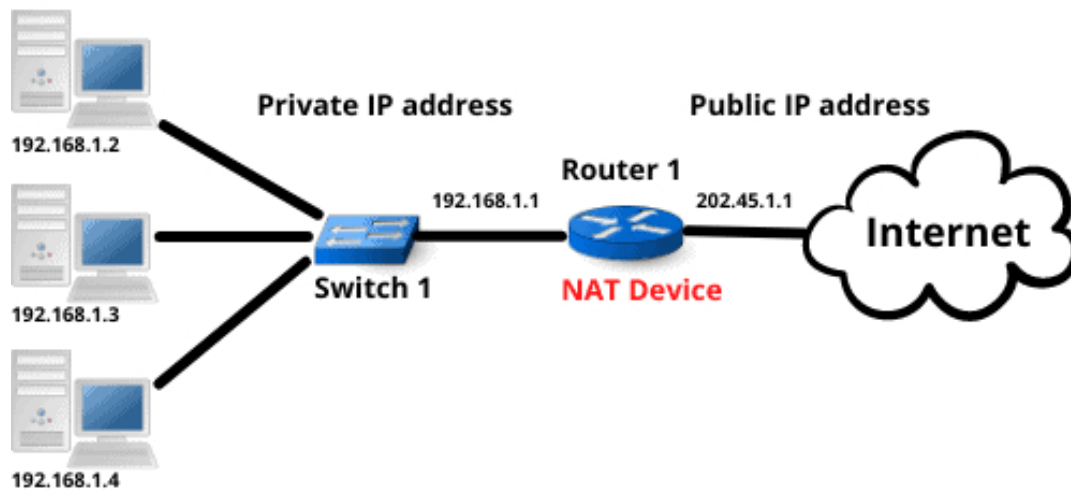
Bus

FISI

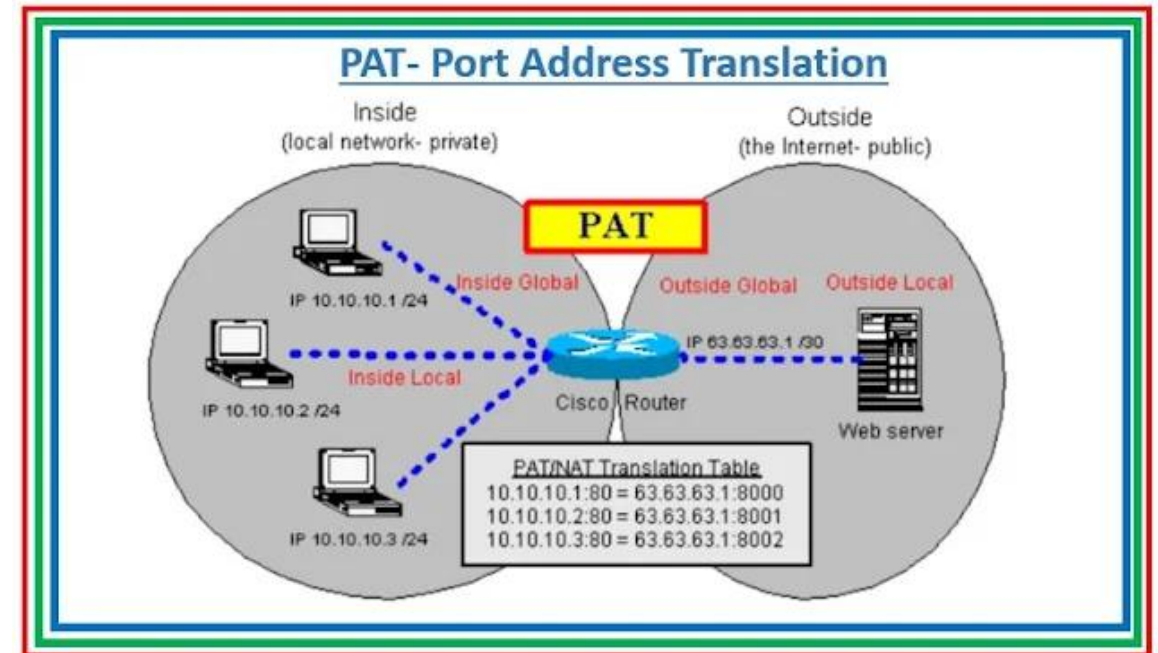
NAT & PAT

NAT ermöglicht es mehreren Geräten in einem lokalen Netzwerk, eine öffentliche IP-Adresse für den Internetzugang zu teilen, während **PAT** zusätzlich die Zuweisung einzelner Portnummern für jede Sitzung bietet, um den Datenverkehr weiter zu verfeinern.¹

Network Address Translation



PAT- Port Address Translation



IPV4:

Klassen

A 1.x.x.x bis 126.x.x.x

Merker: Localhost 127.0.0.1

Private: 10.x.x.x

Subnetzmaske: 255.0.0.0 = /8

B 128.0.x.x bis 191.255.x.x

APIPA: 169.254.x.x

Private: 172.16.x.x bis 172.31.x.x

Subnetzmaske: 255.255.0.0 = /16

C 192.0.0.x bis 223.255.255.x

Merker: 192.168.x.x Router

Private: 192.168.x.x

Subnetzmaske: 255.255.255.0 = /24

IPV4 Anzahl Adressen

1	126	3 Byte frei	16.777.216	2.113.929.216
127	Localhost			
128	191	2 Byte frei	65536	1.056.964.608
192	223	1 Byte frei	256	536.870.912
				3.707.764.736

IPV4 Konfiguration

Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties

General

You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.

Obtain an IP address automatically

Use the following IP address:

IP address: 192 . 168 . 1 . 3

Subnet mask: 255 . 255 . 255 . 0

Default gateway: . . .

Obtain DNS server address automatically

Use the following DNS server addresses:

Preferred DNS server: . . .

Alternate DNS server: . . .

Validate settings upon exit

Advanced...

OK Cancel

Minimal
Informationen

„Ausgang“

Namensauflösung

IPV4 Beispiel zu Subnetting

172.16.x.x 255.255.0.0 = /16 = 11111111.11111111.00000000.00000000

Wir brauchen 20 Teilnetze = Filialen

20 TN => 2er Folge => 32

256 : 32 = 8

256 - 8 = 248

255.255.248.0=/21 =11111111.11111111. **11111**000.00000000

5TN:

5 * 8 = 40 172.16.40.1 =172.16. **00101**000.1

6 * 8 = 48 - 1 = 47 172.16.47.254 =172.16. **00101**1111.254

172.16.40.0 Netzadresse

172.16.47.255 Broadcast Adresse

7TN:

7 * 8 = 56 172.16.56.1 =172.16. **00111**000.1

8 * 8 = 64 - 1 = 63 172.16.63.254 =172.16. **00111**1111.254

172.16.56.0 Netzadresse

172.16.63.255 Broadcast Adresse

IPV4 Berechnen in der Prüfung

	Normal	/x umwandeln
120.8.7.205/28	255.0.0.0	/28 = 8.8.8.4 = 255.255.255.240
Netzadresse Subnetz	120.8.7.192	256 – 240 = 16
		205 : 16 = 12,x
		12 x 16 = 192; 13 x 16 = 208 -1 = 207
Erste gültige Adresse	120.8.7.193	
Letzte gültige Adresse	120.8.7.206	
Broadcast	120.8.7.207	
<hr/>		
147.88.99.112/27	255.255.0.0	/27 = 8.8.8.3 = 255.255.255. 224
		$2^5=32 > 256-32=224$
		256 – 224 = 32
		112 : 32 = 3,x;
		3 x 32 = 96; 4 x 32 = 128 – 1 = 127
Netzadresse Subnetz	147.88.99.96	
Erste gültige Adresse	147.88.99.97	
Letzte gültige Adresse	147.88.99.126	
Broadcast	147.88.99.127	

IPV4 Berechnen in der Prüfung

Sie bekommen folgende Information: 148.11.25.8

Dann zuerst die „normale“ Subnetzmaske aufschreiben: 255.255.0.0 = 8.8.0.0

Die Subnetzmaske, welche man Ihnen mitteilte: 255.255.248.0 =8.8.5.0

IPV6 -1-

FISI

IPV6 = 128 Bit = 16 Byte = 8 x Hex Block

2001:0db8:85a3:08d3	:	1319:8a2e:0370:7344
Netzwerk und Subnetting = Präfix		Interface Identifier

2001:0db8:85a3:08d3 wird **Adressnotation**
 2001:db8:85a3:8d3

2001:db8:85a3:8d3 : 10::25
 2001:db8:85a3:8d3 : 0010:0000:0000:0025
 2001:db8:85a3:8d3 : 0000:0010:0000:0025
 2001:db8:85a3:8d3 : :10:0:25

2001:db8:85a3:8d3	:	10::25
2001:db8:85a3:8d3	:	0010:0000:0000:0025
2001:db8:85a3:8d3	:	0000:0010:0000:0025
2001:db8:85a3:8d3	:	<u>:10:0:25</u>

85	5	a3	3	Hex
8	0101	a	0011	Bin
1000	5	1010	3	Dez
8		10		

85a3 =>

8d3		d3		Hex
08d3	08	d	3	Bin
	0	1101	0011	Dez
	0000	8	13	
	0	8	3	

00-d0-93-3a-b5-b5 => 0000:00d0:933a:b5b5 Interface Identifier aus MAC-Adresse

Entnommen aus <https://de.wikipedia.org/wiki/IPv6>

IPV6 -2-

Der Provider (z.B. Vodafone,Telekom,O2) bekam von der RIR wahrscheinlich das Netz
2001:0db8::/32 => 32 Bit sind festgelegt z.B. Vodafone,Telekom,O2
Frei 32 Bit zur Verfügung

zugewiesen und der Endkunde vom Provider möglicherweise das Netz
2001:0db8:85a3::/48 2001:0db8:85a3/48 16 Bit zur Verfügung, um Teilnetze zu bilden
Endkunde kann also ~65000 Teilnetze bilden

2001:0db8:85a3: 0000: 0000:0000:0000:0000

oder aber nur:
2001:0db8:85a3:0800::/56 2001:0db8:85a3:08/56 8 Bit zur Verfügung, um Teilnetze zu bilden
Endkunde kann also ~256 Teilnetze bilden

2001:0db8:85a3:08 00: 0000:0000:0000:0000

Oder aber:
2001:0db8:85a3:0800::/60
16: 16: 16: 12

2001:0db8:85a3:080/60 4 Bit zur Verfügung, um Teilnetze zu bilden
Endkunde kann also ~16 Teilnetze bilden

- 2001:0db8:85a3:080 0
 - 0000 Bin
 - 2001:0db8:85a3:080 0010 Bin für das zweite TN
 - 2001:0db8:85a3:080 1001 Bin für das neunte TN
 - 2001:0db8:85a3:080 1011 Bin für das elfte TN
 - 2001:0db8:85a3:080 B Hex für das elfte TN
- für alle im 11 TN:2001:0db8:85a3:080B /60

FISI

Entnommen aus
<https://de.wikipedia.org/wiki/IPv6>

IPV6 -3-

Aufgabe **2001:db8:ABCD:BB** /56 den Rest in vier Blöcke

- 2001:db8:ABCD:BB 00
- 2001:db8:ABCD:BB 40
- 2001:db8:ABCD:BB 80
- 2001:db8:ABCD:BB C0

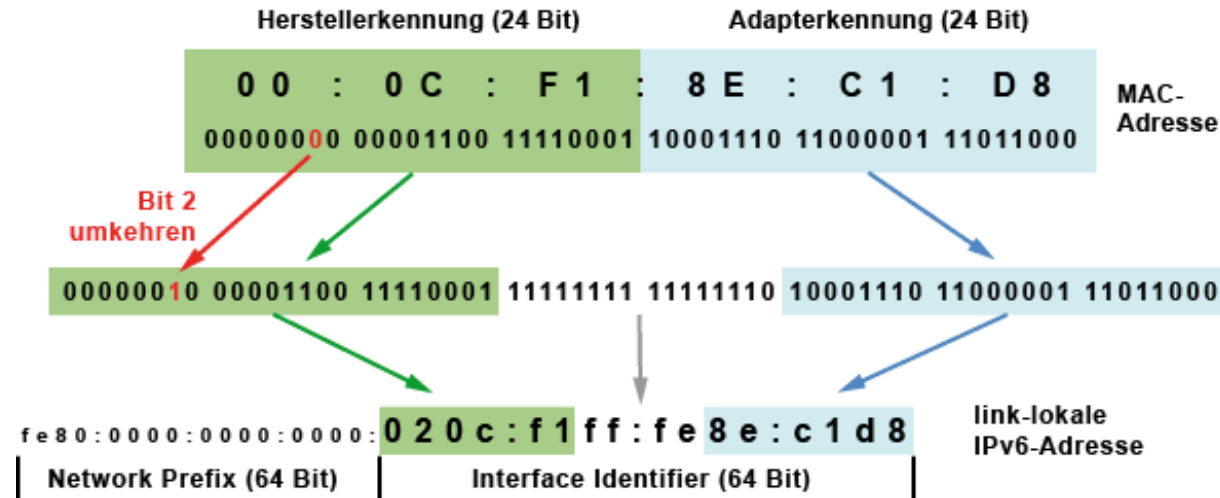
4 Bit = 16 Kombinationen von 0 und 1

	1.Hälfte	2.Hälfte	Dez	Hex	Bin	
0000	00	00	0 0	00	0000	0011
0100	01	00	4 4	0100	0111	
1000	10	00	8 8	1000	1011	
1100	11	00	12 C	1100	1111	

FISI

Angelehnt an <https://de.wikipedia.org/wiki/IPv6>

IPV6 - SLAAC



Der Präfix für alle link-lokalen IPv6-Adressen ist immer "fe80:0000:0000:0000".

Das Suffix (Interface Identifier) ist der EUI-64-Identifizierer oder IEEE-Identifizierer, der aus der MAC-Adresse (Hardware-Adresse des Netzwerkadapters) gebildet wird.







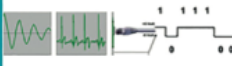
In der Mitte der 48-Bit-MAC-Adresse (zwischen dem dritten und dem vierten Byte) werden mit "ff:fe" zwei feste Bytes eingefügt, damit es 64 Bit werden.

Zusätzlich wird noch das zweite Bit im ersten Byte der MAC-Adresse invertiert.

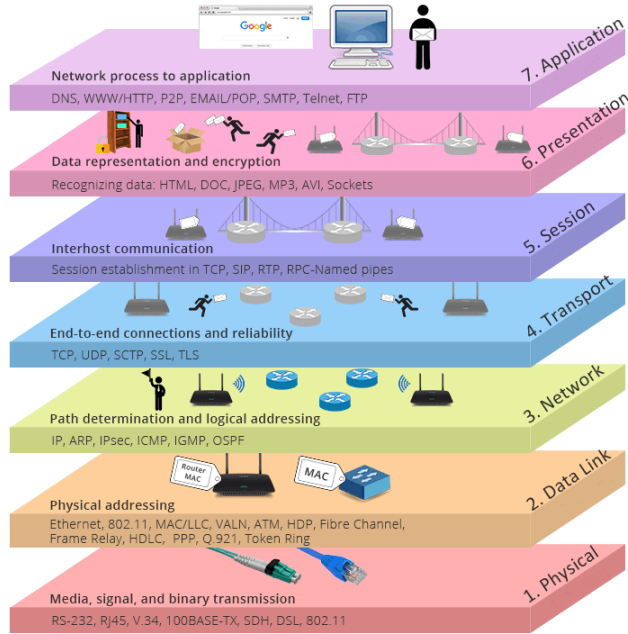
Das heißt, aus "1" wird "0" und aus "0" wird "1".

OSI Modell / Switch

FISI

OSI-Modell Struktur		OSI-Modell Aufgaben	
7	Anwendungsschicht (Application Layer)		Art der Kommunikation E-Mail, Client, Server
6	Darstellungsschicht (Presentation Layer)		Verschlüsselung, BCD zu Binär, ASCII zu EBCDIC
5	Sitzungsschicht (Session Layer)		Startet, stoppt und erhält Kommunikation aufrecht
4	Transportschicht (Transport Layer)		Sichert die Übertragung der ganzen Meldung
3	Vermittlungsschicht (Network Layer)		Routing zu LANs und WANs
2	Sicherungsschicht (Data Link Layer)		Übertragung von Datenpaketen
1	Bitübertragungsschicht (Physical Layer)		Kabel, Lichtwellenleiter, Funk, Signale

BCD: Binary Codes Decimal
EBCDIC: Extended Binary Coded Decimal Interchange Code



Netzwerk-Switches können entweder auf **OSI-Schicht 2 (Sicherungsschicht)** oder **Schicht 3 (Netzwerkschicht)** betrieben werden. Schicht-2-Switches leiten Daten basierend auf der Ziel-MAC-Adresse weiter, während Schicht-3-Switches Daten basierend auf der Ziel-IP-Adresse weiterleiten.

Netzwerk

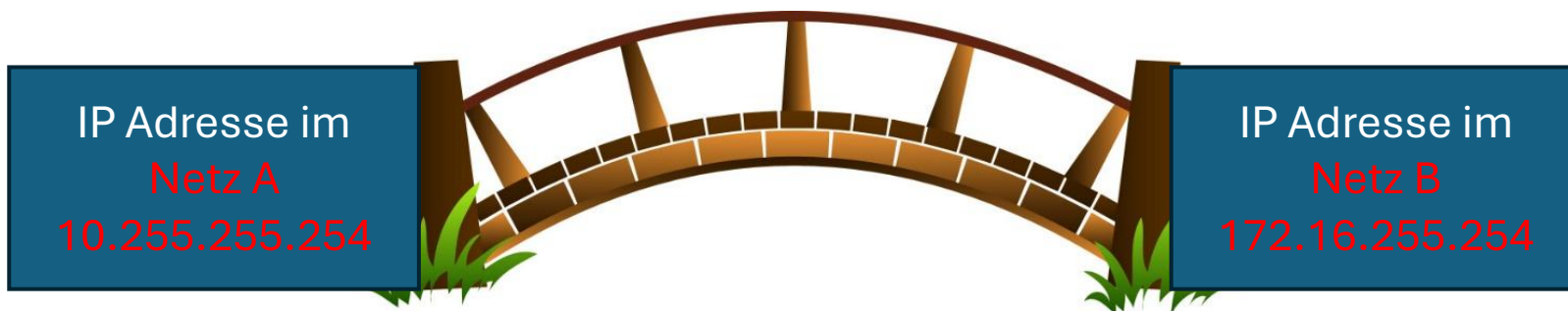
Vlan (TCP(4)/IP(3))

Virtuelles Lan = physikalisches Lan in mehrere logische Netze zusammen gefasst werden !!!

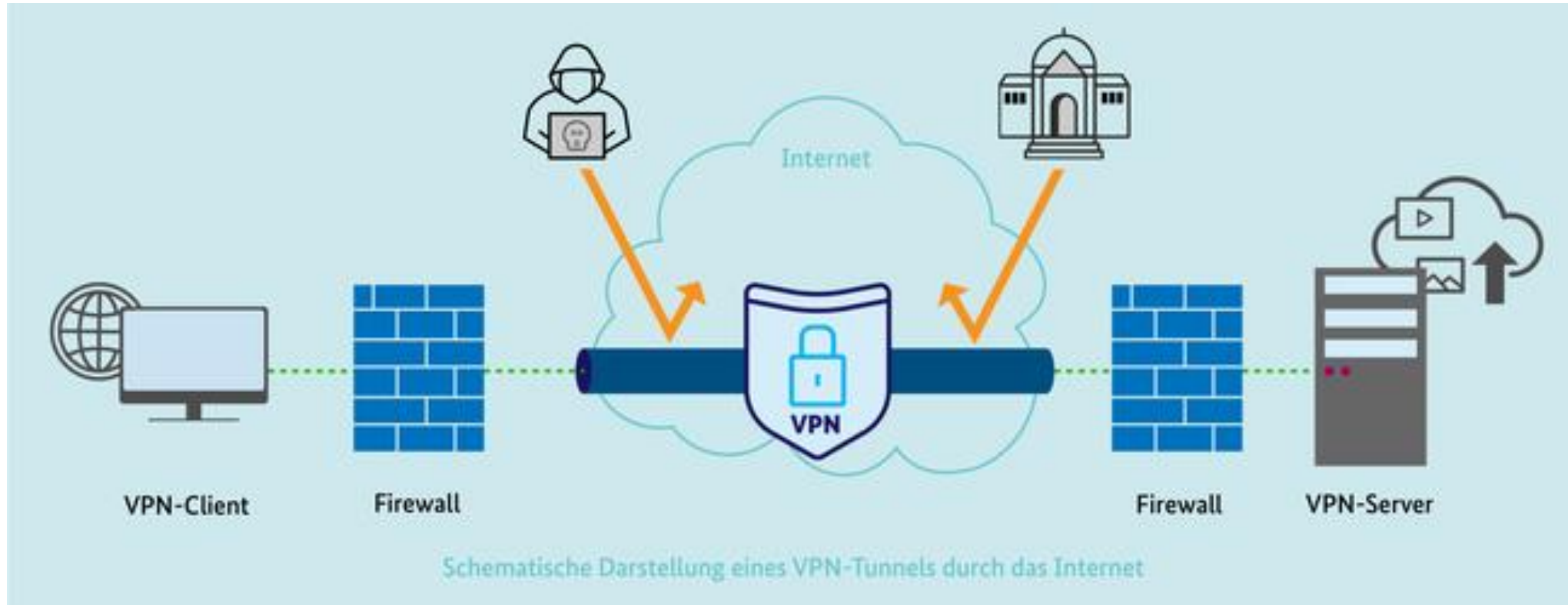
„Tagged am Uplink Port, wenn 2 oder mehrere Switches“

Routing

2 oder mehrere IP Adressen, je Netz eine
„Verbinder“ = Router => Ausgang
Standard Gateway



VPN



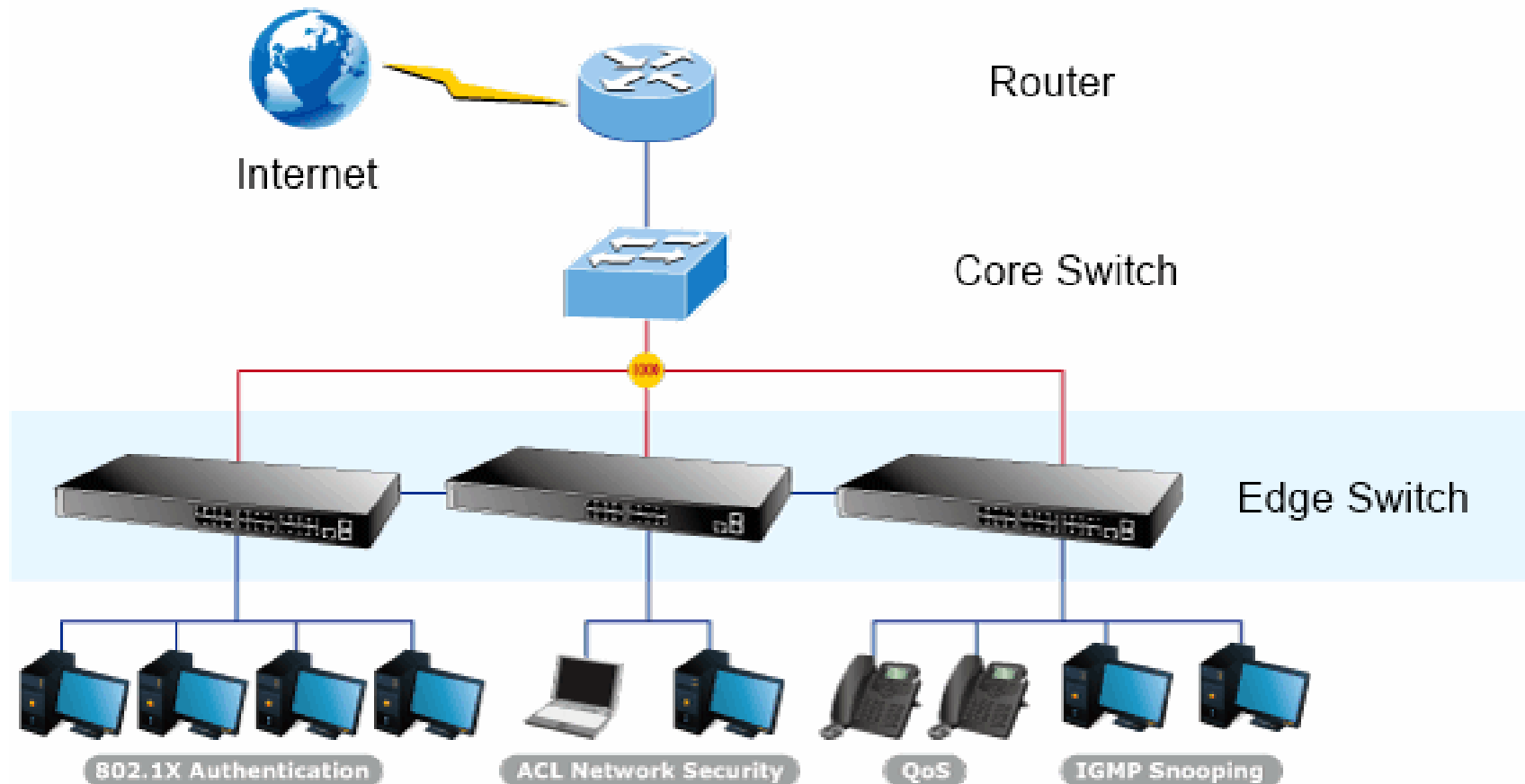
Switches



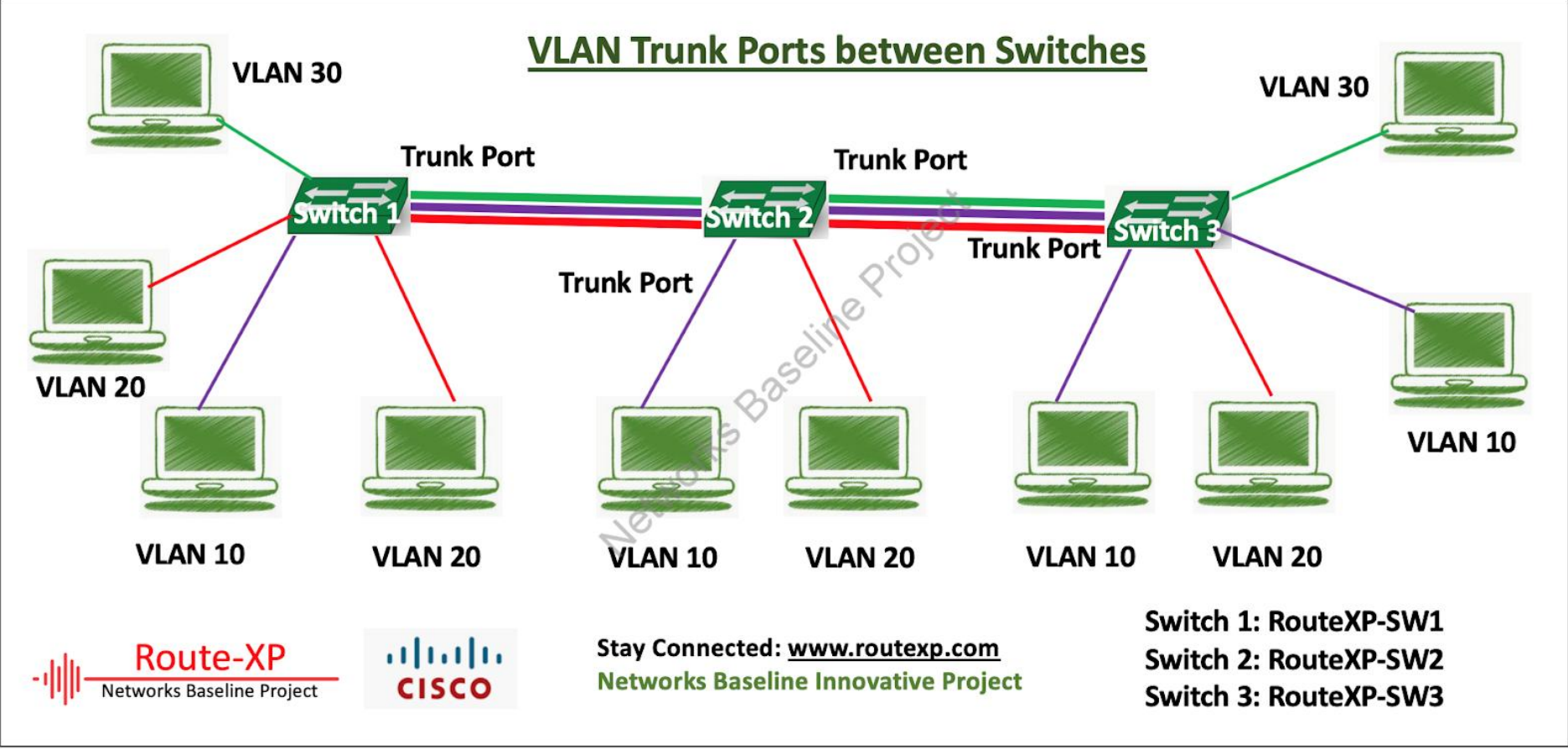
Cisco Business Switch Family	Unmanaged CBS110	Smart Lite CBS220	Smart Managed CBS250	Managed CBS350
Business Size	Home and Small Office	Small Business	Small Business	Small Business and Branch Office
Speed	1G	1G with optional 10G uplinks	1G with optional 10G uplinks	1G/mGig/10G with optional 10G uplinks
Number of Ports	5 to 24	8 to 48	8 to 48	8 to 48
Switch Layer	Layer 2	Layer 2	Layer 3 static	Layer 3 dynamic
Power over Ethernet	PoE up to 100W	PoE+ up to 370W	PoE+ up to 370W	60W PoE * up to 740W
Web UI Management	-	✓	✓	✓
Cisco Business Dashboard Cisco Plug and Play	-	Direct management ✓	Embedded probe ✓	Embedded probe ✓
Network Control (VLAN, QoS) and Security (ACL, 802.1x, DoS Prevention)	-	✓	✓	✓
Advanced security	-	-	-	✓
Advanced intelligence (Smartports and Network Wide Auto Voice)	-	-	✓	✓
Layer 3 Routing	-	-	✓	✓
Stacking	-	-	-	Up to 4 units (10G uplink models)
Warranty	Limited lifetime with return to factory replacement	3-year with return to factory replacement	Limited lifetime with return to factory replacement	Limited lifetime with next business day advance replacement

* 60W PoE supported on select ports and models

Core Switch = Hauptverteiler



VLAN Trunk = Datentransfer über die „Verbindungsleitung“ unabhängig vom VLAN-Tag



FISI

VLAN und Teilnetz

172.16.0.0 255.255.0.0

5 Teilnetze

256 : 8 = 32

256 - 32 = 224 255.255.224.0

1 Vlan 172.16.32.1 – 172.16.63.254

2 Vlan 172.16.64.1 – 172.16.95.254

3 Vlan 172.16.96.1 – 172.16.127.254

Backbone 10.x.x.x

Webserver im Vlan 1

Router

172.16.63.254 **FW** 10.0.0.1

172.16.95.254 10.0.0.2

172.16.127.254 10.0.0.3

10.0.0.254 Internet

Routing Tabelle

172.16.64.0 10.0.0.2

172.16.96.0 10.0.0.3

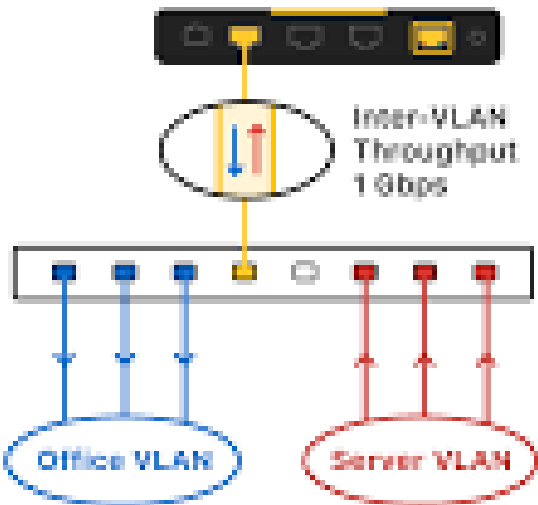
Default 10.0.0.254

Access allow 172.16.32.0 /255.255.224 => nur für Vlan 1

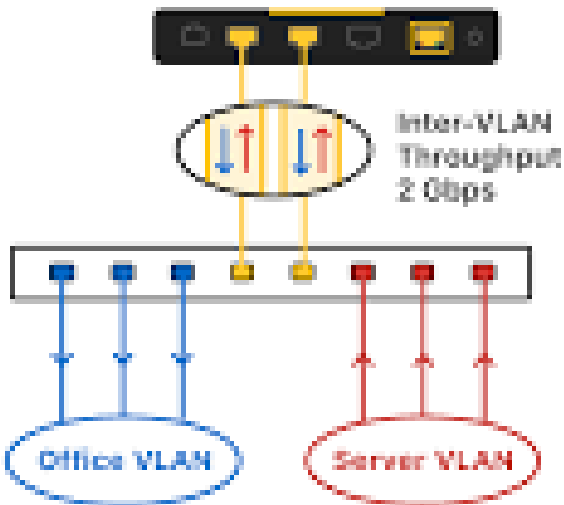
FISI

Link Aggregation

Without Link Aggregation

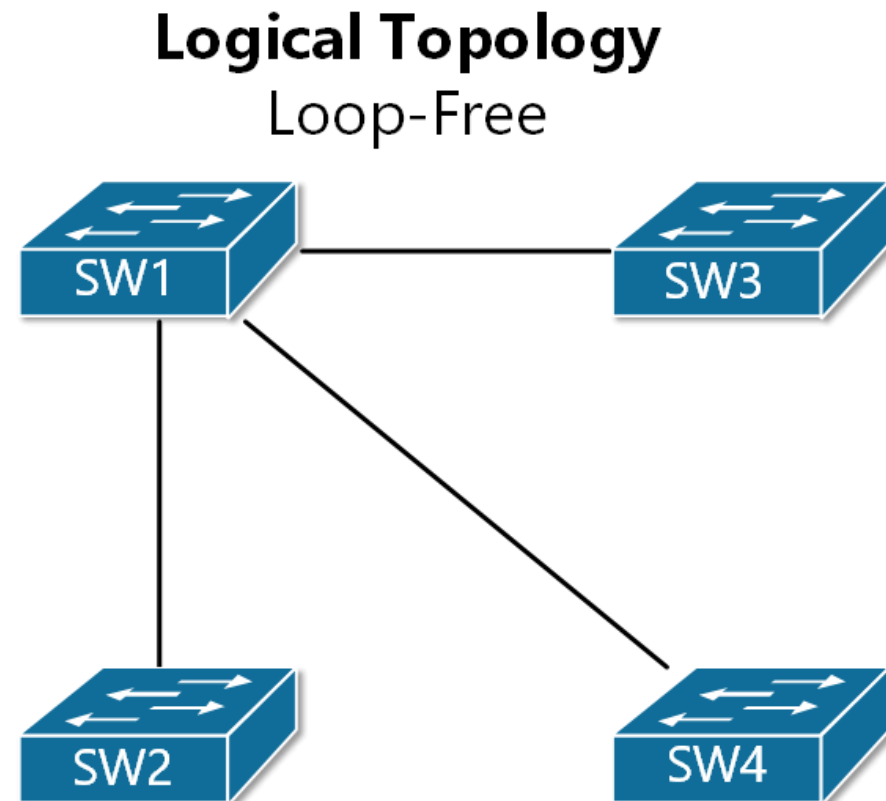
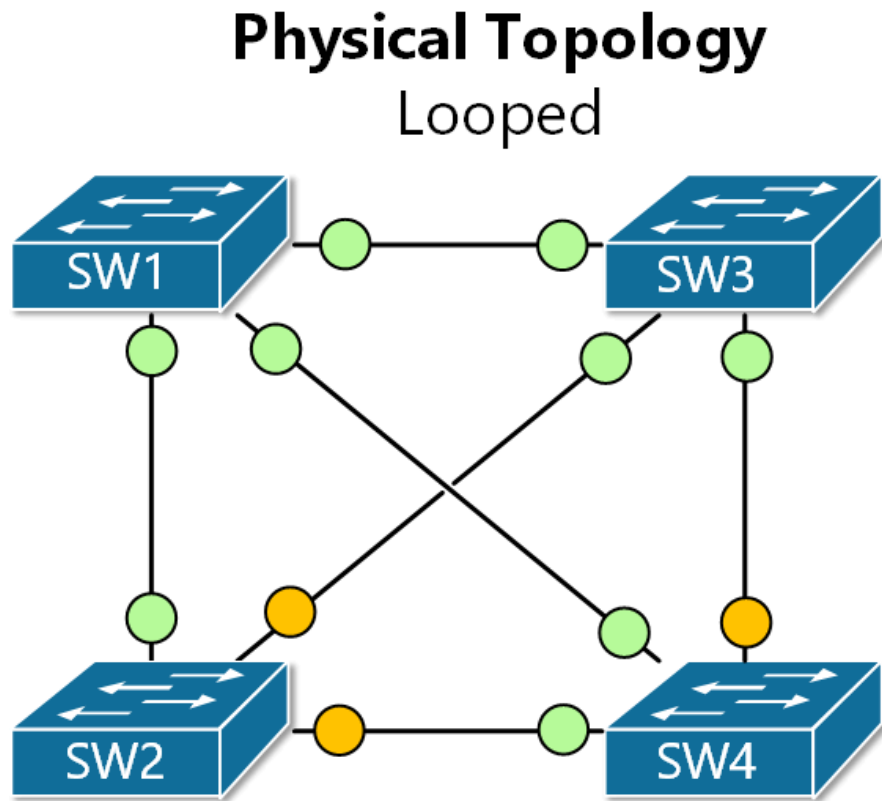


With Link Aggregation



FISI

Spanning Tree



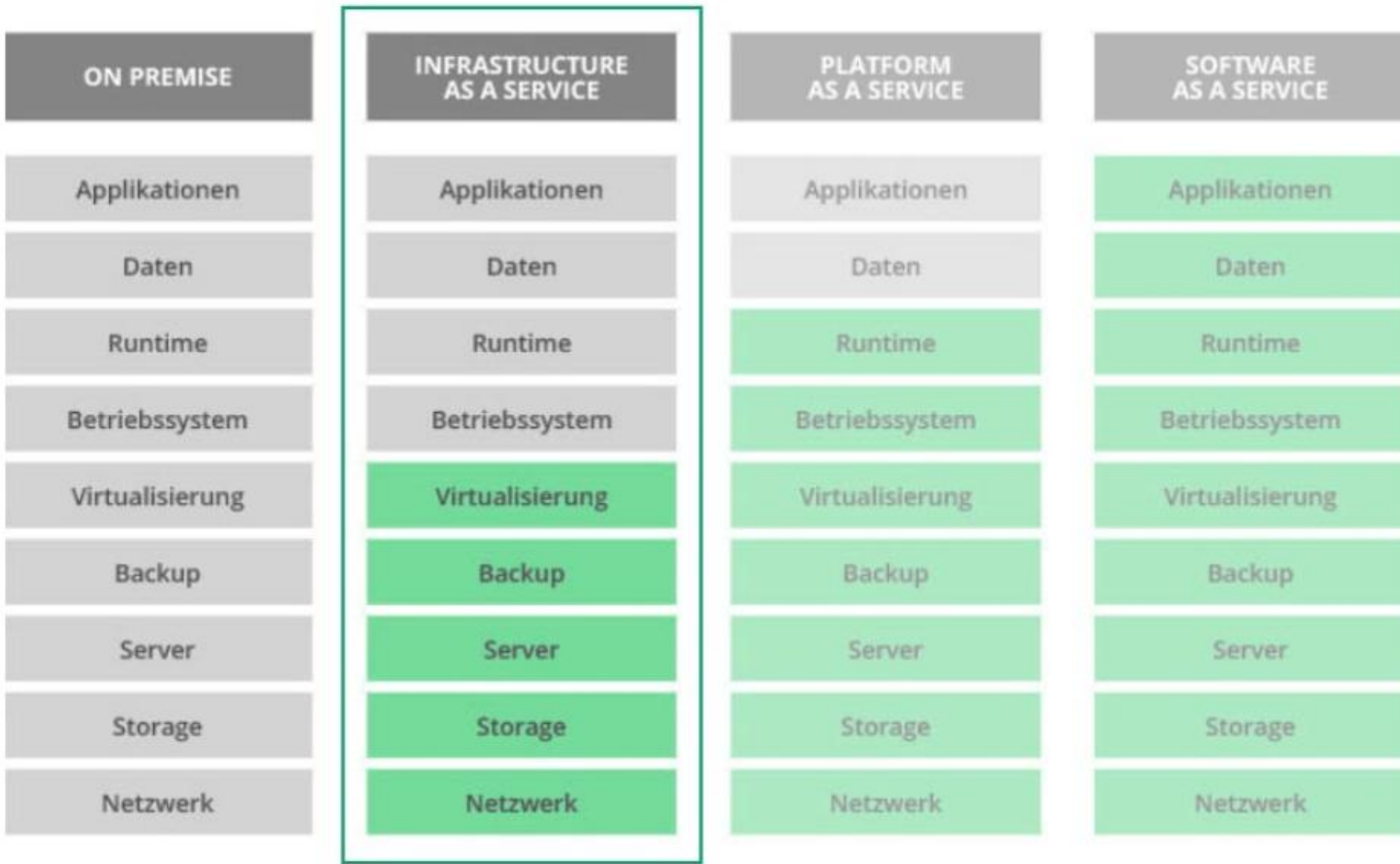
Cloud - Dienste

SaaS = Webserver , apache, nginx

Paas = CMS(typo3) , apache, nginx, mysql, php, perl, python

IaaS = Komplette mit Nas-Cloud / (Serien-)Drucker /SAN

IAAS
PAAS
SAAS



■ Verantwortung und Betrieb: Kunde ■ Verantwortung und Betrieb: Anbieter

FISI

DHCP



=> 255.255.255.255, Ich suche einen DHCP Server



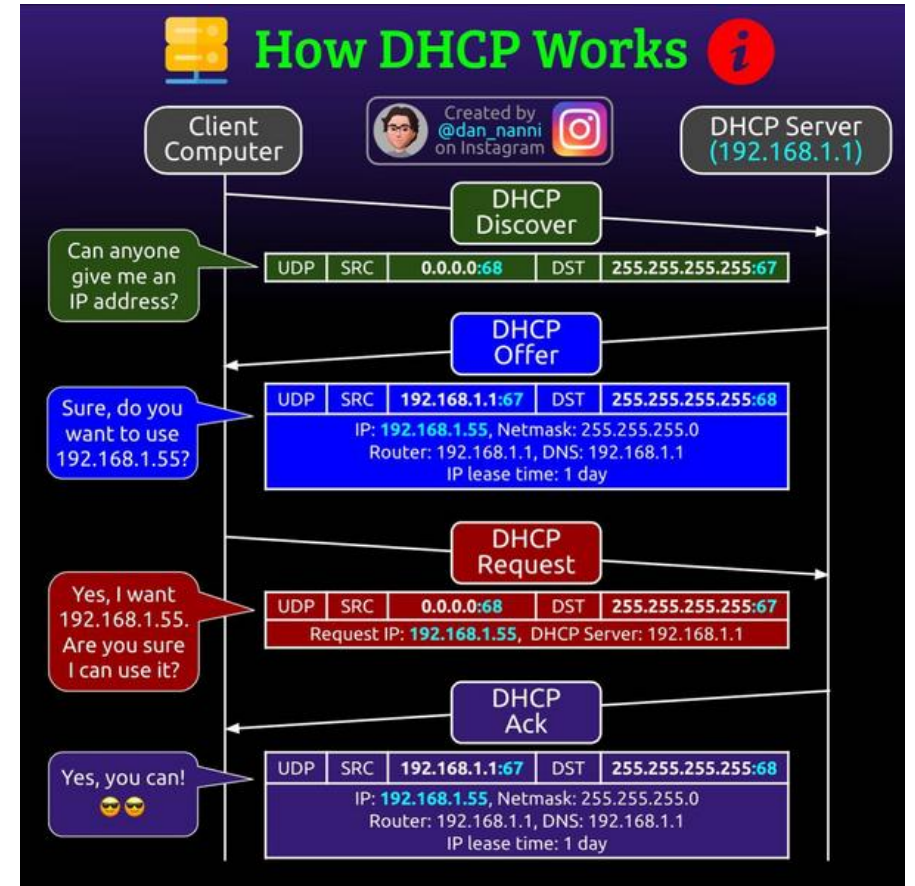
=> 0.0.0.0, Hallo ich bin ein DHCP Server



=> Gib mir eine IP-Adresse



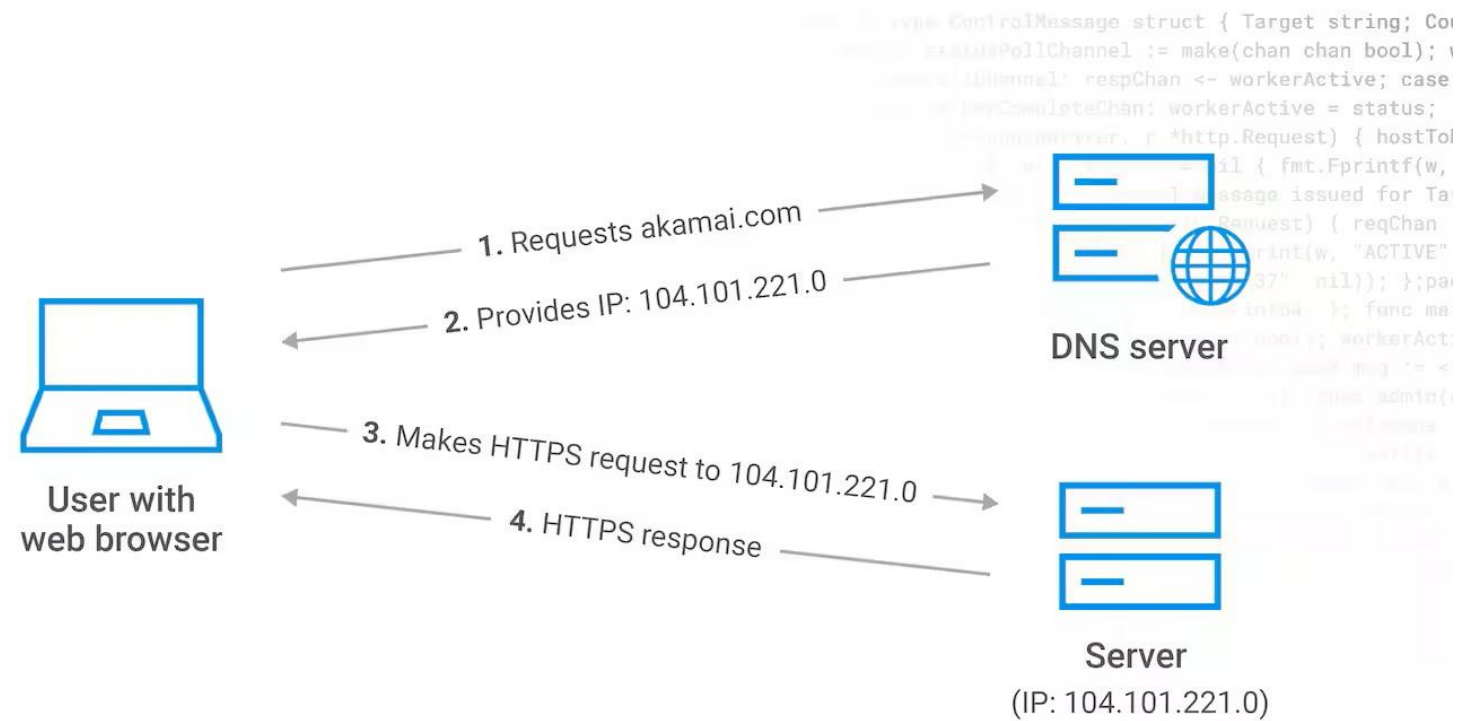
=> Hier deine Adresse



FISI

DNS

FISI



How DNS works








DNS Konfiguration

RR	Wert	Beschreibung
NS	FQDN eines DNS-Servers	alle primären und sekundären DNS-Server der Domain sollten einen Eintrag besitzen
A	IP-Adresse	"normaler" Eintrag: Name → IP
CNAME	richtiger Name	Alias-Definition - richtiger Name muss kein FQDN sein, sollte aber kein weiterer CNAME sein
MX	Priorität Name	Mailserver, der Mail für die Domain annimmt - Priorität muss eine Zahl sein (niedriger: zuerst probieren), Name ist der Name des Mailservers
PTR	FQDN	umgekehrte Auflösung: IP → Name

Lan Kabel

Kategorien und Typen von CAT-Kabeln

Schirmungsarten von CAT-Kabeln

	UTP – Kein Gesamtschirm – Adernpaare ungeschirmt
	F/UTP – Gesamtschirm aus Folie – Adernpaare ungeschirmt
	F/FTP – Gesamtschirm aus Folie – Adernpaare mit Folienschirmung
	SF/UTP – Gesamtschirm aus Geflecht und Folie – Adernpaare ungeschirmt
	S/FTP – Gesamtschirm aus Geflecht – Adernpaare mit Folienschirmung

Kategorie	Frequenz	Datenübertragung	Entfernung
CAT-5	bis 100 MHz	bis 100 Mbps	100 m
CAT-5e	bis 100 MHz	bis 1 Gbps	100 m
CAT-6	bis 250 MHz	bis 10 Gbps	100 m
CAT-6a	bis 500 MHz	bis 10 Gbps	100 m
CAT-7	bis 600 MHz	bis 10 Gbps	100 m
CAT-8	bis 2 GHz	bis 40 Gbps	30 m



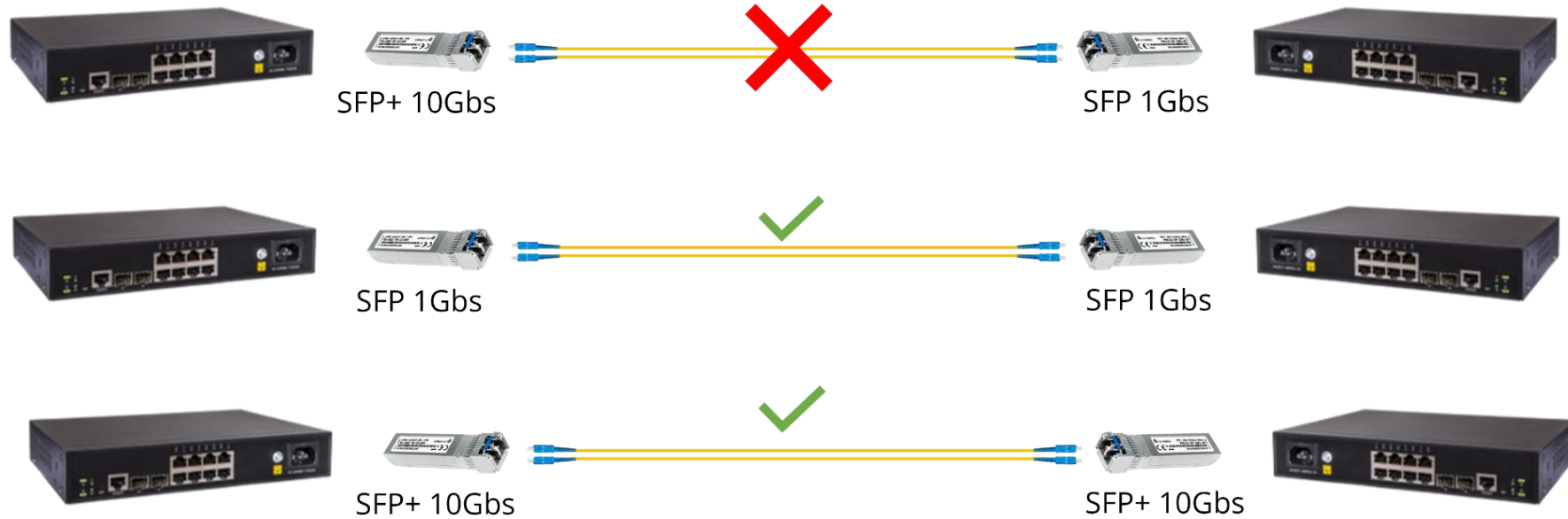
Cat5e

Cat6

Cat6a

Cat7

SFP / SFP+



SFP-Module (Small Form-Factor Pluggable) unterstützen Übertragungsgeschwindigkeiten von 100 Mbit/s bis zu 4,25 Gbit/s. Je nach Modell können sie Fast Ethernet (100 Mbit/s), Gigabit Ethernet (1 Gbit/s), Fibre Channel 1/2/4 Gbit/s, SONET und SDH-Standards unterstützen. Der Glasfaseranschluss kann in den Standards LC oder SC ausgeführt werden.

SFP+ (Enhanced Small Form-Factor Pluggable)-Module arbeiten mit Geschwindigkeiten von 6 Gbit/s bis zu 32 Gbit/s. Je nach Modell können sie die Standards Fibre Channel 4/8/16/32 Gbit/s, 10 Gigabit Ethernet (10 Gbit/s), SDH STM-1/4/16/64 und OTN OTU2 unterstützen. Der Glasfaseranschluss kann in den Standards LC oder SC ausgeführt werden.

WLAN

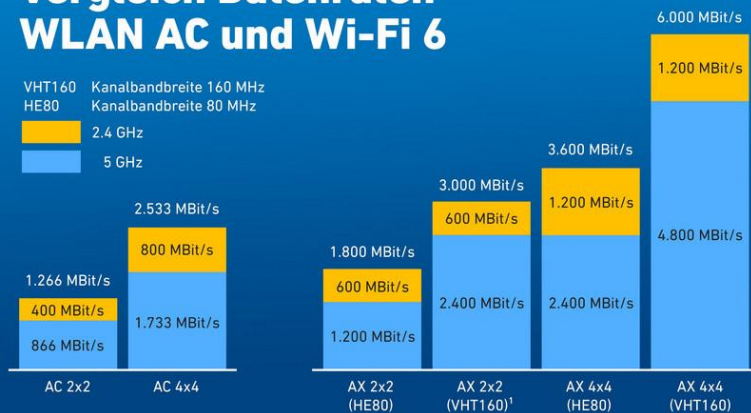
WLAN-Standards

IEEE	Frequenz	Bruttorate
802.11	2,4 GHz	1–2 MBit/s
802.11b	2,4 GHz	1–11 MBit/s
802.11a	5 GHz	6–54 MBit/s
802.11g	2,4 GHz	6–54 MBit/s
802.11n	2,4 oder 5 GHz	72–600 MBit/s ^b
802.11ac ^a	5 GHz	bis 6900 MBit/s ^b
802.11ad ^a	60 GHz	bis 6700 MBit/s ^b

^a in Vorbereitung ^b abhängig u. a. von Funkkanalbreite und Anzahl verwendeter Antennen

Vergleich Datenraten WLAN AC und Wi-Fi 6

VHT160 Kanalbandbreite 160 MHz
HE80 Kanalbandbreite 80 MHz
2.4 GHz
5 GHz



WLAN AC

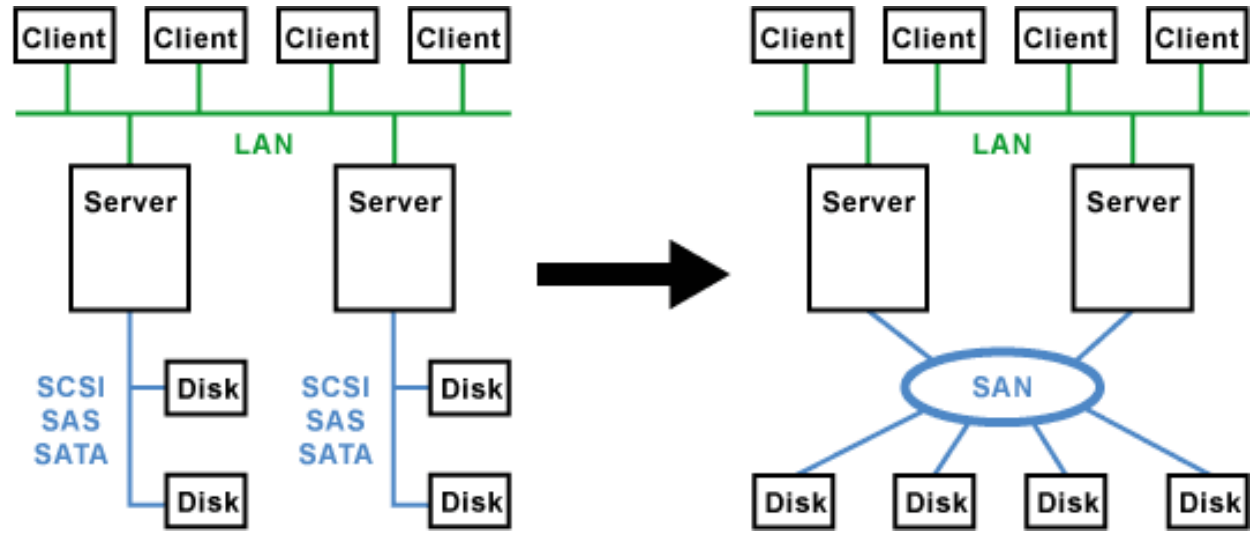
Wi-Fi 6 (WLAN AX)

Spickzettel für WLAN-Sicherheit

VERSCHLÜSSELUNGS-STANDARD	ÜBERBLICK	FUNKTIONSWEISE	SOLLTE MAN ES VERWENDEN?
Wired Equivalent Privacy (WEP)	Erster 802.11-Sicherheitsstandard. Leicht zu hacken aufgrund des 24-Bit-Initialisierungsvektors (IV) und der schwachen Authentifizierung.	Verwendet RC4-Stream-Chiffre und 64- oder 128-Bit-Schlüssel. Der statische Hauptschlüssel muss manuell in jedes Gerät eingegeben werden.	NEIN
Wi-Fi Protected Access (WPA)	Ein Interimsstandard zur Behebung der größten WEP-Schwächen. Rückwärtskompatibel mit WEP-Geräten.	Behält die Verwendung von RC4 bei, fügt aber längere IVs und 256-Bit-Schlüssel hinzu. Jeder Client erhält neue Schlüssel mit TKIP. Enterprise-Modus: Stärkere Authentifizierung über 802.1x und EAP.	NEIN
WPA2	Aufgerüstete Hardware stellte sicher, dass die erweiterte Verschlüsselung die Leistung nicht beeinträchtigte.	Ersetzt RC4 und TKIP durch CCMP und AES-Algorithmus für stärkere Authentifizierung und Verschlüsselung.	Wenn WPA3 nicht verfügbar ist
WPA3	Aktueller Standard. Neue Authentifizierungsmethode hilft, KRACK- und Offline-Wörterbuch-Angriffe zu vereiteln.	Ersetzt PSK-Vier-Wege-Handshake durch SAE. Der Enterprise-Modus verfügt über eine optionale 192-Bit-Verschlüsselung und eine 48-Bit-IV.	Ja

©2020 TECHTARGET. ALLE RECHTE VORBEHALTEN. TechTarget

SAN <-> NAS



Vergleich: NAS und SAN Storage

NETWORK-ATTACHED STORAGE

- Shared Storage über ein gemeinsam genutztes Netzwerk
- Dateisystem
- Leichtere Verwaltung

STORAGE AREA NETWORK

- Shared Storage über ein dediziertes Netzwerk
- Block Storage
- Schnell, aber teuer

FISI

Mobilfunk

Die Entwicklung der Mobilfunknetze

	1G	2G	3G	4G	5G
Ungefähres Bereitstellungsdatum	1980er	1990er	2000er	2010er	2020er
Theoretische Download-Geschwindigkeit	2 KBit/s	384 KBit/s	56 MBit/s	1 GBit/s	10 GBit/s
Latenz	K. A.	629 ms	212 ms	60-98 ms	< 1 ms

QUELLE: SETTING THE SCENE FOR 5G/KEMAL HUSENOVIC, ©2019 ITU, 2018 PAGE 6

©2019 TECHTARGET, ALLE RECHTE VORBEHALTEN. TechTarget

<https://www.computerweekly.com/de/feature/4G-versus-5G-Unterschiede-Erwartungen-und-Realitaet>

4G vs. 5G: Was ist der Unterschied?

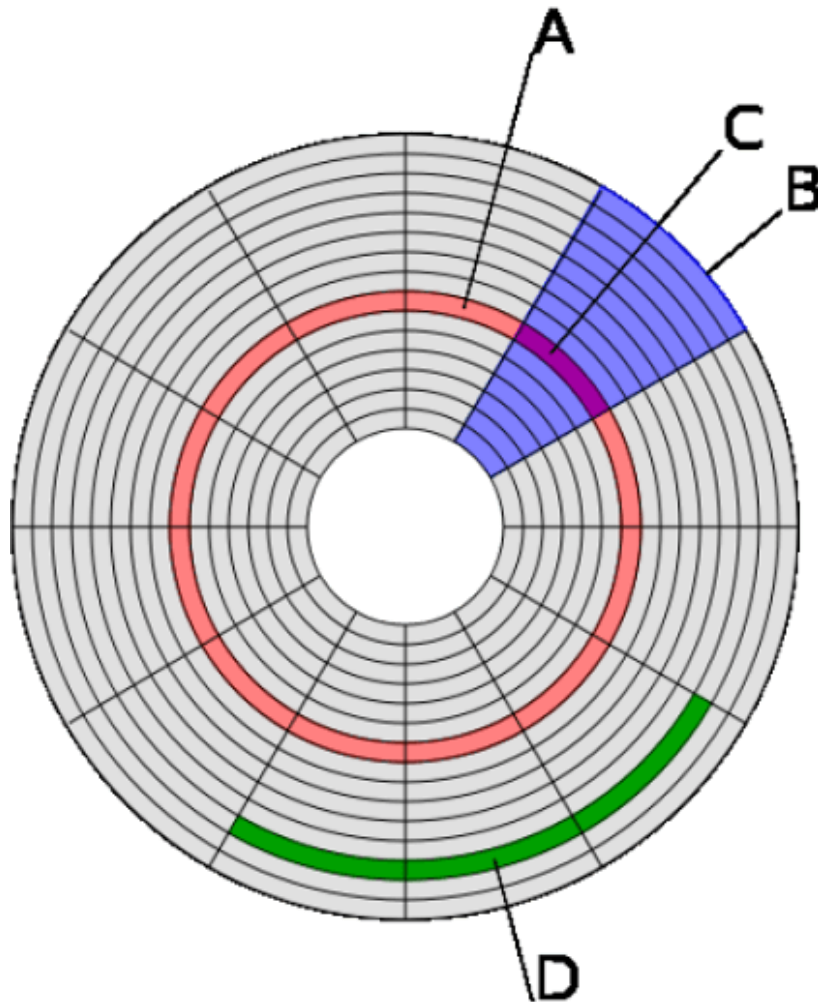
	4G	5G
LATENZ	60 bis 98 ms	Weniger als 1 ms
MÖGLICHE DOWNLOAD-GESCHWINDIGKEIT	1 GBit/s	10 GBit/s
BASISSTATIONEN	Mobilfunkmasten	Kleine Zellen
OFDM-KODIERUNG	20-MHz-Kanäle	100- bis 800-MHz-Kanäle
ZIEL FÜR ZELLDICHTE	200 bis 400 Nutzer per Zelle	100 Mal größer als 4G

ILLUSTRATION: FEODORA CHOISEA/ADOBE STOCK

©2019 TECHTARGET, ALLE RECHTE VORBEHALTEN. TechTarget

FISI

Festplatte



Hard Drive Structure:

A = track

B = sector

C = sector of a track

D = cluster

Cluster = Zuordnungseinheit

Kleine Dateien => Kleine Cluster

Große Dateien => Große Cluster

Raid

0.1.5.6.10

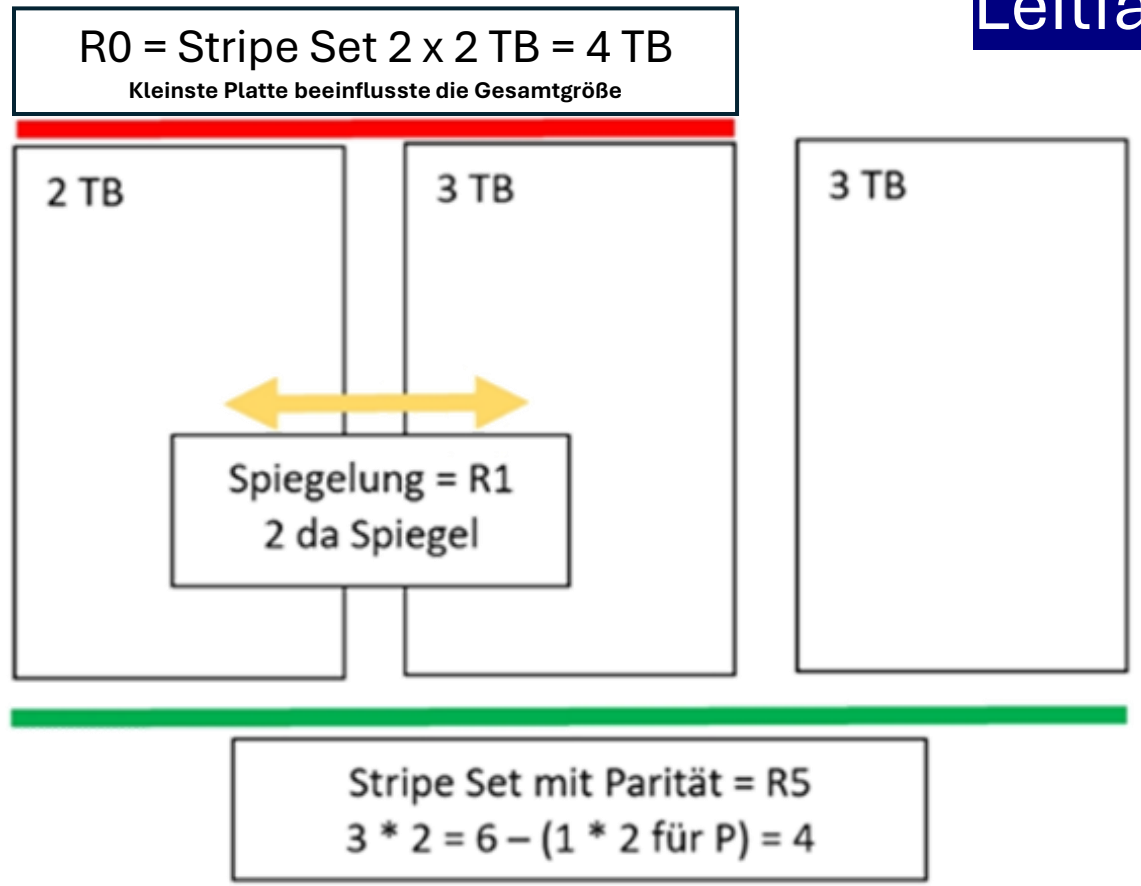
Einfaches Schema für Raid 5

■ Steht für Parität

3 + ■ = 7

■ + 1 = 4

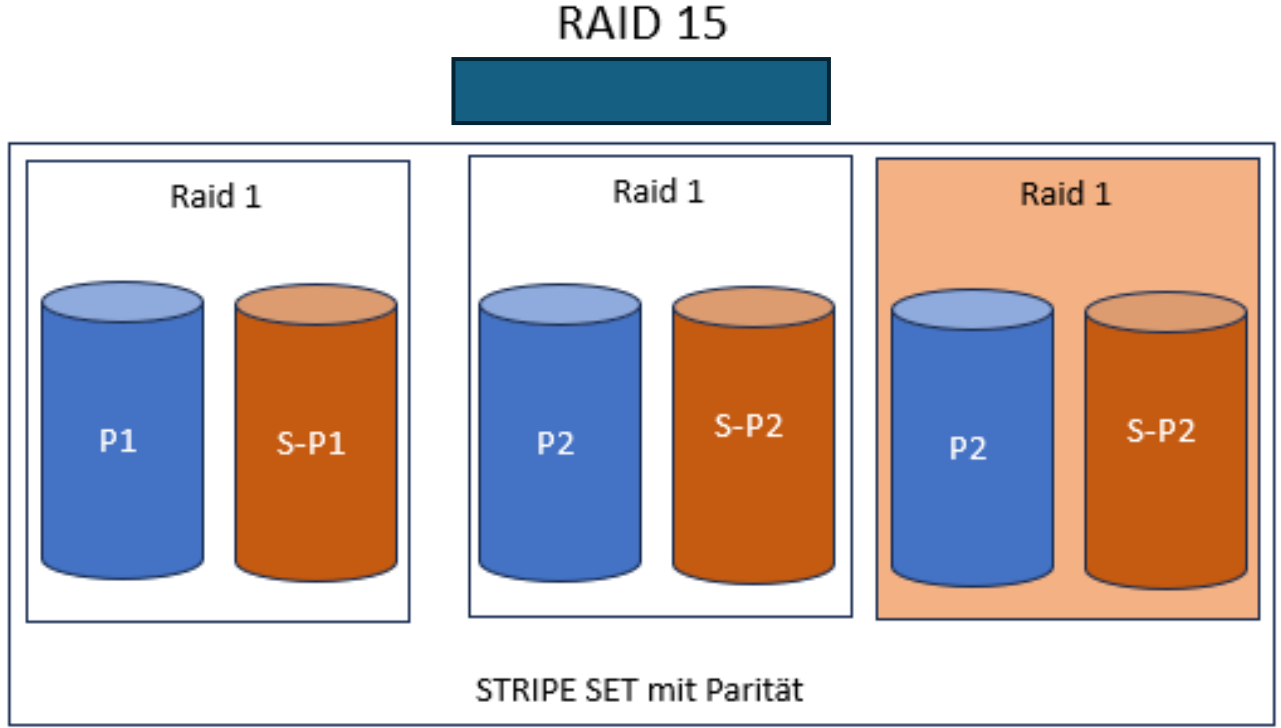
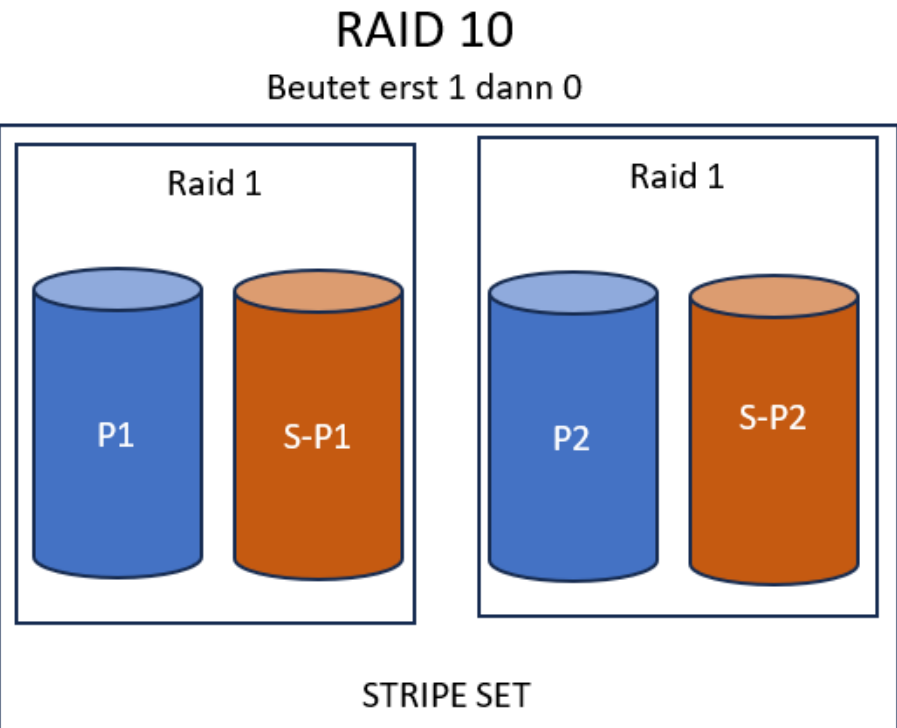
5 + 3 = ■



FISI

Raid 10

Raid 15



FISI

JBOD vs. RAID

	JBOD Einfach eine Ansammlung von Festplatten	RAID 0 Redundantes Array unabhängiger Festplatten, Stufe 0	RAID 1 Redundantes Array unabhängiger Festplatten, Stufe 1	RAID 5 Redundantes Array unabhängiger Festplatten, Stufe 5
Prozess	Kombinieren	Striping	Spiegelung	Striping mit Parität
Mindestanzahl von Festplatten	2	2	2	3
Leseleistung	Normal	Erhöht	Normal	Normal
Schreibleistung	Normal	Erhöht	Verringert	Verringert
Redundanz	Nein	Nein	Ja	Ja
Speicher-Effizienz	Niedrig	Hoch	Mäßig	Hoch
Fehlertoleranz	Nein	Nein	Ja	Ja
Preis	Niedrig	Niedrig	Mittel	Mittel

FISI

Backup

Voll Backup

Archiv Bit wird **gelöscht**

alles wird gesichert

Inkrementelles Backup

Archiv Bit wird **gelöscht**

alles seit letztem Vollbackup oder inkrementellem Back

Zuwachssicherung Neu oder geändert

Differenzielles Backup

Archiv Bit bleibt **unverändert**

alles seit letztem Vollbackup, auch wenn schon differenzielle Backups gibt.

Das Archiv – Bit wird automatisch beim Ändern oder Erstellen einer Datei gesetzt. Das ist der Hinweis für die Backup Software, dass diese Datei gesichert werden muss

Kann mit dem Befehl „ATTRIB *.*“ in der Eingabeaufforderung kontrolliert werden

Dateirechte in Linux

FISI

Ziffer	Recht
4	Lesen
2	Schreiben
1	Ausführen



Ziffer	Rechte	Ermittlung
0	keine Rechte	-
1	nur ausführen	0 + 1
2	nur schreiben	0 + 2
3	schreiben und ausführen	0 + 1 + 2
4	nur lesen	0 + 4
5	ausführen und lesen	0 + 1 + 4
6	schreiben und lesen	0 + 2 + 4
7	lesen, schreiben und ausführen	0 + 1 + 2 + 4

CHMOD-Generator

Extra	Besitzer (owner)	Gruppe (group)	Andere (all)
SetUID	lesen	lesen	lesen
SetGID	schreiben	schreiben	schreiben
Sticky	ausführen	ausführen	ausführen

Ergebnis in rwx-Form: rwxr-xr--
 Ergebnis in Oktalform: 0754

Ergäbe:
 chmod 0754 test.txt

<https://wiki.selfhtml.org/wiki/Linux/Dateirechte>

Datentypen

- Char(Charakter) – Zeichen
- String (STRING) – Zeichenketten oft auch als Array von Char
- Integer (INT) – Ganzzahlen
- Float (FLOAT) – Fließkommazahl
- Boolean (BOOL) – wahr/falsch
- Array (ARRAY) – Liste von Feldern
(Index als Integer oder Hash (= assoziatives Array))

Die gängigen Typen als Auszug

Links Netzwerk

- <https://www.tessa-dam.com/de/wiki-de-reader/netzwerke#wie-funktioniert-ein-netzwerk-8274>
- https://www.thomas-krenn.com/de/wiki/VLAN_Grundlagen
- <https://ueba.elkonet.de/wbt/Grundlagen+Netzwerktechnik.html>
- <https://www.black-box.de/de-de/page/26203/Information/Technische-Ressourcen/black-box-erklaert/Networking/Layer-2,3-und-4-Switching/>
- <https://www.ionos.de/digitalguide/server/tools/xampp-tutorial-so-erstellen-sie-ihren-lokalen-testserver/>
- <https://www.kabelscheune.de/Patchkabel-RJ45-LAN-Kabel/>
- <https://www.elektronik-kompendium.de/>
- https://de.wikipedia.org/wiki/Storage_Area_Network
- <https://www.wintotal.de/san-vs-nas/>

Links 2 RAM

- <https://www.esus-it.de/Arbeitsspeicher-Ratgeber-Alles-was-Sie-uber-RAM-wissen-sollten-blog-ger-1655200977.html>
- https://www.jouleperformance.com/eu_de/ram-typen-unterschiede-erklaert
- <https://www.crucial.de/articles/about-memory/different-types-of-memory-explained>
- <https://www.kingston.com/de/memory/memory-part-number-decoder>
- <https://www.elektronik-kompodium.de/sites/com/1312291.htm>

Links 3 Hardware/Software

- <https://www.itsco.de/>
- <https://www.esm-computer.de/>
- <https://www.hardware-online-shop.de/pc-systeme>
- <https://www.hardwareschotte.de/>
- <https://geizhals.de/?m=1>

- <https://www.gamers-outlet.net/en>

Links 4 Entwicklung / Datenbanken

- <https://moqups.com/de/uml-diagram-tool/>
- <https://www.datenbanken-verstehen.de/>
- <https://www.w3schools.com/>

Links 5 Tools ;-)

- <https://www.ventoy.net>
- <https://www.spacedesk.net/de/>
- <https://www.advanced-ip-scanner.com/de/>