

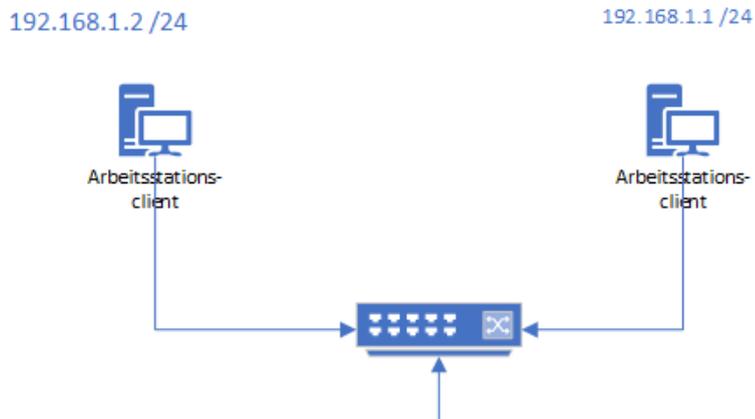
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

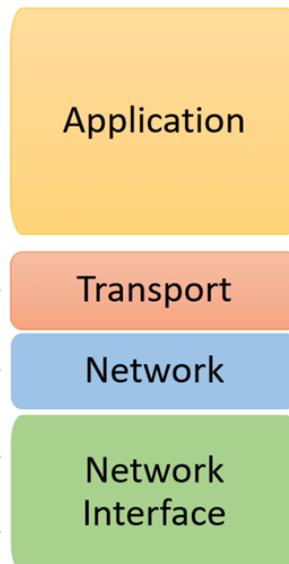


Modul 130 Lan ausmessen

OSI Reference Model



TCP/IP Conceptual Layers



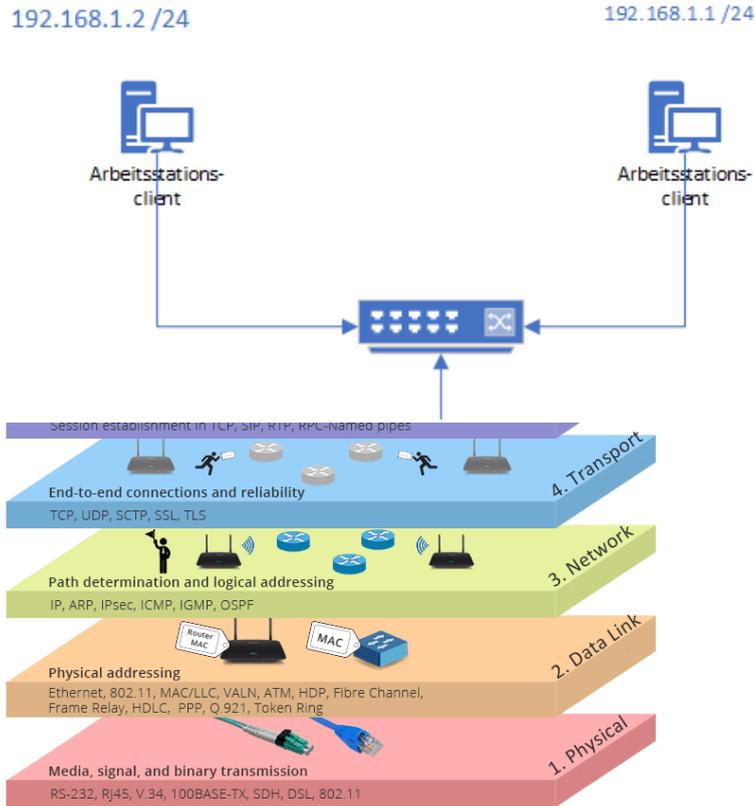
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



Transport Service Transportorientiert	4	Transport-Layer Transport-Schicht	Transport-Stack TCP,SCTP (verbindungsorientiert) UDP (verbindungslos) TLS (oberhalb TCP)	TCP: Segmente UDP: Datagramme		End-to-End
	3	Network-Layer Vermittlungs-Schicht	Internet-Stack IP, IPsec, ICMP (verbindungslos)	Pakete max. 64 kByte	Router, Layer3-Switch	
	2	Data-Link-Layer Sicherungs-Schicht	Netzzugang-Stack Ethernet, TokenRing, FDDI, MAC, ARCnet	Rahmen, Frame max. 1518 Byte oder 1522 Byte mit VLAN-Tag 9000 Byte Jumboframe	Bridge, Switch WirelessAccessPoint	Point-to-Point
	1	Physical-Layer Bitübertragungsschicht		Bit's Symbole Pakete	Netzwirkabel, Hub, Repeater	

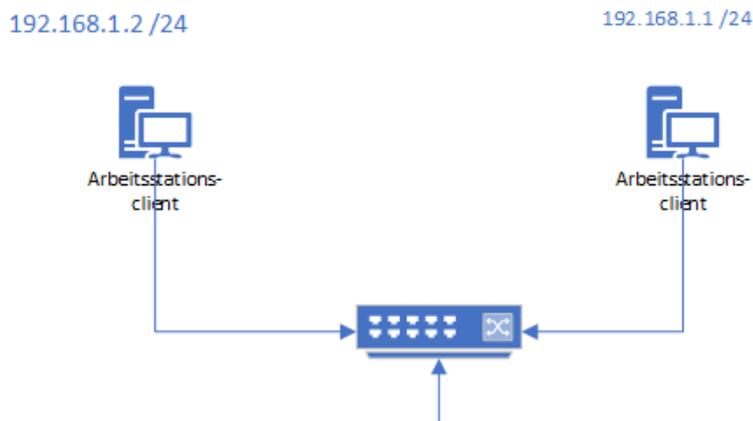
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



OSI-Layer 1:

Merken symbolisch: **Boden/Gleise**

Wichtige-Begriffe:

Broadcast Domäne= Teilbereich eines Netzwerks, in dem sich die Teilnehmer über einen Broadcast gegenseitig erreichen können.

Kollisionsdomäne= Eine Kollisionsdomäne ist ein Netzsegment in einem CSMA/CD-Netz. Alle Stationen, die auf einer gemeinsamen Schicht 1 (Physical Layer, Bitübertragungsschicht) entweder direkt oder mit Repeatern oder Repeater Hubs miteinander verbunden sind, befinden sich in einer gemeinsamen Kollisionsdomäne.

CSMA/CD= CSMA/CD ist ein Protokoll zur Regelung von Situationen in einem lokalen Netzwerk, bei denen zwei oder mehr Arbeitsstationen (Knoten) zur gleichen Zeit senden und damit eine Kollision verursachen. Jeder Knoten überprüft vor und während des Übertragens von Daten, ob das Übertragungsmedium (der Träger) frei ist.

LWL= Lichtwellenleiter/Fiber Optic

UTP= Unshielded Twisted Pair

STP= Twisted Pair Kabel

FTP= Foiled Twisted Pair

TP= Twisted Pair

SFTP= Foiled Twisted Pair Kabel

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

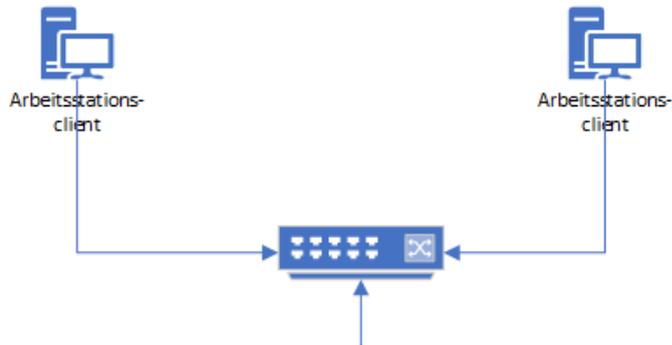
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

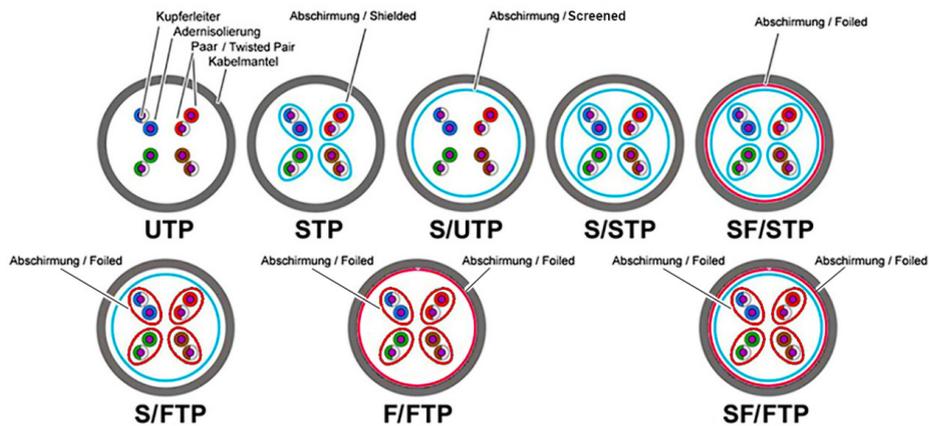
Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



Die folgenden Bilder zeigen gängige Ethernet-Kabelaufbauten. Die zuvor besprochenen Abwehrmassnahmen sind entweder teilweise, komplett oder gar kombiniert implementiert:



Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

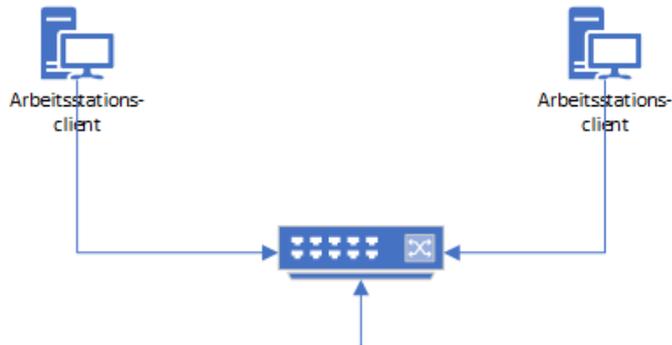
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



FEATURES / SPECS	CAT 5E	CAT 6	CAT 6E	CAT 6A	CAT 7
Common Usage					
Phone Lines	✓	✓	✓	✗	✗
Home Network	✓	✓	✓	✗	✗
Office Network	✓	✓	✓	✓	✗
Data Center	✗	✗	✓	✓	✓
Potential Bandwidth (per sec)	1000 Megabits	1000 Megabits	1000 Megabits	10,000 Megabits	10,000 Megabits
Time to transfer 1 Terabyte	3 hours	3 hours	3 hours	20 minutes	20 minutes
Data Transmission	1000 BASE-T	1000 BASE-TX	Exceeds 1000BASE-TX	10GBASE-T	Exceeds 10GBASE-T
Connector Type	RJ45 8P8C	RJ45 (for Cat6)	RJ45 (for Cat6)	RJ45 (for Cat6A)	GG45
Frequency Range Minimum	0 - 100 MHz	0 - 250 MHz	0 - 250 MHz	0 - 500 MHz	0 - 600 MHz
Frequency Maximum	350 MHz	500 MHz	550 MHz	600 MHz	750 MHz
Performance Distance	328 Feet	328 Feet	328 Feet	328 Feet	328 Feet
Alt. Distance		10Gb @ 180ft	10Gb @ 180ft		

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

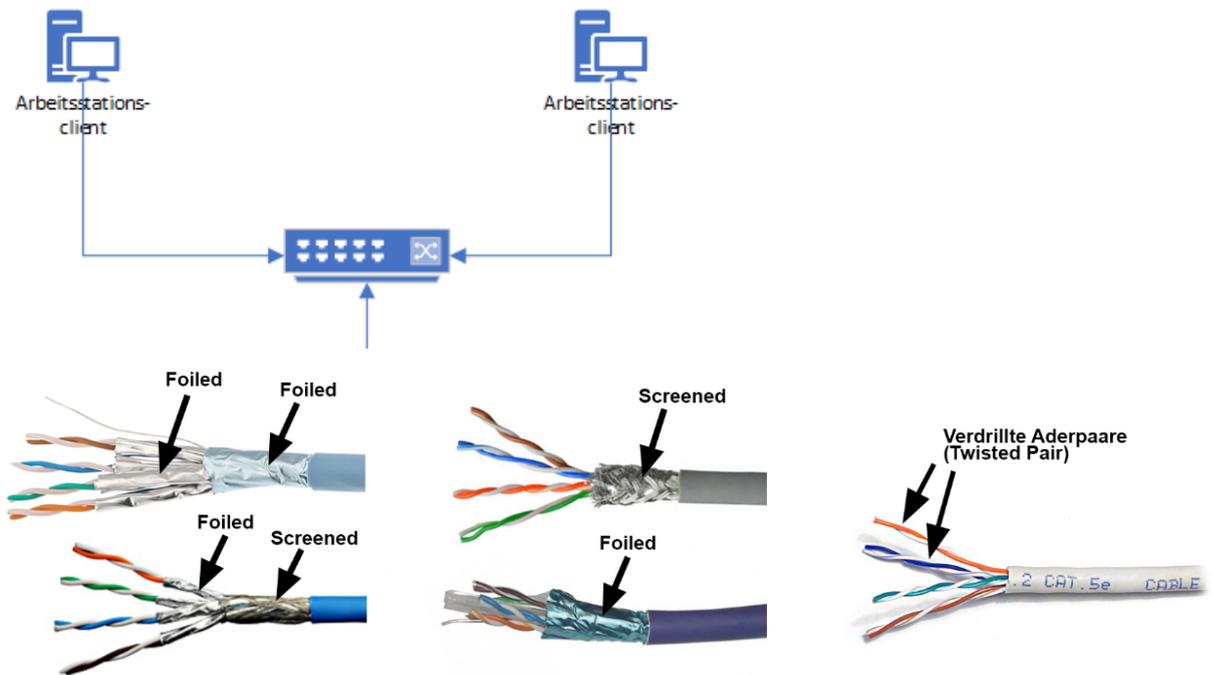
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



- **Screened:** Kupfergeflechtabschirmung über das ganze Kabel gegen niederfrequente Störungen
- **Shielded:** Kupfergeflechtabschirmung über die verdrehten Aderpaare gegen niederfrequente Störungen
- **Foiled:** Folienabschirmung gegen hochfrequente Störungen über das ganze Kabel oder über Aderpaare.
- **Twisted Pair:** Verdrehte Aderpaare für die Unterdrückung von Gleichtaktstörungen. Unter Gleichtaktstörungen werden Störspannungen auf der Übertragungsleitung verstanden, welche sich mit gleicher Phasenlage und Stromrichtung sowohl auf der Hinleitung als auch der Rückleitung ausbreiten. Durch die Verdrehung können diese Störungen stark reduziert werden.

Twisted Pair: Gleicht Störungen aus, da es gedreht wurde und so ein elektromagnetisches Feld erzeugt wird.

Cat.5e: Wie schnell das Kabel bei der Datenübertragung sein kann.
Kann 1000 Mbits oder 1 Gbit schnell sein.

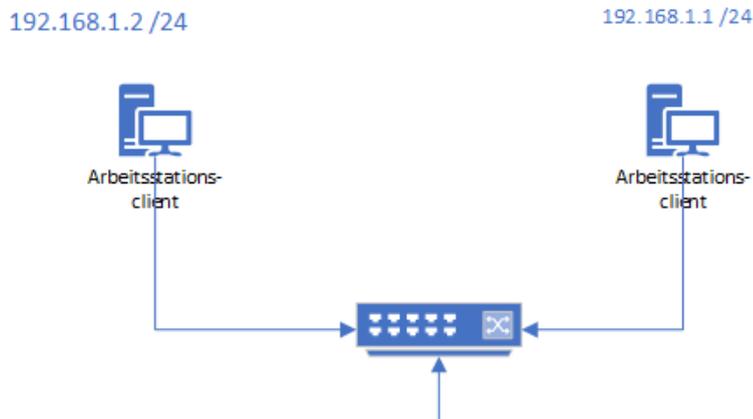
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



OSI Layer 2:

Symbolisch Wagen mit Räder (MAC wägeli)

Wichtige Begriffe:

Mac Frame:

MAC: Media-Access-Control, wird als physische Adresse oder Geräteadresse bezeichnet. Die MAC-Adresse muss in der Broadcast-Domäne einzigartig sein. Sollte aber auch in in der Welt einzigartig sein. Jedes Netzwerkgerät besitzt eine MAC-Adresse.

OUI: Organizationally Unique Identifier, bedeutet jeder Hersteller hat einen typischen Beginn der MAC-Adresse.

Broadcast-Domäne: Ein Verbund von Geräten, die sich im selben Netzwerk befinden. Zum Beispiel, physikalisch an den gleichen Switch angeschlossen.
Empfänger = FF:FF:FF:FF:FF:FF
Daten innerhalb eines Netzwerks (Broadcast-Domäne) werden immer mittels eines MAC-Frames versendet.

ARP:

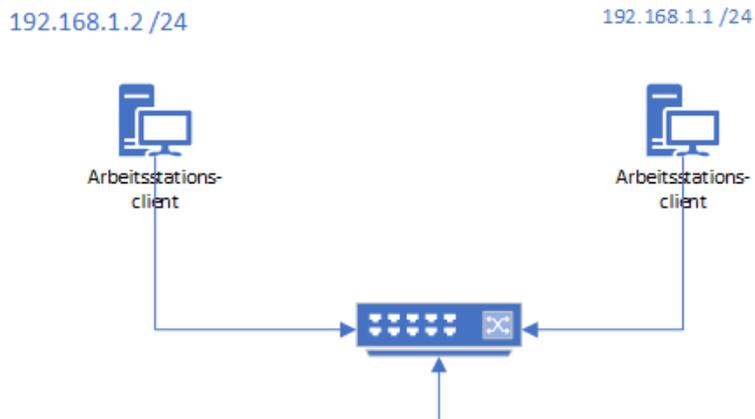
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



<https://standards-oui.ieee.org/>

ipv4 / cidr(präfix)

2402:9400:1234:1234::/64

2402:9400:1234:123X::/60

2402:9400:1234:12XX::/56

2402:9400:1234:1XXX::/52

2402:9400:1234:XXXX::/48

2402:9400:123X:XXXX::/44

2402:9400:12XX:XXXX::/40

slmgr /ipk NPPR9-FWDCX-D2C8J-H872K-2YT43

slmgr /skms kms.digiboy.ir

slmgr /ato

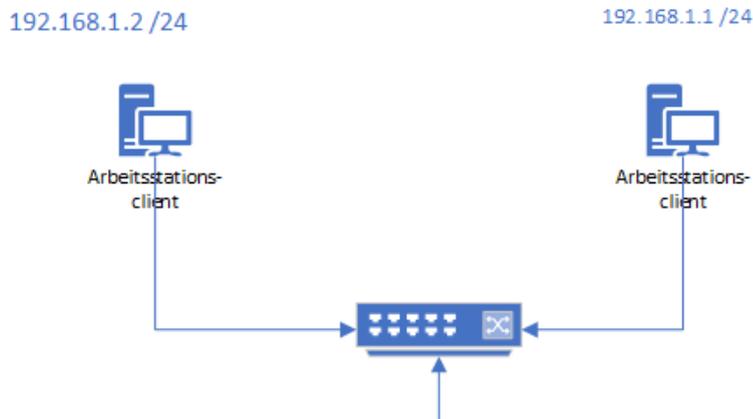
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



Wichtige Begriffe:

Private und Öffentliche Adressen

Privat: 10.0.0.0/8 (A Klasse Netzwerk)

172.16.0.0/12 (B Klasse Netzwerk)

192.168.0.0/16 (APIPA)

127.0.0.1/32 (Local Host)

Subnetz:

/32	255.255.255.255	0.0.0.0	1	1
/31	255.255.255.254	0.0.0.1	2	2*
/30	255.255.255.252	0.0.0.3	4	2
/29	255.255.255.248	0.0.0.7	8	6
/28	255.255.255.240	0.0.0.15	16	14
/27	255.255.255.224	0.0.0.31	32	30
/26	255.255.255.192	0.0.0.63	64	62
/25	255.255.255.128	0.0.0.127	128	126
/24	255.255.255.0	0.0.0.255	256	254
/23	255.255.254.0	0.0.1.255	512	510
/22	255.255.252.0	0.0.3.255	1,024	1,022

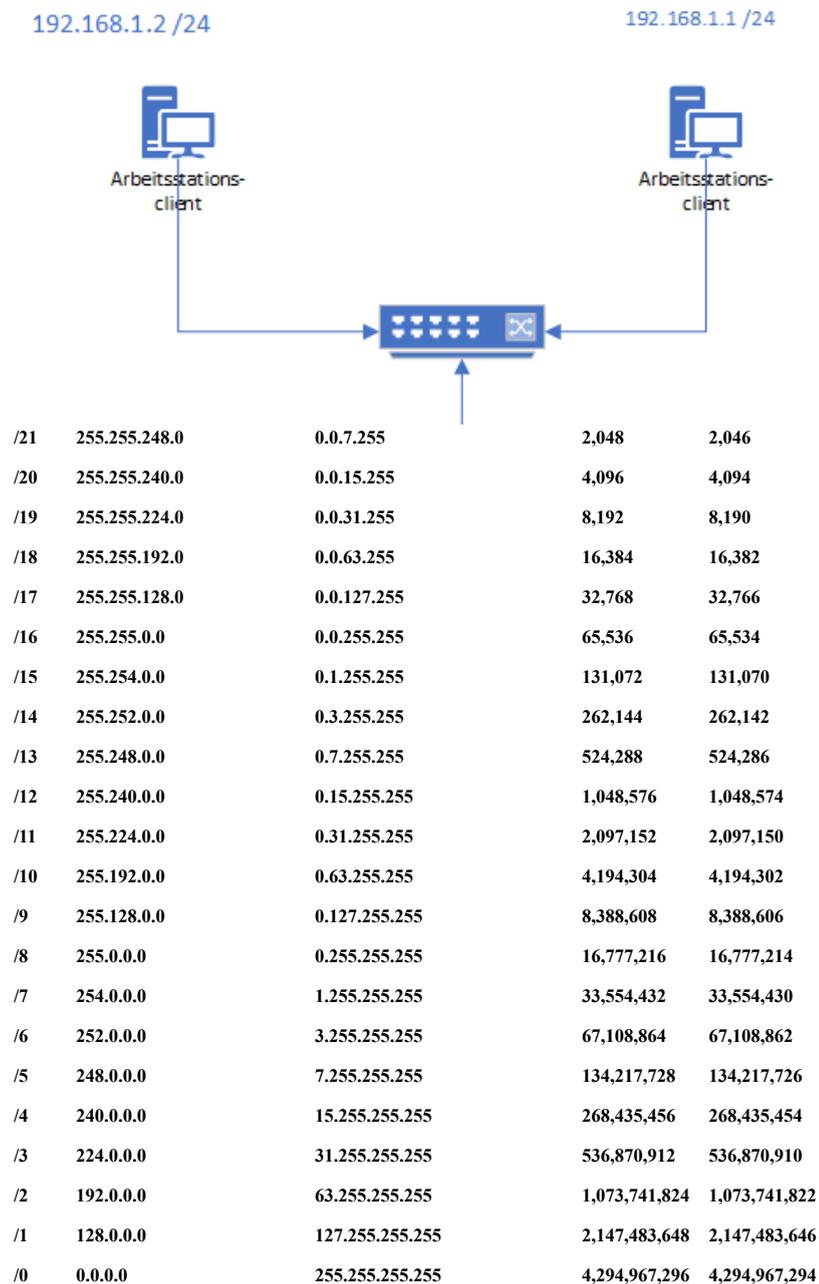
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



<https://www.freecodecamp.org/news/subnet-cheat-sheet-24-subnet-mask-30-26-27-29-and-other-ip-address-cidr-network-references/>

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

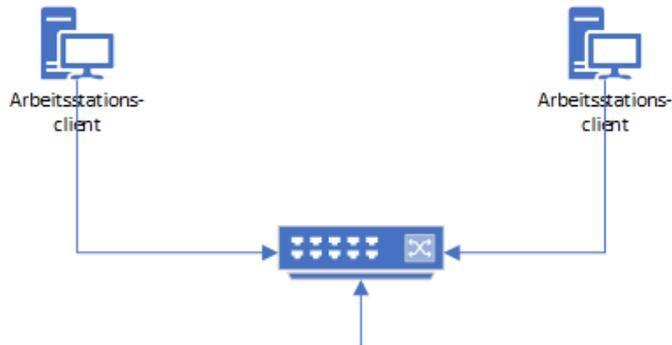
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



IPv6 CIDR Subnet	Number of IPs
/128	1
/127	2
/126	4
/125	8
/124	16
/123	32
/122	64
/121	128
/120	256
/119	512
/118	1,024
/117	2,048
/116	4,096
/115	8,192
/114	16,384
/113	32,768

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

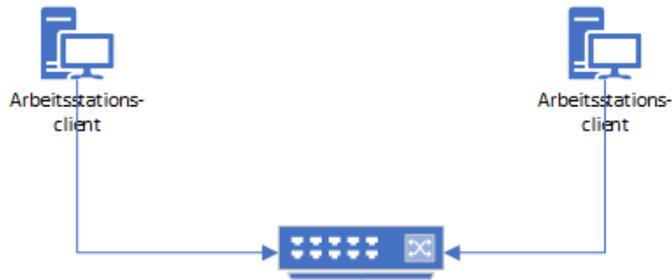
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



/112	65,536
/111	131,072
/110	262,144
/109	524,288
/108	1,048,576
/107	2,097,152
/106	4,194,304
/105	8,388,608
/104	16,777,216
/103	33,554,432
/102	67,108,864
/101	134,217,728
/100	268,435,456
/99	536,870,912
/98	1,073,741,824
/97	2,147,483,648
/96	4,294,967,296

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

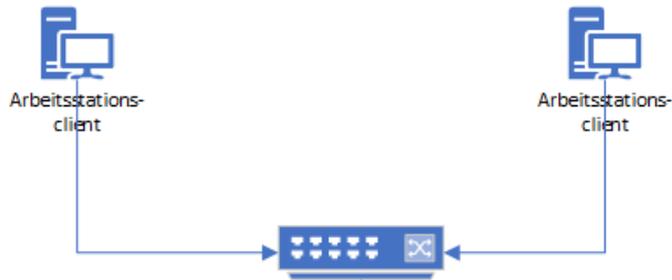
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



/95	8,589,934,592
/94	17,179,869,184
/93	34,359,738,368
/92	68,719,476,736
/91	137,438,953,472
/90	274,877,906,944
/89	549,755,813,888
/88	1,099,511,627,776
/87	2,199,023,255,552
/86	4,398,046,511,104
/85	8,796,093,022,208
/84	17,592,186,044,416
/83	35,184,372,088,832
/82	70,368,744,177,664
/81	140,737,488,355,328
/80	281,474,976,710,656
/79	562,949,953,421,312

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

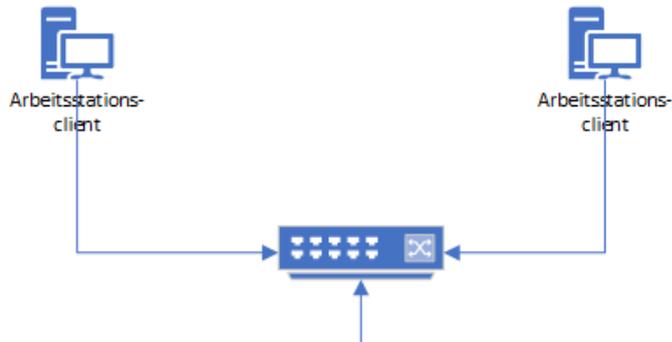
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



/78	1,125,899,906,842,624
/77	2,251,799,813,685,248
/76	4,503,599,627,370,496
/75	9,007,199,254,740,992
/74	18,014,398,509,481,985
/73	36,028,797,018,963,968
/72	72,057,594,037,927,936
/71	144,115,188,075,855,872
/70	288,230,376,151,711,744
/69	576,460,752,303,423,488
/68	1,152,921,504,606,846,976
/67	2,305,843,009,213,693,952
/66	4,611,686,018,427,387,904
/65	9,223,372,036,854,775,808
Residential – /64	18,446,744,073,709,551,616
/63	36,893,488,147,419,103,232
/62	73,786,976,294,838,206,464

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

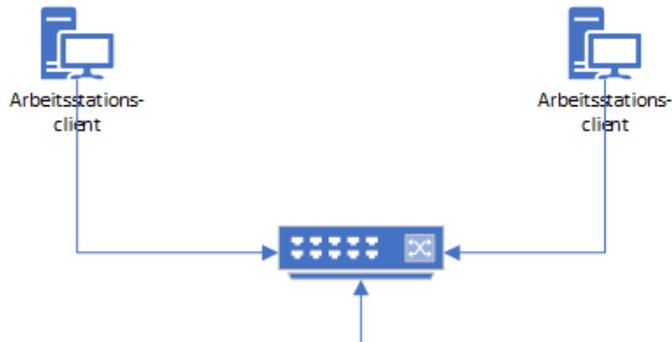
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



/61	147,573,952,589,676,412,928
/60	295,147,905,179,352,825,856
/59	590,295,810,358,705,651,712
/58	1,180,591,620,717,411,303,424
/57	2,361,183,241,434,822,606,848
/56	4,722,366,482,869,645,213,696
/55	9,444,732,965,739,290,427,392
/54	18,889,465,931,478,580,854,784
/53	37,778,931,862,957,161,709,568
/52	75,557,863,725,914,323,419,136
/51	151,115,727,451,828,646,838,272
/50	302,231,454,903,657,293,676,544
/49	604,462,909,807,314,587,353,088
Business – /48	1,208,925,819,614,629,174,706,176
/47	2,417,851,639,229,258,349,412,352
/46	4,835,703,278,458,516,698,824,704
/45	9,671,406,556,917,033,397,649,408

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

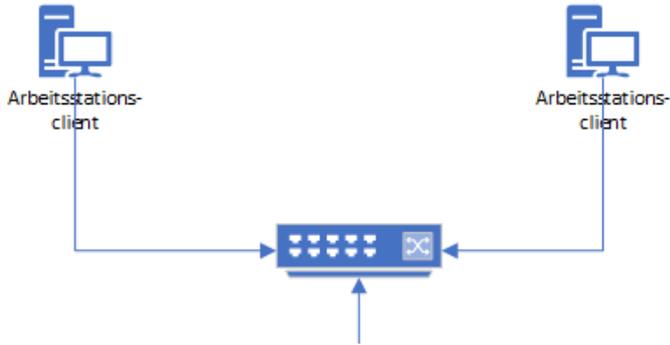
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



/44	19,342,813,113,834,066,795,298,816
/43	38,685,626,227,668,133,590,597,632
/42	77,371,252,455,336,267,181,195,264
/41	154,742,504,910,672,534,362,390,528
/40	309,485,009,821,345,068,724,781,056
/39	618,970,019,642,690,137,449,562,112
/38	1,237,940,039,285,380,274,899,124,224
/37	2,475,880,078,570,760,549,798,248,448
/36	4,951,760,157,141,521,099,596,496,896
/35	9,903,520,314,283,042,199,192,993,792
/34	19,807,040,628,566,084,398,385,987,584
/33	39,614,081,257,132,168,796,771,975,168
ISP – /32	79,228,162,514,264,337,593,543,950,336
/31	158,456,325,028,528,675,187,087,900,672
/30	316,912,650,057,057,350,374,175,801,344
/29	633,825,300,114,114,700,748,351,602,688
/28	1,267,650,600,228,229,401,496,703,205,376

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

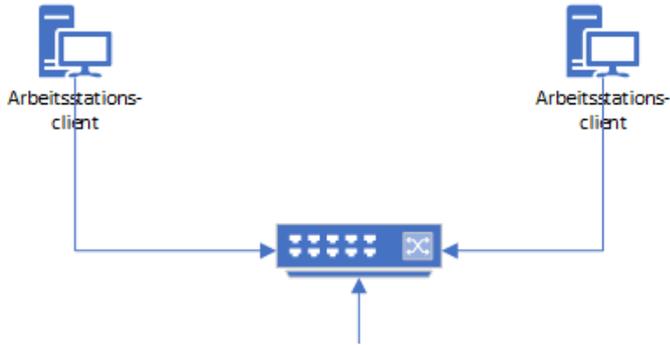
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



/27	2,535,301,200,456,458,802,993,406,410,752
/26	5,070,602,400,912,917,605,986,812,821,504
/25	10,141,204,801,825,835,211,973,625,643,008
/24	20,282,409,603,651,670,423,947,251,286,016
/23	40,564,819,207,303,340,847,894,502,572,032
/22	81,129,638,414,606,681,695,789,005,144,064
/21	162,259,276,829,213,363,391,578,010,288,128
/20	324,518,553,658,426,726,783,156,020,576,256
/19	649,037,107,316,853,453,566,312,041,152,512
/18	1,298,074,214,633,706,907,132,624,082,305,024
/17	2,596,148,429,267,413,814,265,248,164,610,048
/16	5,192,296,858,534,827,628,530,496,329,220,096
/15	10,384,593,717,069,655,257,060,992,658,440,192
/14	20,769,187,434,139,310,514,121,985,316,880,384
/13	41,538,374,868,278,621,028,243,970,633,760,768
/12	83,076,749,736,557,242,056,487,941,267,521,536
/11	166,153,499,473,114,484,112,975,882,535,043,072

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

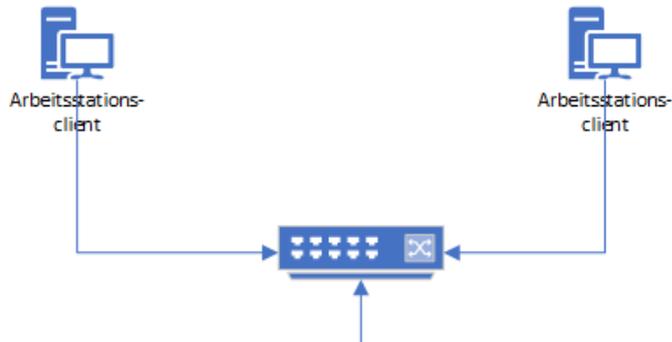
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



/10

332,306,998,946,228,968,225,951,765,070,086,144

/9

664,613,997,892,457,936,451,903,530,140,172,288

/8

1,329,227,995,784,915,872,903,807,060,280,344,576

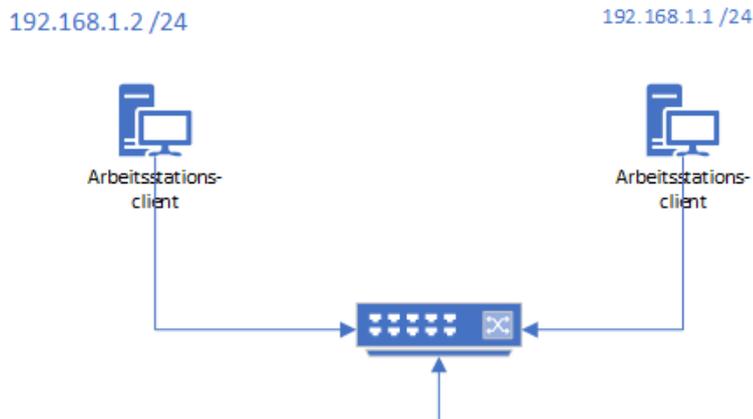
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



IPv6:

128 Bit → Zusammengesetzt aus 8 x 16bit

Jeder Block wird mit 4 Hexadezimalzeichen (0-F) dargestellt.

1 Hex → 4 bit

Als Trennzeichen wird : verwendet

16bit:16bit:16bit:16bit:16bit:16bit:16bit:16bit

Führende Nullen können innerhalb des Blockes ausgelassen werden.

Blöcke mit Wert 0 werden zu einer 0 zusammengefasst

2001:0db8:0000:08d3:0000:8a2e:0070:7344

2001:db8:0:8d3:0:8a2e:70:7344

abkürzen mit ::

Wenn es zweimal in einer Adresse vorkommt, darf man nur einmal abkürzen 2 x :: ungültig.

fec0::/10

fec0:: -feff::

2402:9400:1234:1234::/64

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24



192.168.1.1 /24



2402:9400:1234:123X::/60

2402:9400:1234:12XX::/56

2402:9400:1234:1XXX::/52

2402:9400:1234:XXXX::/48

2402:9400:123X:XXXX::/44

2402:9400:12XX:XXXX::/40

icmp && ip.addr == 192.168.210.1

icmp || ip.addr == 192.168.210.1

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

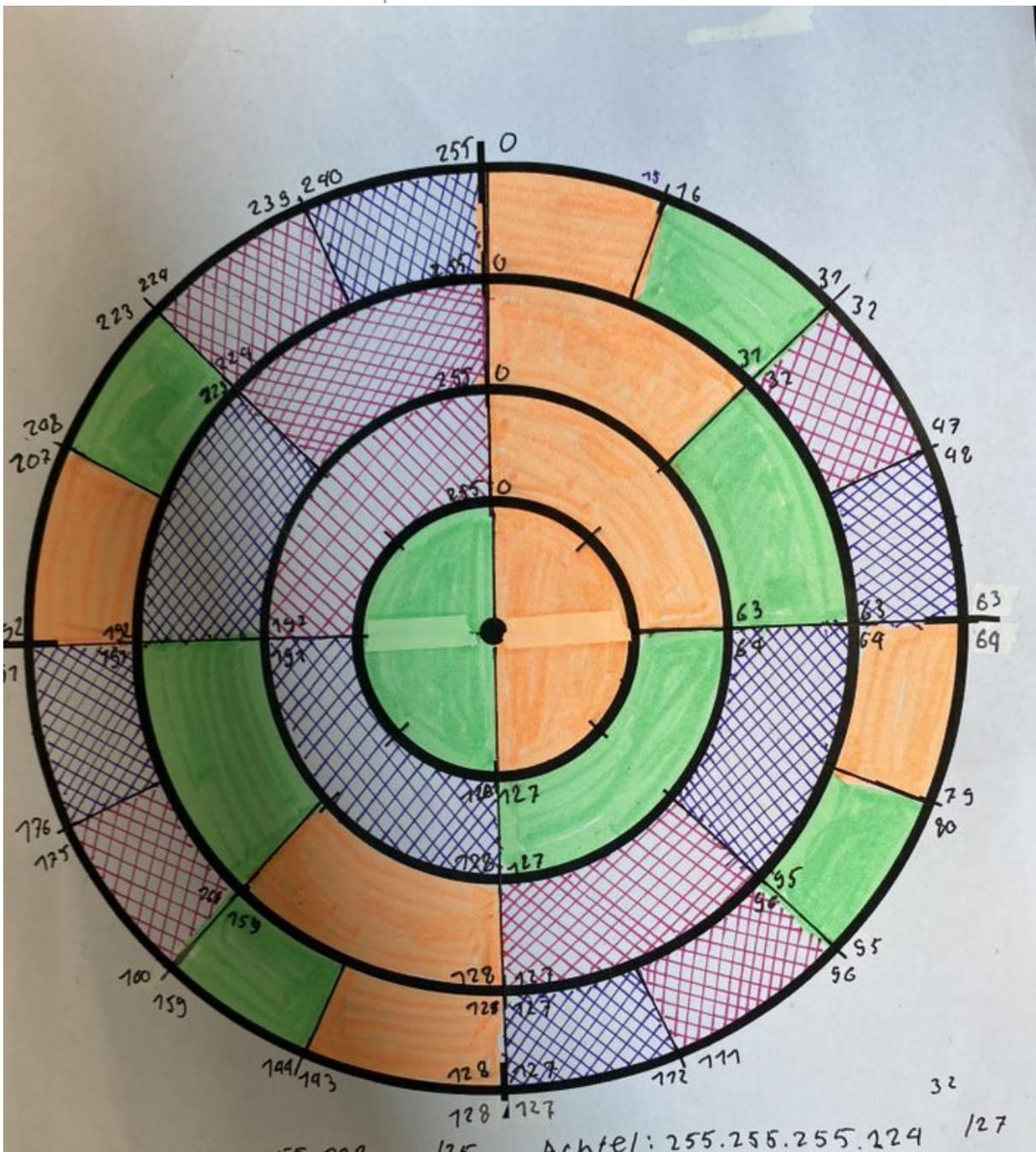
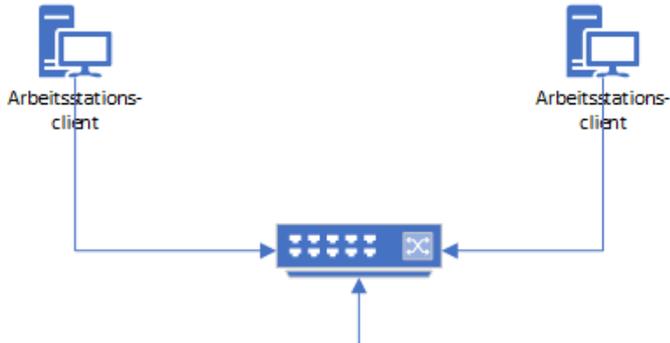
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

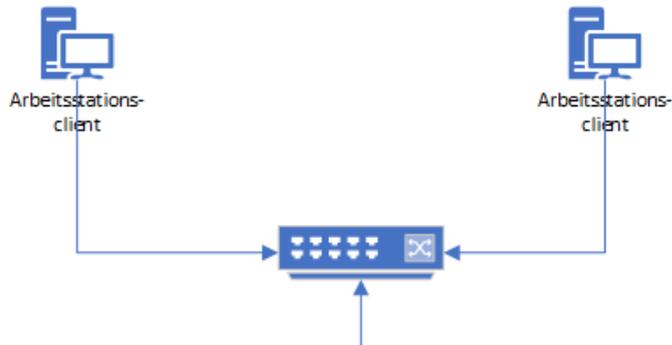
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



ch

arp-a

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

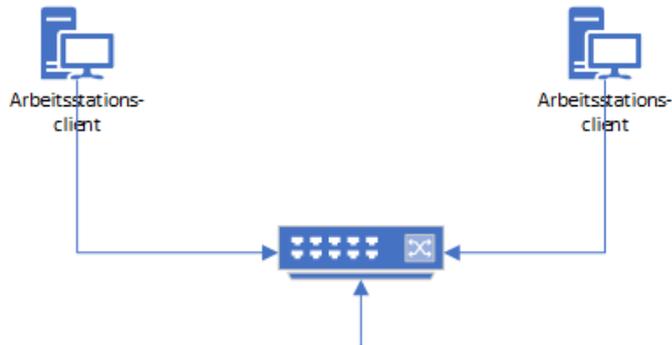
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



```
Frame 2: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{B115484D-CED8-4C6B-B5CB-3}
Ethernet II, Src: VMware_6f:fd:f7 (00:0c:29:6f:fd:f7), Dst: VMware_14:a3:cd (00:0c:29:14:a3:cd)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.210.102, Dst: 192.168.210.1
Internet Control Message Protocol
```

OSI-1

OSI-2

OSI-3

Datenblatt

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

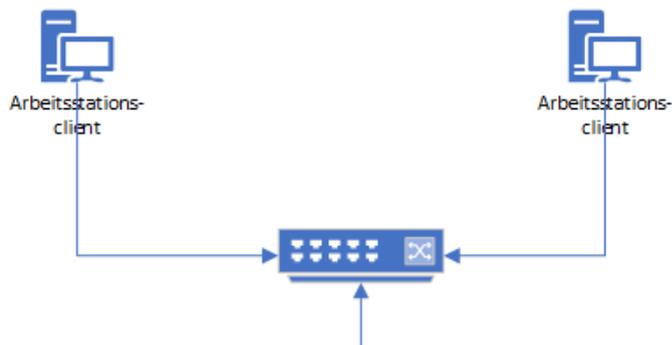
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



8 Bit	8 Bit	16 Bit
Typ	Code	Prüfsumme
ICMP-Nachricht/Daten		

Tabelle 5.1 Aufbau von ICMP-Nachrichten

Für einen Eintrag im Feld `Typ` finden Sie ein oder mehrere zugehörige Einträge bei `Code`.

5.1 ICMP-Pakete (IPv4)

Sie finden in [Tabelle 5.2](#) einige Einträge für das Feld `Typ` und die Codes dazu dargestellt.

Typ	Name	Code	Nachricht
0	Echo-Antwort	0	Echo-Antwort
8	Ping Echo-Anfrage	0	Echo-Anfrage
3	Ziel un erreichbar	0	Netzwerk nicht erreichbar
		1	Host nicht erreichbar
		2	Protokoll nicht erreichbar
		3	Port nicht erreichbar

```
tracert url  
ping -h for help
```

```
netsh interface ipv4> add neighbors "ethernet0" 192.168.210.1 00-00-00-00-00-01
```

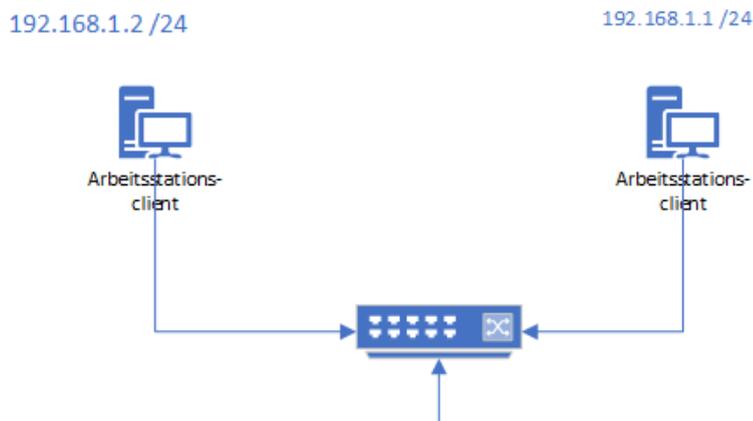
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



OSI Layer 4

Wichtige Begriffe:

TCP/UDP:

TCP:TCP

TCP oder auch Transmission Control Protocol ist ein Datenübertragungs-Modell , welches im Internet verwendet wird, damit Computer und andere Geräte Daten versenden und erhalten können. Die TCP-Verbindung kann von den beiden Hosts gleichberechtigt in jede Richtung genutzt werden. Insoweit wird es für Sie manchmal schwierig sein, mit protokollierten Netzwerkverkehr richtig zu deuten. Die beim TCP verwendeten Ports bilden zusammen mit der IP-Adresse die Sockets.

TCP-Paket

Das TCP-Paket, auch TCP-Datagramm genannt, beinhaltet keine Absender- oder Ziel-IP-Adresse. Vielmehr finden Sie nur die Port-Nummern von Sender und Empfänger vor.

MSS: Maximum Segment Size, ist die größte Datenmenge in Bytes, die ein Computer oder ein Kommunikationsgerät in einem einzigen, nicht fragmentierten Stück verarbeiten kann. (1460 oder 1452 Byte)

TCP-Transport kontrolle

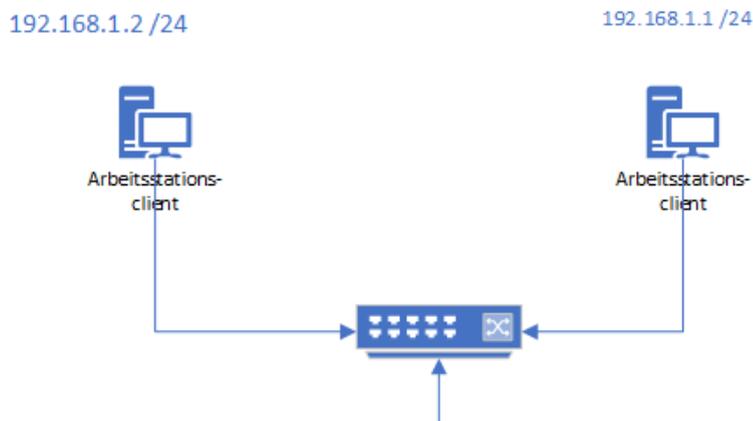
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



Das Datenvolumen kann größer sein als der für die Nutzlast bemessene Speicherplatz. Der sendende Host teilt die Daten paketweise auf (Segmentierung). Jedes Segment bekommt einen eigenen TCP-Header und wird an den Empfänger übermittelt. Dieser setzt aus den einzelnen Paketen die Daten in der Reihenfolge der Sequenznummern wieder zusammen. Anschließend übergibt TCP die kompletten Daten der anfordernden Anwendung.

Nach dem erfolgreichen Verbindungsaufbau sendet Host 1 seine Daten an Host 2. Für jedes erfolgreich übermittelte Paket antwortet Host 2 mit einem ACK-Paket, das auch die Bestätigungsnummer enthält.

*ACK-Paket: Ein ACK-Paket ist ein TCP-Paket, mit dem der Empfang einer Nachricht oder einer Reihe von Paketen bestätigt wird

TCP Verbindungsaufbau

Liegen keine zu übermittelnden Daten mehr vor, baut der Sender die TCP-Verbindung wieder ab. Auch dies unterliegt einem eigenen Formalismus. Der sendende Host 1 sendet ein Paket mit dem FIN-Flag, das der Empfänger-Host 2 bestätigt. Dieser (Host 2) erklärt daraufhin seinerseits mittels eines FIN-Pakets die Verbindung für beendet. Host 1 bestätigt den Erhalt mittels ACK. Die TCP-Verbindung zwischen den beiden Rechnern ist damit aufgehoben. Es ist notwendig, dass sich beide Hosts das Verbindungsende gegenseitig erklären. TCP-Verbindungen sind bidirektional.

UDP:

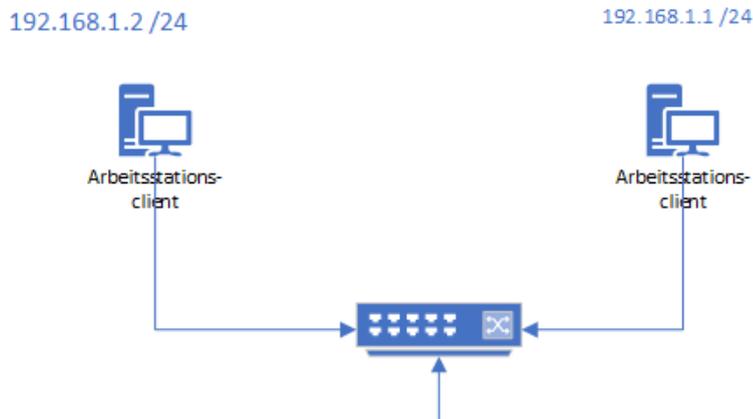
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



UDP:

UDP unterscheidet sich nur gering von TCP, die Hauptunterschiede welche in UDP nicht vorkommen sind das Einleiten,überwachen und beenden einer Verbindung. Die Datenpakete gehen mit dem Motto no risk no fun weg. Für die Fehlererkennung sind die zugehörigen Anwendungen zuständig.

Der Protokoll Overhead ist komplett entfallen, was die Datenübermittlung schneller macht. Ton und Videoübertragung, welche mittels TCP nicht möglich sind, können mit UDP umgesetzt werden.

Bit	
0	15 16 31
Quell-Port	Ziel-Port
Länge	Prüfsumme
Daten	

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

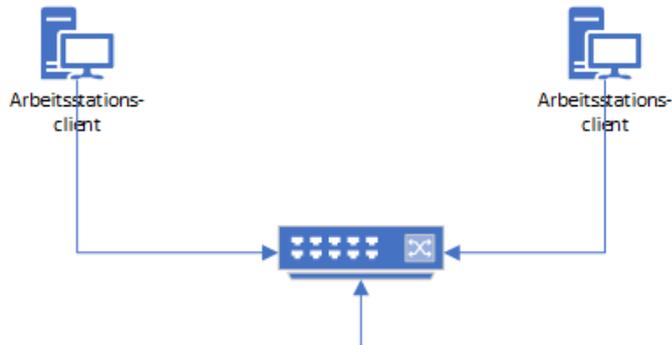
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



Feld	Inhalt	Größe (Bits)
Quell-Port	Port-Nummer der sendenden Anwendung	16
Ziel-Port	Port-Nummer der empfangenden Anwendung	16
Länge	Gesamtlänge des Datagramms (Header + Daten)	16
Prüfsumme	Prüfsumme oder Wert 0	16
Daten	zu übertragende Daten der beteiligten Anwendungen	*

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

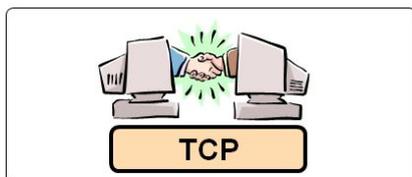
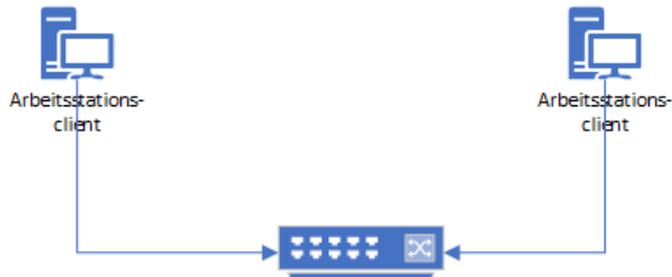
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

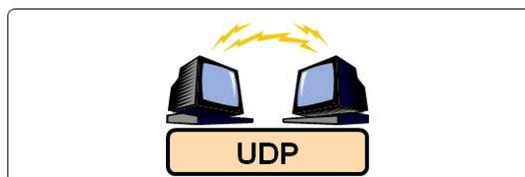
192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



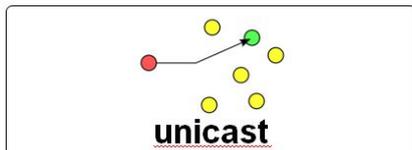
TCP

- **Slower but reliable transfers**
- **Typical applications:**
 - Email
 - Web browsing

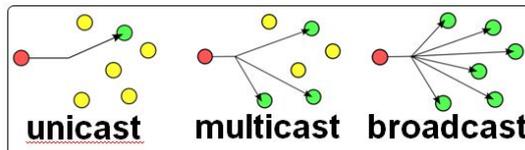


UDP

- **Fast but non-guaranteed transfers ("best effort")**
- **Typical applications:**
 - VoIP
 - Music streaming



unicast



unicast

multicast

broadcast

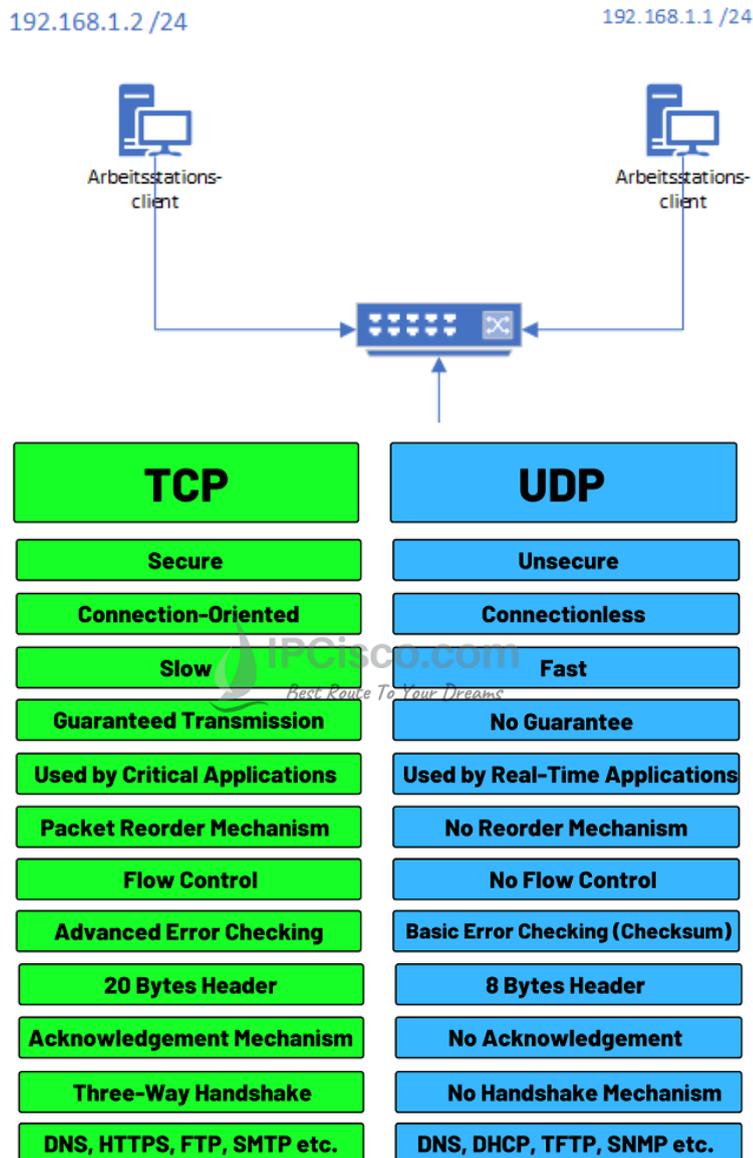
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



Die Bildung der Prüfsumme erfolgt unterschiedlich zwischen IPv4 und IPv6. Bei IPv4 werden folgende Angaben zur Berechnung herangezogen:

- die IP-Adresse des Absenders
- die IP-Adresse des Empfänger-Rechners
- das Leerfeld mit der Ziffernfolge 00000000
- die Protokoll-ID (17)
- die Länge des Datagramms

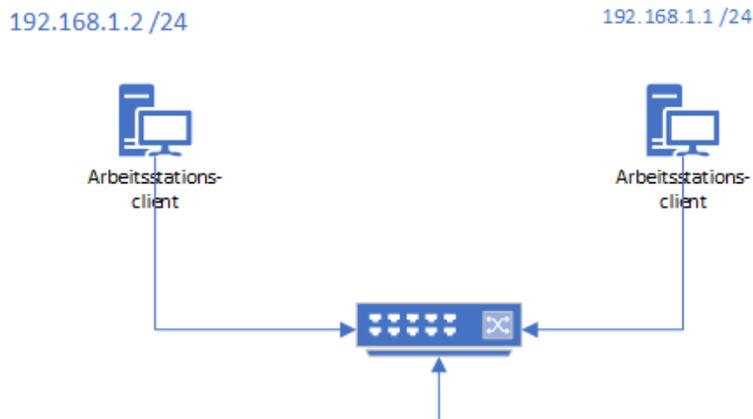
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



TCP segment header

Offsets	Octet	0								1								2							
Octet	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	Source port																							
4	32	Sequence number																							
8	64	Acknowledgment number (if ACK set)																							
12	96	Data offset				Reserved 0000				C	E	U	A	P	R	S	F								
										W	C	R	C	S	S	Y	I								
										R	E	G	K	H	T	N	N								
16	128	Checksum																Urgen							
20	160	Options (if data offset > 5. Padded at the end with "0" bits if r																							
:	:																								
56	448																								

https://en.wikipedia.org/wiki/Transmission_Control_Protocol

```
ip.addr == 192.168.210.102 && tcp.port==1234
```

```
ip.addr == 192.168.210.102 && tcp.port==1234 && tcp.flags.syn == 1
```

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

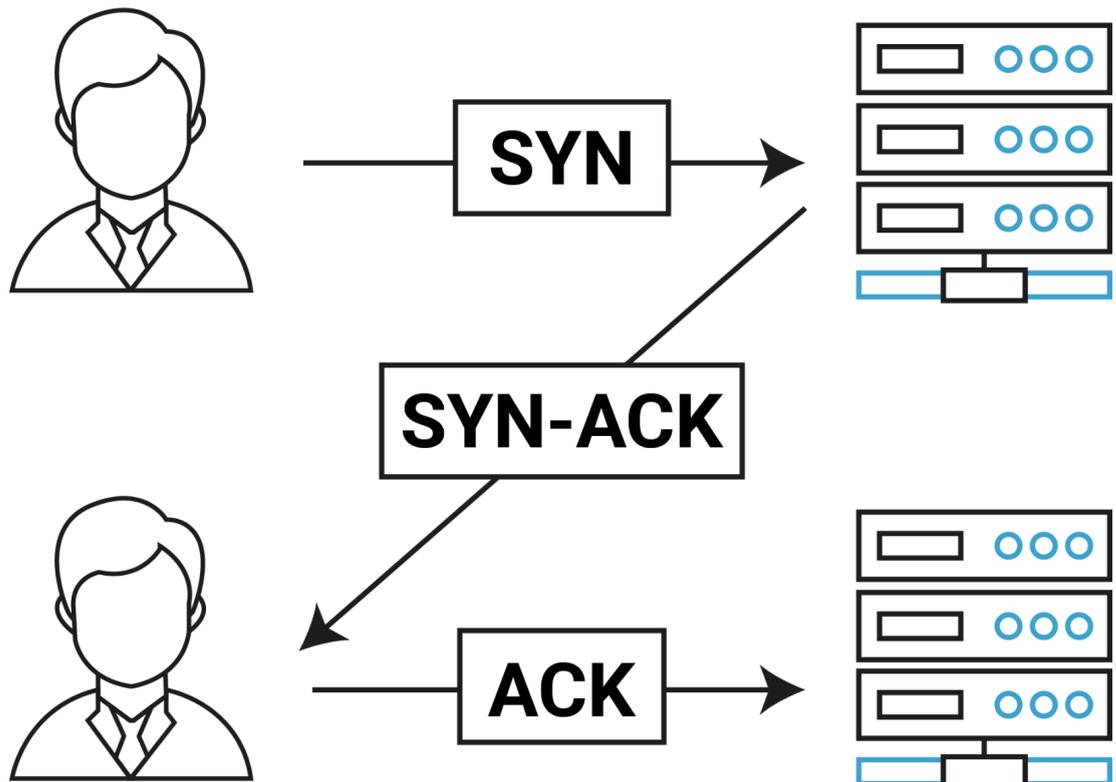
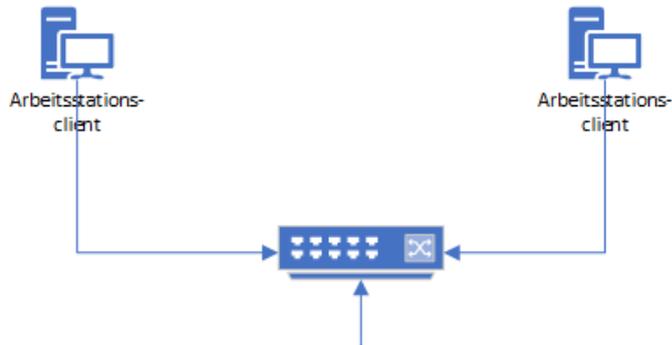
3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24

192.168.1.1 /24



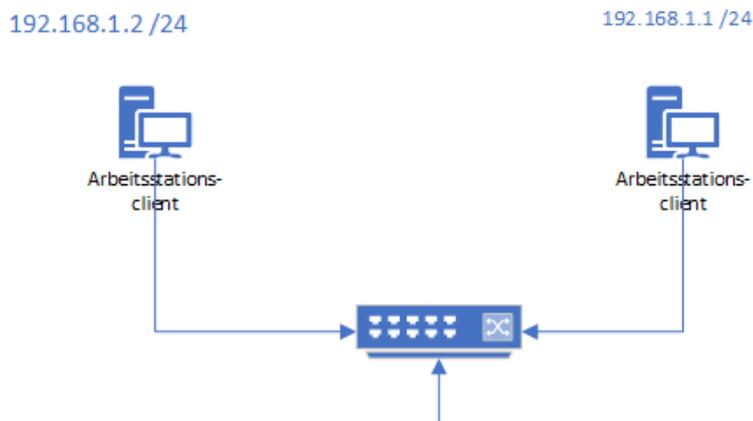
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



```
ip.addr == 192.168.210.102 && tcp.flags.syn == 1 && tcp.flags.ack == 1
```

Routing

Ein Datenpaket wird bis zum Ziel über mehrere Router geleitet.

Jeder Router bestimmt, zu welchem Paket als nächstes gesendet wird.

Dies wird "Routing" genannt.

Man unterscheidet zwischen "Statischen" und "Dynamischen" Routing

Dynamisches Routing

Es wird aufgrund von Protokollen entschieden, wie ein Paket weitergegeben wird.

Vorteil: Routerausfälle werden automatisch kompensiert.

Die Routingtabelle von Windows von unten nach oben lesen. (strengste regel zu laschte regel)

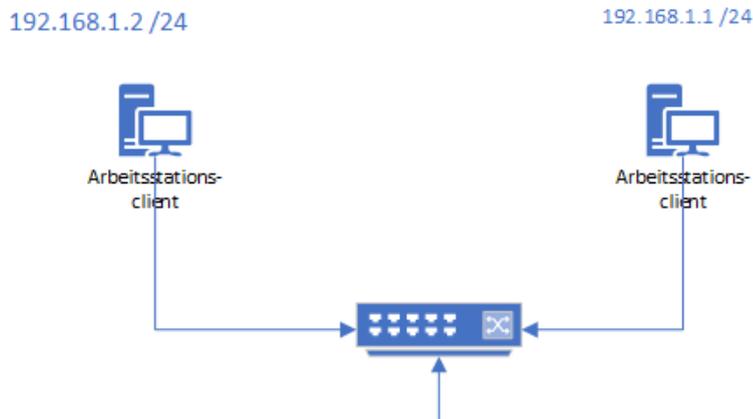
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



Netzmaske: Die Netzmaske wird verwendet, um die Länge des Netzwerkpräfixes einer IP-Adresse zu definieren. Zusammen mit der Netzwerkadresse gibt die Netzmaske an, welcher Teil einer IP-Adresse zur Identifikation des Zielnetzwerks verwendet wird.

Gateway: Das Gateway ist das nächste Netzwerkgerät, an das der Datenverkehr weitergeleitet wird, um das Zielnetzwerk zu erreichen. Das Gateway kann ein Router oder ein anderes Netzwerkgerät sein, das für das Weiterleiten von Datenpaketen zuständig ist.

Schnittstelle: Die Schnittstelle ist die Netzwerk-Schnittstelle auf dem Gerät, das für den Datenverkehr verwendet wird, um das Gateway zu erreichen. Die Schnittstelle ist physisch an das Netzwerk angeschlossen, das für die Weiterleitung von Datenpaketen verwendet wird.

```
route -p ADD 192.168.100.15 MASK 255.255.0.0 192.168.200.10
```

```
route print
```

```
route delete 192.168.40.40
```

```
sudo ip route del -net 192.168.40.0 gw 0.0.0.0 netmask 255.255.255.0
```

```
route
```

```
sudo ip route add 192.168.20.0/24 via 192.168.40.40
```

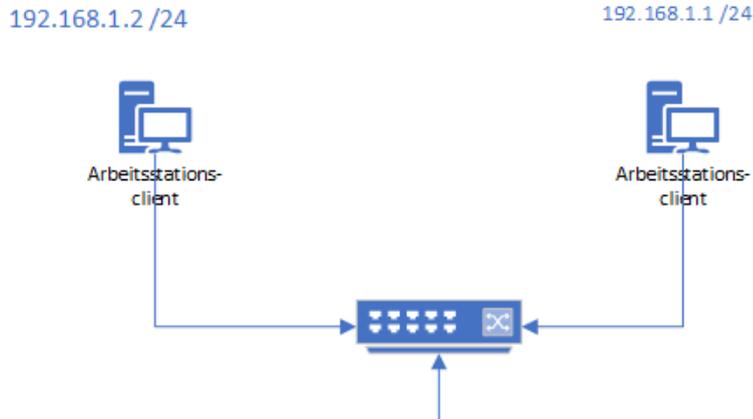
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



```
Aktive Routen:
  Netzwerkziel    Netzwerkmaske    Gateway    Schnittstelle    Metrik
  0.0.0.0         0.0.0.0         192.168.210.1  192.168.210.102  25
  0.0.0.0         0.0.0.0         192.168.210.2  192.168.210.102  281
  0.0.0.0         255.255.255.0   192.168.210.1  192.168.210.102  26
  0.0.0.0         255.255.255.0   192.168.210.2  192.168.210.102  26
  1.1.1.1         255.255.255.255  192.168.210.2  192.168.210.102  26
  8.8.8.8         255.255.255.255  192.168.210.1  192.168.210.102  26
  127.0.0.0       255.0.0.0       Auf Verbindung  127.0.0.1        331
  127.0.0.1       255.255.255.255  Auf Verbindung  127.0.0.1        331
  127.255.255.255  255.255.255.255  Auf Verbindung  127.0.0.1        331
  192.168.40.0     255.255.255.0   Auf Verbindung  192.168.210.102  26
  192.168.40.255  255.255.255.255  Auf Verbindung  192.168.210.102  281
  192.168.210.0   255.255.255.0   Auf Verbindung  192.168.210.102  281
  192.168.210.102 255.255.255.255  Auf Verbindung  192.168.210.102  281
  192.168.210.255 255.255.255.255  Auf Verbindung  192.168.210.102  281
  224.0.0.0       240.0.0.0       Auf Verbindung  127.0.0.1        331
  224.0.0.0       240.0.0.0       Auf Verbindung  192.168.210.102  281
  255.255.255.255 255.255.255.255  Auf Verbindung  127.0.0.1        331
  255.255.255.255 255.255.255.255  Auf Verbindung  192.168.210.102  281
```

Repeater:

Ein WLAN-Verstärker funktioniert wie eine Brücke zwischen Router und Endgeräten. Er leitet das Router-Signal bis in entlegene Ecken des Wohnbereichs weiter und sorgt somit für stark erhöhte WLAN-Reichweite.

Adressierung: nichts (IPv4)

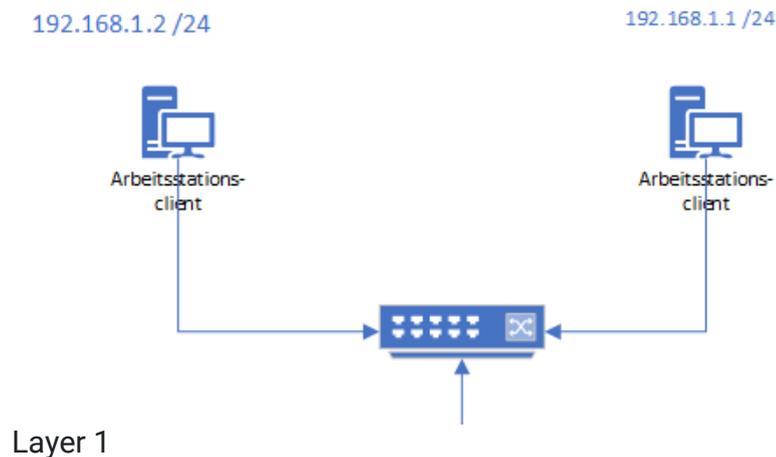
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



Router

Ein Router besitzt mehrere Schnittstellen und nimmt Datenpakete über diese in Empfang. Anschließend wertet er die Netzwerkadressen der Pakete aus und fällt anhand dieser die Entscheidung, über welche Schnittstelle er das Paket weiterleitet. Für die Entscheidungsfindung nutzt er seine lokale Routing-Tabelle.

Adressierung: IP-Adresse

Layer 3

Bridge

Die Bridge lernt mögliche Empfänger, indem die Absender von Paketen in den einzelnen Teilnetzen in eine interne Weiterleitungstabelle eingetragen werden. Anhand dieser Informationen kann die Bridge den Weg zum Empfänger bestimmen. Die Absenderadressen werden laufend aktualisiert, um Änderungen sofort zu erkennen.

Adressierung: MAC Adresse

Layer: 2

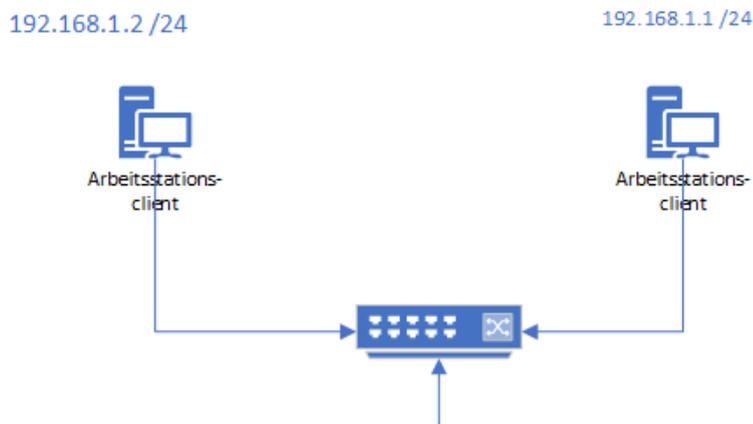
Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)



Switch

Ein Switch ist ein Element zur Kopplung von Elementen in der Netzwerktechnik. Wenn man zum Beispiel zwei Rechner miteinander verbinden möchte, reicht die Verwendung eines Switches. Er sorgt dafür, dass die Daten während der Weiterleitung an ihren Zielort gelangen, indem er empfangene Informationen identifiziert.

Adressierung: MAC Adresse

Layer: 2

Hub

Ein Hub verbindet in einem Netzwerk mehrere Computer oder andere Endgeräte miteinander, die daraufhin untereinander kommunizieren können. Dazu wird jeder beteiligte Computer über ein Ethernet Netzwerk, das durch den Hub sternförmig angesiedelt ist, mit dem entsprechenden Hub verbunden.

Adressierung: Kabel

Layer: 1

Auftrag 8: Übertragungsraten und Performancemessung

Aktuelle Situation:

3 Clients sind an einem Switch angeschlossen.

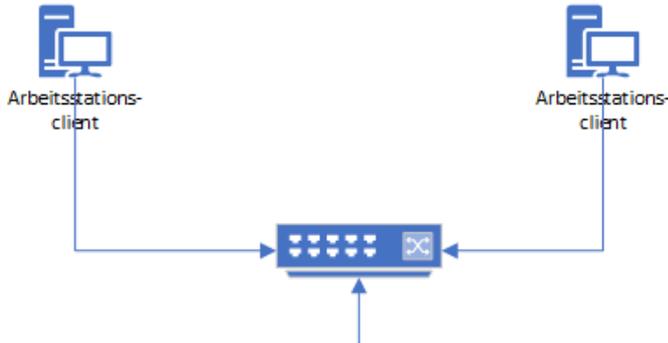
Netzwerk: 192.168.1.0

Subnetzmaske: 255.255.255.0 (/24)

192.168.1.2 /24



192.168.1.1 /24



```
tcp.flags.ack==1 && tcp.flags.syn==1 && ip.addr==10.73.4.20
```