

Telefonnummer ↔ IP-Adresse

- Bei einer Telefonnummer gibt es eine **Ortsvorwahl** und eine **Anschlussnummer**
Bsp: 0621/777010
- Bei einem Netzwerk kann man sich als Eselsbrücke vorstellen, dass die die Ortsvorwahl der sogenannten **Netzmaske** entspricht, und die **IP-Adresse** der Anschlussnummer

Beispiel:

Netzmaske: 255.255.255.0



IP-Adresse: 124.128.5.120

- Durch die **Netzmaske** (auch Subnetzmaske genannt) werden alle Rechner, die im gleichen Netz sind, erkannt.
- Eine Netzmaske ist eine Bitmaske die angibt, wie viele Bits am Anfang der IP-Adresse den sogenannten **Netzteil** der IP-Adresse ausmachen.

1. Beispiel

- Ein Rechner hat folgende Konfiguration:
IP-Adresse 124.128.5.100
Netzmaske 255.255.255.0

124.128.5.100	01111100	10000000	00000101	01100100
255.255.255.0	11111111	11111111	11111111	00000000

- Alle Bits der Netzwerkmaske sind auf **1** gesetzt. 
- Die restlichen Bits gehören zum **Hostteil** der IP-Adresse 

1. Beispiel

- Der Rechner hat folgende Konfiguration:


IP-Adresse 124.128.5.100

 Netzmaske 255.255.255.0

 Hostteil ?

Netzmaske und IP-Adresse werden mit **AND** verknüpft:

124.128.5.100	01111100	10000000	00000101	01100100
255.255.255.0	11111111	11111111	11111111	00000000
	01111100	10000000	00000101	00000000

Auf diese Weise wird die **Netzwerkadresse** oder der **Netzwerkteil** der IP-Adresse bestimmt. 

1. Beispiel

- Der Rechner hat folgende Konfiguration:


IP-Adresse 124.128.5.100

 Netzmaske 255.255.255.0

 Hostteil ?

Netzmaske und IP-Adresse werden mit **AND** verknüpft:

124.128.5.100	01111100	10000000	00000101	01100100
255.255.255.0	11111111	11111111	11111111	00000000
	01111100	10000000	00000101	00000000

Auf diese Weise wird die **Netzwerkadresse** oder der **Netzwerkteil** der IP-Adresse bestimmt. 

Netzwerkadresse:
124.128.5.0

Hostteil:
100

IP-Adresse

124.128.5.100

Lückenlos!

Es sind nur Netzmasken zulässig, deren Binärdarstellung von links nach rechts **lückenlos aus 1en** besteht, nach der ersten Null dürfen nach rechts nur noch weitere Nullen kommen:

11111111 11100000 00000000 00000000 (255.224.0.0)

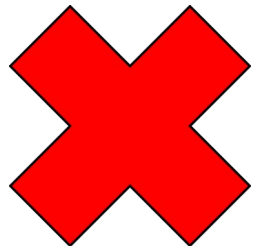
11111111 11111111 11000000 00000000 (255.255.192.0)

11111111 11111111 11111111 11110000 (255.255.255.240)



255.192.255.240 → 11111111 11000000 11111111 11110000

255.117.0.0 → 11111111 1110101 00000000 00000000



Lückenlos!

Es sind nur Netzmasken zulässig, deren Binärdarstellung von links nach rechts **lückenlos aus 1en** besteht, nach der ersten Null dürfen nach rechts nur noch weitere Nullen kommen:

→ Alternative Schreibweise für Netzmasken: „/Anzahl der 1en“

11111111 11100000 00000000 00000000 (255.224.0.0) /10

11111111 11111111 11000000 00000000 (255.255.192.0) /18

11111111 11111111 11111111 11110000 (255.255.255.240) /28

Die Adressierung eines Rechners ist nur vollständig, wenn **IP-Adresse** und **Netzmaske** festgelegt sind, das kann man dann kurz so schreiben:

192 . 168 . 32 . 18 / 23

2. Beispiel

Bestimme Netz- und Hostteil:

IP-Adresse: 124.128.5.100

Netzmaske: 255.255.255.192

(Das ist gleichbedeutend mit 124.128.5.100/26)



124.128.5.100	01111100	10000000	00000101	01100100
255.255.255.192	11111111	11111111	11111111	11000000

2. Beispiel - Lösung

Bestimme Netz- und Hostteil:

IP-Adresse: 124.128.5.100

Netzmaske: 255.255.255.192

(Das ist gleichbedeutend mit 124.128.5.100/26)



124.128.5.100	01111100	10000000	00000101	01 100100
255.255.255.192	11111111	11111111	11111111	11000000
	01111100	10000000	00000101	01000000

Netzadresse: 124.128.5.64

Hostteil: 36

IP-Adresse: 124.128.5.100

2. Beispiel - Netzsegmente

Bestimme Netz- und Hostteil:

IP-Adresse: 124.128.5.100

Netzmaske: 255.255.255.192

(Das ist gleichbedeutend mit 124.128.5.100/26)

124.128.5.100	01111100	10000000	00000101	01100100
255.255.255.192	11111111	11111111	11111111	11000000
	01111100	10000000	00000101	01000000

Netzadresse: 124.128.5.64
Hostteil: 36
IP-Adresse: 124.128.5.100

Es stehen **6Bit** zur Adressierung von Hosts zur Verfügung, also $2^6=64$ Adressen pro „Subnetz“.

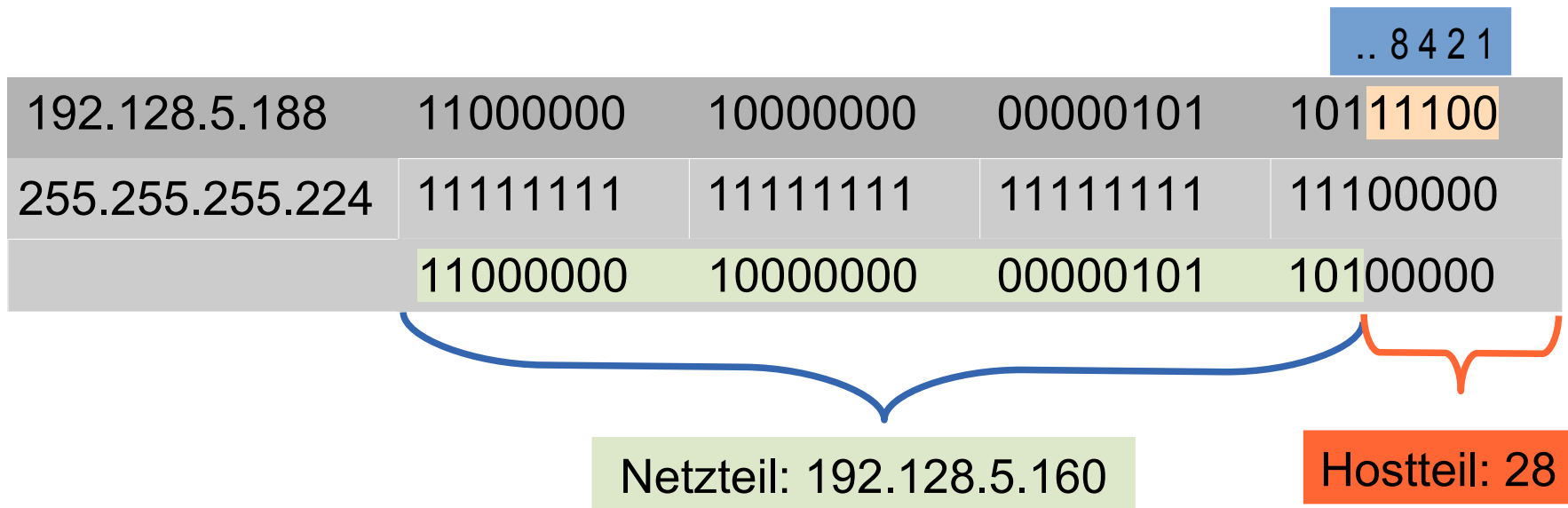


- 124.128.5.0-124.128.5.63
- 124.128.5.64-124.128.5.127
- 124.128.5.128-124.128.5.191
- 124.128.5.192-124.128.5.255

Mit der Netzwerkmaske 26 kann man also Aus den 256 Adressen des letzten Oktetts **4 Subnetze** machen, die alle mit 124.128.5.x beginnen, aber logisch verschiedene Netze sind.



Welche Informationen erhält man aus der IP-Adresse 192.128.5.188/27?



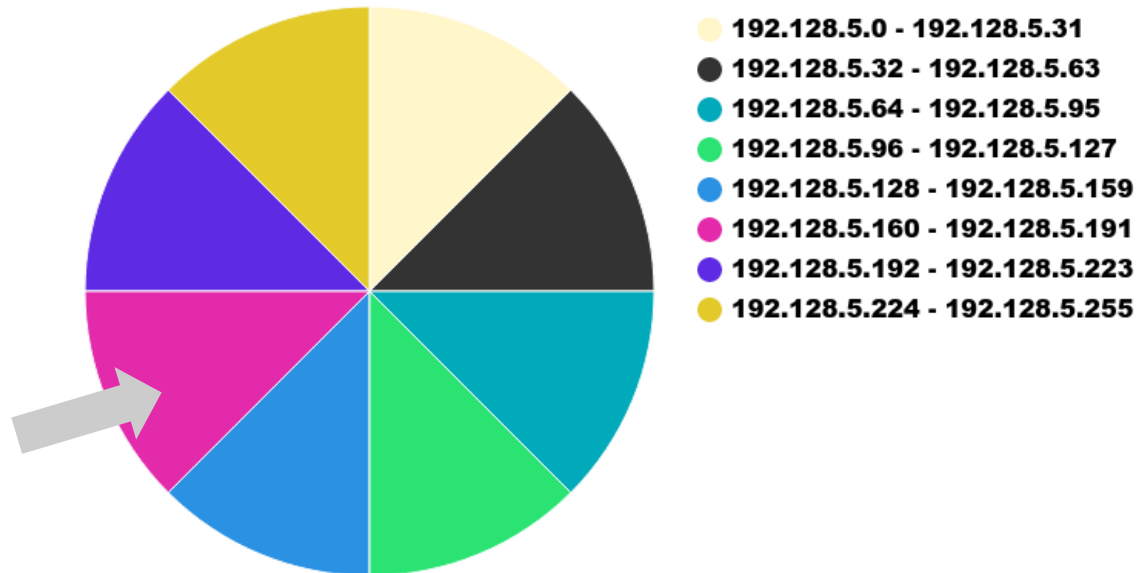
Da 5-Bit für den Hostteil bleiben, sind $2^5=32$ Adressen pro Segment möglich (0 .. 31), jetzt haben wir also 8 Subnetze erzeugt.

Untersuchung eines Netzes (Experten)

Welche Informationen erhält man aus der IP-Adresse
192.128.5.188/27?

Da 5 bit für den Hostteil bleiben, sind $2^5=32$ Adressen möglich (0,31).

- Die kleinste Adresse ist 192.128.5.160, die größte 192.128.5.191.
- Zwei Adressen fallen immer weg, die Erste und die Letzte
192.128.5.160 ► Netzwerkadresse
192.128.5.191 ► **Broadcast** (→ Wikipedia)
- Als nutzbare IP-Adressen bleiben 192.128.5.161 ... 190, also 30 Stück.



Übung

- Gegeben ist das Netz 130.120.11.128/25.
Welche Rechner gehören jeweils in das gleiche Netz?

130.120.11.130	10000010	1111000	00001011	10000010
130.120.11.96	10000010	1111000	00001011	01100000
130.120.11.8	10000010	1111000	00001011	00001000
130.120.11.152	10000010	1111000	00001011	10011000
130.120.11.72	10000010	1111000	00001011	01001000



Denke nach! Die Lösung findest Du auf der nächsten Folie.

5. Übung - Lösung

- Gegeben ist das Netz 130.120.11.128/25. Welche Rechner gehören jeweils in das gleiche Netz?

130.120.11.130	10000010	1111000	00001011	10000010
130.120.11.96	10000010	1111000	00001011	01100000
130.120.11.68	10000010	1111000	00001011	01000100
130.120.11.152	10000010	1111000	00001011	10011000
130.120.11.72	10000010	1111000	00001011	01001000

1. Netz: Netzteil 130.120.11.128 - Hostteil (0),1,...,126,(127)
IP-Adressen: 130.120.11.1 ... 126

2. Netz: Netzteil 130.120.11.0 - Hostteil: (128),129,...,254,(255)
IP-Adressen: 130.120.11.129 ... 254