

LF09:10:IPv4-Netzklassen & -segmentierung

für die Ausbildung zur Fachinformatikerin¹

Karsten Reincke

GS-LDK

7. Januar 2026

¹ Diese Präsentation stammt aus dem Open-Source-Projekt [proTironeComputatri](#), ist [CC-BY-4.0](#) lizenziert und wurde auf Basis von [proScientia.itx](#) entwickelt.

LF09:10: Traditionelle IPv4-Adressklassen

A	0.0.0.0 (= 0x00000000) - 127.255.255.255 (= 0x7FFFFFFF)	0b0[01]{31}
	<i>0.0.0.0 (= 0x00000000) [kontextsensitiver Platzhalter]</i>	reserviert
	<i>10.0.0.0 (= 0x0A000000) - 10.255.255.255 (= 0x0AFFFFFF)</i>	privat
	<i>127.0.0.0 (= 0x7F000000) - 127.255.255.255 (= 0x7FFFFFFF)</i>	superprivat
B	128.0.0.0 (= 0x80000000) - 191.255.255.255 (= 0xBFFFFFFF)	0b10[01]{30}
	<i>169.254.0.1 (= 0xA9FE0001) - 169.254.255.255 (= 0xA9FEFFFF)</i>	APIPA
	<i>172.16.0.0 (= 0xAC100000) - 172.31.255.255 (= 0xAC1FFFFF)</i>	privat
C	192.0.0.0 (= 0xC0000000) - 223.255.255.255 (= 0xDFFFFFFF)	0b110[01]{29}
D	<i>192.168.0.0 (= 0xCOA80000) - 192.168.255.255 (= 0xCOA8FFFF)</i>	privat
E	<i>224.0.0.0 (= 0xE0000000) - 239.255.255.255 (= 0xEFFFFFFF)</i>	Multicast
E	<i>240.0.0.0 (= 0xF0000000) - 255.255.255.255 (= 0xFFFFFFF)</i>	Test

LF09:10:Exkurs:Regular Expressions

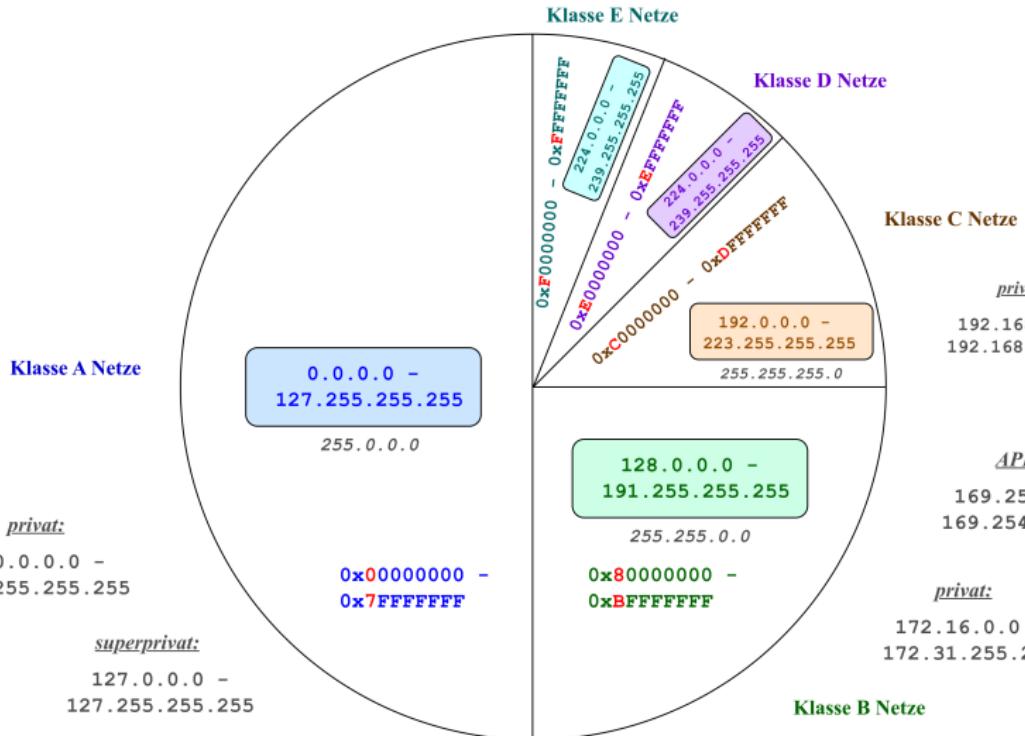
0b0[01]{31} =

alle Bitstrings beginnend mit 0b0, gefolgt von 31 '0' oder '1'

Notiert sein kann das Zeichen an einer Position - z.B. im String AbbA:

- ① **literal:** AbbA
- ② **als Variante:** [Aa][Bb][Bb][Aa] (\Rightarrow aBBa | AbbA | ...)
- ③ **quantifiziert:** Ab{1,2}A (\Rightarrow AbA | AbbA)
- ④ **als quantifizierte Variante:** [[Aa][Bb]]{2} (\Rightarrow aBBa | AbbA | ...)
- ⑤ **mit Spezial-Quantoren:**
 - Abb?A (\Rightarrow AbA | AbbA)
 - Ab+A (\Rightarrow AbA | ... | AbbbbbbbA | ...)
 - Ab*A (\Rightarrow AA | ... | AbbbbbbbA | ...)

LF09:10: Traditionelle IPv4-Adressklassen



LF09:10:Netzsegmentierung



LF09:10:Netzsegmentierung als Abspaltung

192.168.110.0/24

192.168.110.0/25

NA: 192.168.110.0
SNM: 255.255.255.128
max(Rechner): 126

192.168.110.128/26

NA: 192.168.110.128
SNM: 255.255.255.192
max(Rechner): 62

192.168.110.192/27

NA: 192.168.110.192
SNM: 255.255.255.224
max(Rechner): 30

192.168.110.224/28

NA: 192.168.110.224
SNM: 255.255.255.224
max(Rechner): 30

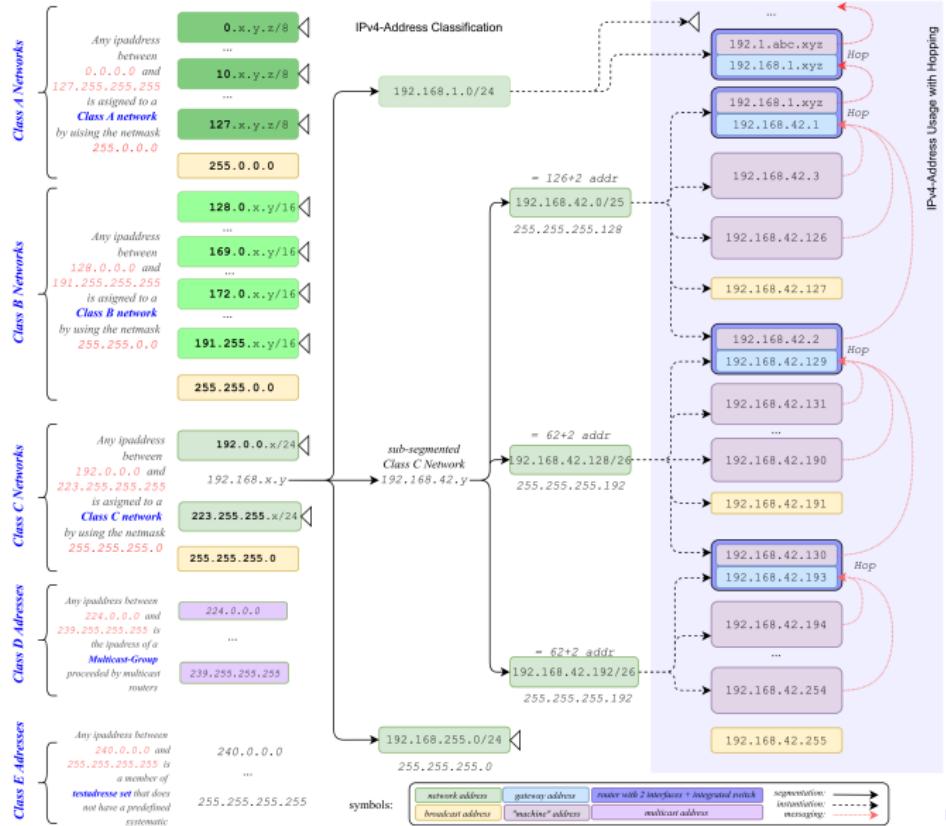
192.168.110.240/29

192.168.110.248/30

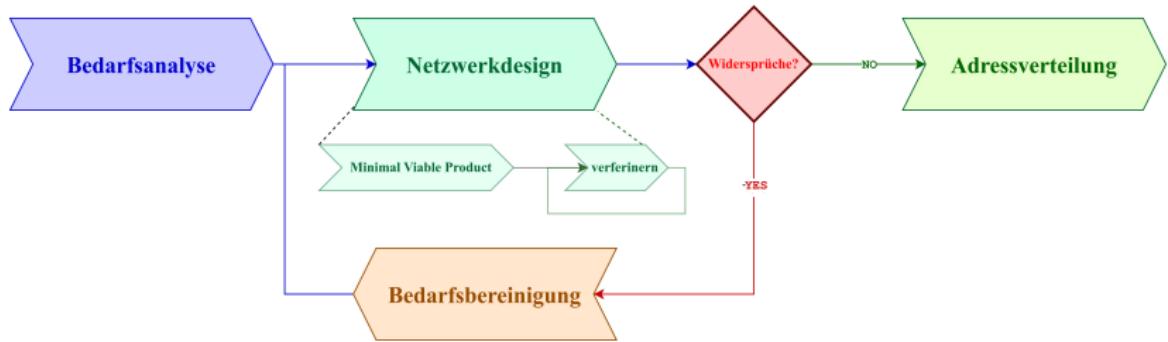
192.168.110.250/30

192.168.110.252/30

LF09:10:IPv4-Segmentierung (mit Gateway-Beziehung)



LF09:10:IPv4-Segmentierung als Prozess

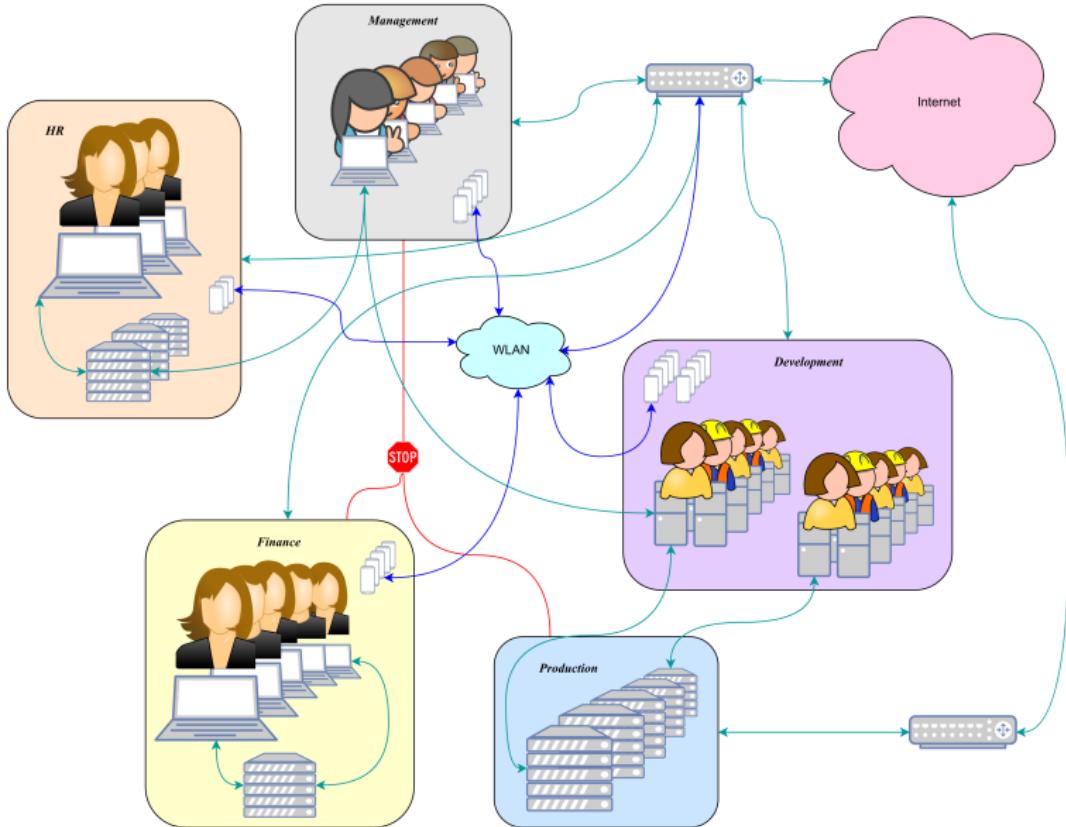


- **Heuristik A:** Rechner, die viel miteinander kommunizieren, gehören in dieselbe Broadcastdomäne!²
- **Heuristik B:** Rechner, denen der Zugriff auf eine andere Broadcastdomäne mittels Firewallregeln erlaubt bzw. verboten werden soll, gehören in dieselbe Broadcastdomäne!³

² Denn jedes Hopping verlangsamt die Kommunikation, weil dabei zusätzlich Layer-3-Berechnungen nötig werden.

³ Denn aufgesplittete Firewallregeln, die auf einzelne Rechner zugreifen, verlangsamen die Zugriffsberechnung. Und sie erschweren Netzwerkupdates

LF09:10:Uebung:IPv4-Segmentierung

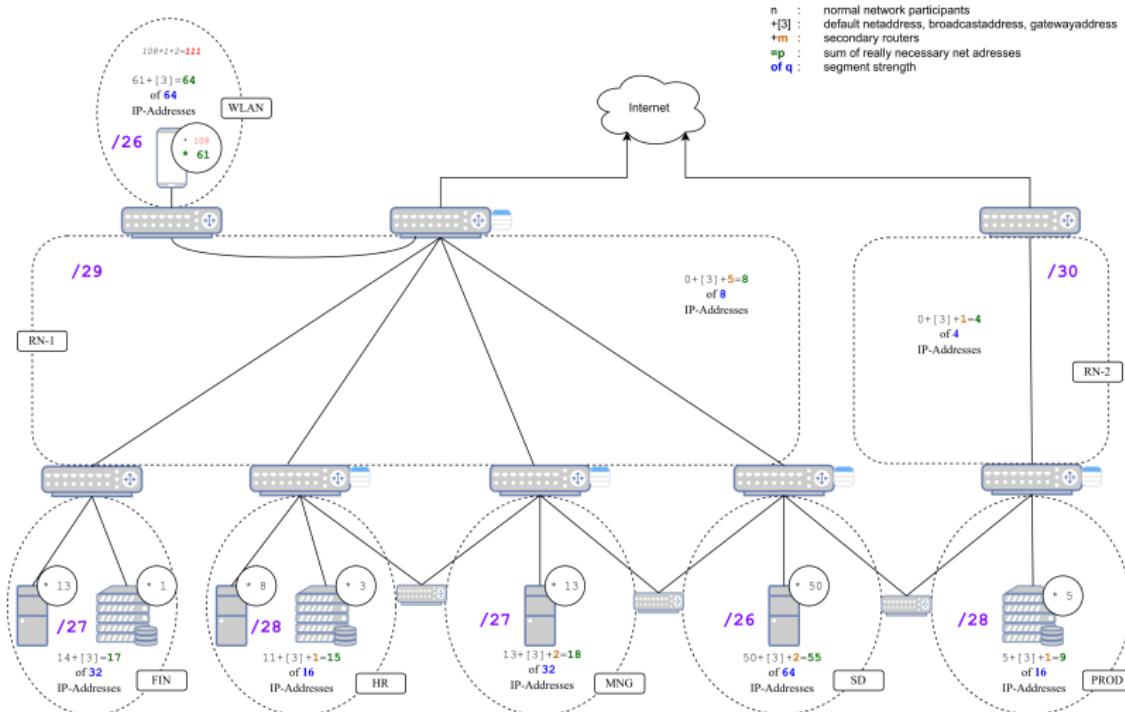


LF09:10::Lösung:Initiale Bedarfsanalyse

	Employees						S	$\frac{C}{E}$	$\sum_{25}^{27} * \frac{C}{E}$		Networkaddresses			
	25	26	27	\sum_{25}^{27}					$+S$		A_d	A_s	$+(A_d, A_s)$	Seg.
FIN	5	5	3	13	1	1			14		14	3	17	/27 [32]
HR	3	3	2	8	3	1			11		11	3	14	/28 [16]
MNG	5	5	3	13	0	1			13		13	3	16	/28 [16]
SD	10	10	5	25	0	2			50		50	3	53	/26 [64]
PROD	0	0	0	0	5	1			5		5	3	8	/29 [8]
WLAN	23	23	13	59	-	2			118		118	3	121	/25 [128]
										Σ		219		264

LF09:10::Lösung: Initiales Netzdesign

Solution for the network design- and segmentation task



LF09:10::Lösung: Bereinigte Bedarfsanalyse

	Employees				S	$\frac{C}{E}$	$\sum_{25}^{27} * \frac{C}{E}$ +S	A_d	A_s	A_r	$+(A_d, A_s, A_r)$	Seg.
FIN	5	5	3	13	1	1	14	14	3	0	17	/27 [32]
HR	3	3	2	8	3	1	11	11	3	1	15	/28 [16]
MNG	5	5	3	13	0	1	13	13	3	2	18	/27 [32]
SD	10	10	5	25	0	2	50	50	3	2	55	/26 [64]
PROD	0	0	0	0	5	1	5	5	3	1	9	/28 [16]
WLAN	23	23	13	59	0	1,03 ⁴	61	61	3	0	64	/26 [64]
RN-1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	8	/29 [8]
RN-2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4	/30 [4]
								Σ		190		236

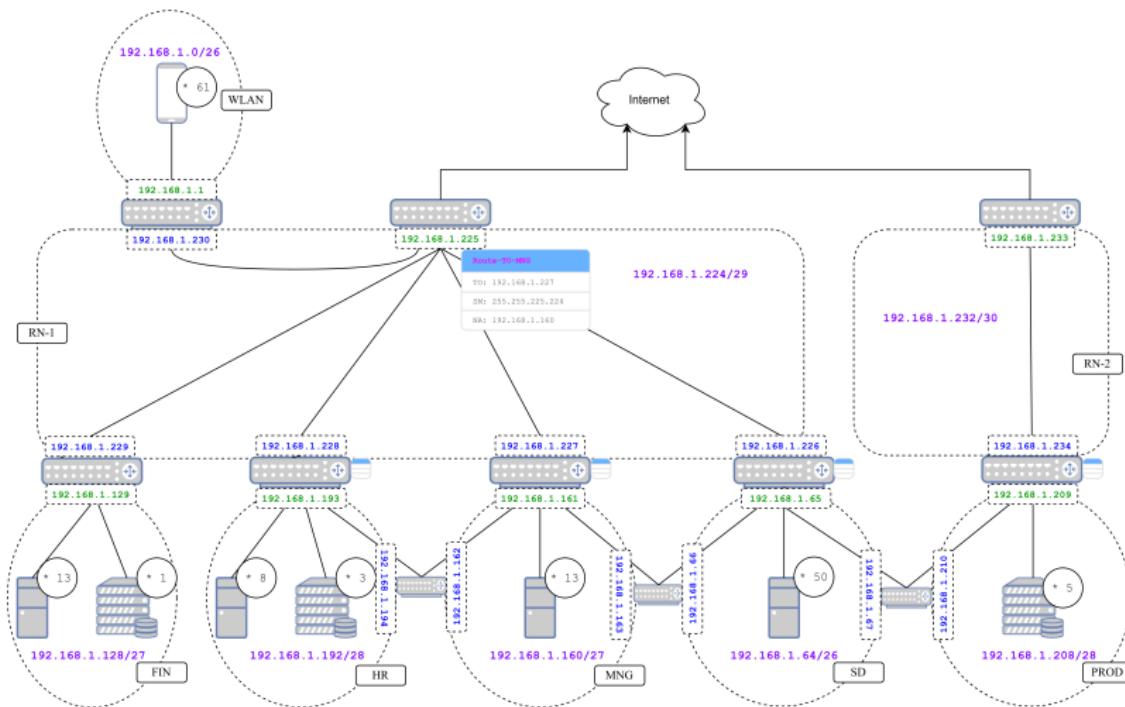
⁴ Größtes Restnetz: /26 [64] - 3 obligatorische Adressen = 61 / 59 = 1,03 pro Person

LF09:10::Lösung:Numerische Adressinstantiierung

192.168.1.0/26	#64 [.0, ..., .63]	WLAN	NA: 192.168.1.0 BC: 192.168.1.63 NM: 255.255.255.192 R1: 192.168.1.1	192.168.1.192/28	#16 [.192, ..., .207]	HR	NA: 192.168.1.192 BC: 192.168.1.207 NM: 255.255.255.240 GW: 192.168.1.193 R1: 192.168.1.194
192.168.1.64/26	#64 [.64, ..., .127]	SD	NA: 192.168.1.64 BC: 192.168.1.127 NM: 255.255.255.192 GW: 192.168.1.65 R2: 192.168.1.66 R3: 192.168.1.67	192.168.1.232/30	#4 [.232, ..., .235]	RN1	NA: 192.168.1.232 BC: 192.168.1.235 NM: 255.255.255.252 GW: 192.168.1.233 R2: 192.168.1.234
192.168.1.128/27	#32 [.128, ..., .159]	FIN	NA: 192.168.1.128 BC: 192.168.1.159 NM: 255.255.255.224 GW: 192.168.1.129	192.168.1.224/29	#8 [.224, ..., .231]	RN2	NA: 192.168.1.224 BC: 192.168.1.231 NM: 255.255.255.248 GW: 192.168.1.225 R2: 192.168.1.226 R3: 192.168.1.227 R4: 192.168.1.228 R5: 192.168.1.229 R6: 192.168.1.230
192.168.1.160/27	#32 [.160, ..., .191]	MNG	NA: 192.168.1.160 BC: 192.168.1.191 NM: 255.255.255.224 GW: 192.168.1.161 R2: 192.168.1.162 R3: 192.168.1.163				
192.168.1.208/28	#16 [.208, ..., .223]	PROD	NA: 192.168.1.208 BC: 192.168.1.223 NM: 255.255.255.248 GW: 192.168.1.209 R1: 192.168.1.210				

LF09:10::Lösung:Finales Netzdesign

visualization of the numeric address instantiation



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Diese Präsentation gehört zum Open-Source-Projekt *proTironeComputatri*⁵, initiiert v. Karsten Reincke, Hohenahr⁶. Die Unterrichtseinheiten stehen unter den Bedingungen der CC-BY-4.0-Lizenz zur freien Verfügung. Die Quellen dazu finden Sie unter *protico.ltx*⁷.

⁵ → <https://github.com/pro-tirone-computatri/>

⁶ → <https://github.com/pro-tirone-computatri/protico.ltx/CONTRIBUTORS.md>

⁷ → <https://github.com/pro-tirone-computatri/protico.ltx>

Bildnachweise

-  von Karsten Reincke. Lizenziert unter proTirone-Logo-License. Bereitgestellt auf github. (may only be used as logo for proTirone)
-  von anonymous. Lizenziert unter CC0. Bereitgestellt auf Pxhere:680866.