| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| IP-Adresse dezimal | 192 . | 168 . | 17 . | 65 |
| IP-Adresse binär | ..... . | ..... . | ..... . | ..... |
| Oktett-Nr. | ..... | ..... | ..... | ..... |
| Standardsubnetzmaske dezimal | ..... | ..... | ..... | ..... |
| Standardsubnetzmaske binär (/24) | ..... | ..... | ..... | ..... |
| Netz- bzw. Hostanteil | | ..... | | ..... |
| | | | Max. Hosts | ..... |

## Netzwerkklassen

| Netzwerk-Klasse | Adressbereich der Netzadres-sen | Erstes Oktett | Standard Subnetz-maske | Einsatzzweck | Max. Hostadres-sen |
|---|---|---|---|---|---|
| Klasse A Oktett 1 = Netz | 0* bis 127** | 0XXX XXXX | | Sehr große Netzwerke | |
| Klasse B Oktett 1,2 = Netz | 128 bis 191 | | | Mittlere Netz-werke | |
| Klasse C Oktett 1,2,3 = Netz | 192 bis 223 | | | Kleine Netzwer-ke | |
| Klasse D (speziell) | 224 bis 239 | | nicht verfügbar | Multicast Grup-penadres-sen | |
| Klasse E (speziell) | 240 bis 255 | | nicht verfügbar | Experimentelle Adressen | |

* Das Netzwerk 0 ist reserviert (z.B. Defaultroute und DHCP).

**Das Netzwerk 127.0.0.0 ist für Loopback-Adressen reserviert. Router und lokale Rechner können über die Adresse 127.0.0.1 Pakete an sich selbst schicken. Deshalb kann diese Netzwerkadresse keinem Netzwerk zugewiesen werden.

169.254.0.0 /16 APIPA / Zeroconf / Bonjour : Automatische Adressvergabe ohne DHCP

Privater Adress-Bereich nach RFC 1918 (werden im Internet nicht geroutet)

| | | |
|---|---|---|
| Klasse-A | 10.0.0.0 bis 10.255.255.255 | 1 Klasse-A-Netz |
| Klasse-B | 172.16.0.0 bis 172.31.255.255 | 16 Klasse-B-Netze |
| Klasse-C | 192.168.0.0 bis 192.168.255.255 | 256 Klasse-C-Netze |

Wie kann ich IP-Adressen (v4) besser verstehen?

**Ich könnte folgendermaßen vorgehen:**

- ✓ IP-Adresse dezimal und binär angeben
- ✓ Subnet-Maske dezimal und binär angeben
- ✓ Trennung zwischen Netz-ID und Host-ID der IP-Adresse einzeichnen
- ✓ zutreffende Aussagen zu Adress-Art, Adress-Klasse, öffentliche bzw. private Adresse machen

---

**Beispiel zu 17.128.0.0**

Netz | Host

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IP-Adresse dezimal | 17 | | | | | | | | 128 | | | | | | | | 0 | | | | | | | | 0 | | | | | | | |
| IP-Adresse binär | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Subnet-Maske binär | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Subnet-Maske dezimal | 255 | | | | | | | | 0 | | | | | | | | 0 | | | | | | | | 0 | | | | | | | |

O Netz-Adresse
X Host-Adresse
O Broadcast-Adresse

X Klasse A
O Klasse B
O Klasse C
O Klasse D
O Klasse E

X öffentliche IP-Adresse
O private IP-Adresse

---

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IP-Adresse dezimal | 150 | | | | | | | | 102 | | | | | | | | 55 | | | | | | | | 253 | | | | | | | |
| IP-Adresse binär | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subnet-Maske binär | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subnet-Maske dezimal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

O Netz-Adresse
O Host-Adresse
O Broadcast-Adresse

O Klasse A
O Klasse B
O Klasse C
O Klasse D
O Klasse E

O öffentliche IP-Adresse
O private IP-Adresse

---

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IP-Adresse dezimal | 172 | | | | | | | | 30 | | | | | | | | 255 | | | | | | | | 254 | | | | | | | |
| IP-Adresse binär | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subnet-Maske binär | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subnet-Maske dezimal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

O Netz-Adresse
O Host-Adresse
O Broadcast-Adresse

O Klasse A
O Klasse B
O Klasse C
O Klasse D
O Klasse E

O öffentliche IP-Adresse
O private IP-Adresse

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| IP-Adresse dezimal | 125 | 0 | 0 | 0 |
| IP-Adresse binär | | | | |
| Subnet-Maske binär | | | | |
| Subnet-Maske dezimal | | | | |

O Netz-Adresse
O Host-Adresse
O Broadcast-Adresse

O Klasse A
O Klasse B
O Klasse C
O Klasse D
O Klasse E

O öffentliche IP-Adresse
O private IP-Adresse

---

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| IP-Adresse dezimal | 125 | 254 | 255 | 255 |
| IP-Adresse binär | | | | |
| Subnet-Maske binär | | | | |
| Subnet-Maske dezimal | | | | |

O Netz-Adresse
O Host-Adresse
O Broadcast-Adresse

O Klasse A
O Klasse B
O Klasse C
O Klasse D
O Klasse E

O öffentliche IP-Adresse
O private IP-Adresse

---

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| IP-Adresse dezimal | 125 | 255 | 255 | 255 |
| IP-Adresse binär | | | | |
| Subnet-Maske binär | | | | |
| Subnet-Maske dezimal | | | | |

O Netz-Adresse
O Host-Adresse
O Broadcast-Adresse

O Klasse A
O Klasse B
O Klasse C
O Klasse D
O Klasse E

O öffentliche IP-Adresse
O private IP-Adresse

---

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| IP-Adresse dezimal | 127 | 115 | 27 | 10 |
| IP-Adresse binär | | | | |
| Subnet-Maske binär | | | | |
| Subnet-Maske dezimal | | | | |

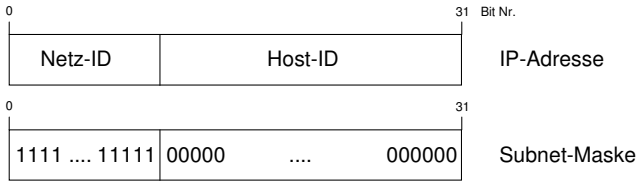
O Netz-Adresse
O Host-Adresse
O Broadcast-Adresse

O Klasse A
O Klasse B
O Klasse C
O Klasse D
O Klasse E

O öffentliche IP-Adresse
O private IP-Adresse

## Infoblatt IP-Adresse und Subnet-Maske

Eine **IP-Adresse** (v4) besteht aus **32 Bit** und wird in zwei Teile, den Netz-Anteil (**Netz-ID**) und den Host-Anteil (**Host-ID**) unterteilt.




Die **Subnet-Maske trennt** zwischen Netz-Anteil und Host-Anteil der IP-Adresse. Sie besteht ebenfalls aus 32 Bit. Die Bit-Stellen, an denen die Subnet-Maske eine binäre 1 besitzt, gehören bei der IP-Adresse zur Netz-ID. Die Bit-Stellen, an denen die Subnet-Maske eine binäre 0 besitzt, gehören bei der IP-Adresse zur Host-ID. Die binären 1en der Subnet-Maske werden immer aneinanderhängend linksbündig angeordnet!

➔ Eine IP-Adresse ist ohne die Angabe einer Subnet-Maske nicht klar bestimmt, da man nicht weiß, wo der Netzanteil aufhört bzw. wo der Hostanteil beginnt.

### Darstellung von IP-Adressen und Subnetz-Masken

Die gebräuchlichste Darstellung von IP-Adressen ist die **gepunktete Dezimaldarstellung**:
Die IP-Adresse wird in 4 Gruppen zu je 8-Bit (Oktette) aufgeteilt. Jedes Oktett wird als Dezimalzahl dargestellt. Zwischen den Oktetten schreibt man einen Punkt.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Beispiel: | 00001010 | | 00000000 | | 01010000 | | 11111110 | binär |
| | 10 | . | 0 | . | 80 | . | 254 | gepunktet dezimal |
| | 0A | | 00 | | 50 | | FE | hexadezimal |

Weitere Beispiele zur Darstellungsweisen:

11000000 10101000 00000001 00100101 bzw. 192.168.1.37 bzw. C0A80125
11111111 11111111 11111111 00000000 bzw. 255.255.255.0 bzw. FFFFFF00 bzw /24

➔ Subnet-Masken werden oft in der sog. „/"-Darstellung angegeben: Nach dem „/" wird die Anzahl der gesetzten Bits angegeben, z.B: 255.0.0.0 == /8 , 255.255.0.0 == /16 , 255.255.255.128 == /25

## Besondere IP-Adressen: Netz und Broadcast

**Netz-Adresse** Die Netzadresse ergibt sich, wenn **alle Bits der Host-ID auf „0"** gesetzt werden.
Die Adresse des Netzes in der sich eine gegebene IP-Adresse befindet, kann auch durch eine bitweise UND-Verknüpfung von IP-Adresse und Subnet-Maske errechnet werden: Netz=*IP* UND *Maske*

**Broadcast-Adresse** Die Broadcast-Adresse ergibt sich, wenn **alle Bits der Host-ID auf „1"** gesetzt werden. Die Broadcast-Adresse die zum Netz einer gegebenen IP-Adresse gehört, kann auch durch eine bitweise ODER-Verknüpfung der IP-Adresse und der bitweise invertierten Subnet-Maske errechnet werden:
Broadcast=*IP* ODER INV(*Maske*)

➔ **Wichtig:** Diese Sonderadressen dürfen nicht für die Host(=Rechner)-Adressierung vergeben werden!

### Richtlinien zur Adressvergabe

- **Eindeutigkeit** - d.h. es gibt keine mehrfach vergebenen IP-Adressen
- keine Sonderadressen an Hosts vergeben
- IP-Adressen von Rechnern die sich direkt, d.h. ohne Router erreichen sollen, müssen aus dem selben Netz stammen (d.h. mit gleicher Netz-ID).
- keine privaten IP-Adressen im öffentlichen Netz

### Typische Fehler bei der Adressvergabe

mehrfach vergebene Adressen, Routeradresse doppelt vergeben, Adresse aus anderem Netz, Sonderadressen benutzt, falsche Subnetzmaske, Adresse aus gesperrtem Bereich, private Adressen im öffentlichen Netz verwendet