

---

# IP - Adressierung - Subnetting

## Netzwerkgrundlagen (NWG2)

Markus Zeilinger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FH Oberösterreich  
Department Sichere Informationssysteme

Sommersemester 2023



UNIVERSITY  
OF APPLIED SCIENCES  
UPPER AUSTRIA

*Alle Materialien, die im Rahmen dieser LVA durch den LVA-Leiter zur Verfügung gestellt werden, wie zum Beispiel Foliensätze, Audio-Aufnahmen, Übungszettel, Musterlösungen, ... dürfen ohne explizite Genehmigung durch den LVA-Leiter **NICHT** weitergegeben werden!*

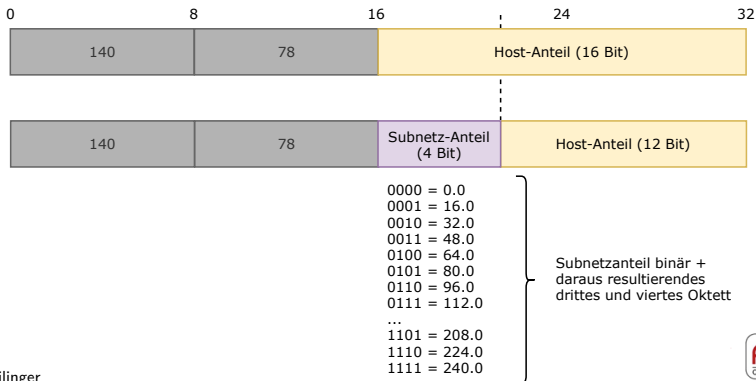
- ▶ Zunächst **organisationsinterne Strukturierungsmöglichkeit** eines IPv4 Netzes.
- ▶ Verwendung eines **Teils des Host-Anteils** für die Darstellung des **Subnetzes**.
- ▶ Dritte Hierarchieebene: (1) Netz – (2) Subnetz – (3) Host
- ▶ **Vorteile**
  - ▶ Flexibler an Organisations- und physische Netzwerkstrukturen anpassbar.
  - ▶ Effizientere Nutzung des zur Verfügung stehenden IP Netzes.
  - ▶ Sichtbarkeit nur intern → keine Auswirkung Routing und Forwarding im Internet.
- ▶ **Prinzip:** Anzahl der notwendigen Subnetze und Hosts pro Subnetz ermitteln
  - ▶ Bestimmt Bit-Anzahl für Subnetz- und Host-Anteil; z.B. 23 Subnetze → 5 Bits Subnetz-Anteil ( $2^4 = 16 < 23 < 2^5 = 32$ )
  - ▶ → Anzahl Subnetze und Hosts pro Subnetz müssen im Host-Anteil „Platz haben“!

# IPv4 Subnetting

## Beispiel I

- **Beispiel:** Teilung des Klasse B Netzes 140.78.0.0 in 12 Subnetze mit je mind. 2000 Hosts

- $2^3 = 8 < 12 < 2^4 = 16 \rightarrow$  4 Bits Subnetz-Anteil (max. 16 Subnetze) und 12 Bits verbleibender Host-Anteil (max.  $2^{12} - 2 = 4094$  Hosts pro Netz)



# IPv4 Subnetting

## Beispiel II

#	Netzadresse	Broadcast-Adresse	Erster Host	Letzter Host
1	... 00000000 00000000	... 00001111 11111111	... 00000000 00000001	... 00001111 11111110
	140.78.0.0	140.78.15.255	140.78.0.1	140.78.15.254
2	... 00010000 00000000	... 00011111 11111111	... 00010000 00000001	... 00011111 11111110
	140.78.16.0	140.78.31.255	140.78.16.1	140.78.31.254
3	... 00100000 00000000	... 00101111 11111111	... 00100000 00000001	... 00101111 11111110
	140.78.32.0	140.78.47.255	140.78.32.1	140.78.47.254
4	... 00110000 00000000	... 00111111 11111111	... 00110000 00000001	... 00111111 11111110
	140.78.48.0	140.78.63.255	140.78.48.1	140.78.63.254
5	... 01000000 00000000	... 01001111 11111111	... 01000000 00000001	... 01001111 11111110
	140.78.64.0	140.78.79.255	140.78.64.1	140.78.79.254
6	... 01010000 00000000	... 01011111 11111111	... 01010000 00000001	... 01011111 11111110
	140.78.80.0	140.78.95.255	140.78.80.1	140.78.95.254
7	... 01100000 00000000	... 01101111 11111111	... 01100000 00000001	... 01101111 11111110
	140.78.96.0	140.78.111.255	140.78.96.1	140.78.111.254
8	... 01110000 00000000	... 01111111 11111111	... 01110000 00000001	... 01111111 11111110
	140.78.112.0	140.78.127.255	140.78.112.1	140.78.127.254

# IPv4 Subnetting

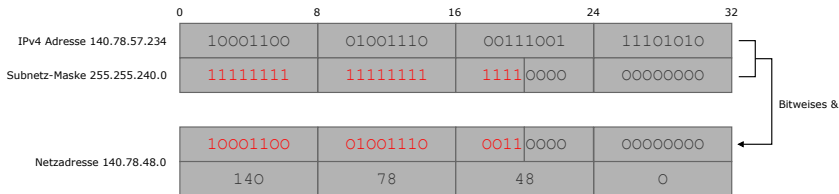
## Beispiel III

#	Netzadresse	Broadcast-Adresse	Erster Host	Letzter Host
9	... 10000000 00000000 140.128.0.0	... 10001111 11111111 140.78.143.255	... 10000000 00000001 140.78.128.1	... 10001111 11111110 140.78.143.254
	...	...	...	...
10	... 10010000 00000000 140.78.144.0	... 10011111 11111111 140.78.159.255	... 10010000 00000001 140.78.144.1	... 10011111 11111110 140.78.159.254
	...	...	...	...
11	... 10100000 00000000 140.78.160.0	... 10101111 11111111 140.78.175.255	... 10100000 00000001 140.78.160.1	... 10101111 11111110 140.78.175.254
	...	...	...	...
12	... 10110000 00000000 140.78.176.0	... 10111111 11111111 140.78.191.255	... 10110000 00000001 140.78.176.1	... 10111111 11111110 140.78.191.254
	...	...	...	...
13	... 11000000 00000000 140.78.192.0	... 11001111 11111111 140.78.207.255	... 11000000 00000001 140.78.192.1	... 11001111 11111110 140.78.207.254
	...	...	...	...
14	... 11010000 00000000 140.78.208.0	... 11011111 11111111 140.78.223.255	... 01010000 00000001 140.78.208.1	... 01011111 11111110 140.78.223.254
	...	...	...	...
15	... 11100000 00000000 140.78.224.0	... 11101111 11111111 140.78.239.255	... 11100000 00000001 140.78.224.1	... 11101111 11111110 140.78.239.254
	...	...	...	...
16	... 11110000 00000000 140.78.240.0	... 11111111 11111111 140.78.255.255	... 11110000 00000001 140.78.240.1	... 11111111 11111110 140.78.255.254
	...	...	...	...

# IPv4 Subnetting

## Subnetz-Maske

- ▶ Bestimmung des Subnetz-Anteils durch die **32-Bit Subnetz-Maske** (auch: Netzmaske, Subnet Mask); z. B. 255.255.240.0 für 4-Bit Subnetz-Anteil bei einem Klasse B Netz (s. Beispiel vorher).
  - ▶ 1: Bit gehört zum Netz- und Subnetz-Anteil („lässt das Bit der Adresse durch“).
  - ▶ 0: Bit gehört zum Host-Anteil („blockiert das Bit der Adresse“)



- ▶ Notationen: **Dotted Decimal Notation** (255.255.240.0) oder **Slash/CIDR/Präfix Notation** (/20) = Anzahl der Bits, die zum Netzanteil gehören.

