

```

Ethernet-Adapter LAN-Verbindung:
Verbindungsspezifisches DNS-Suffix: zahler.at
Beschreibung: Fast-Ethernet-Netzwerkkarte für Realtek R TL8139/810x-Familie
Physische Adresse: 00-16-17-C4-65-6C
DHCP aktiviert: Ja
Autokonfiguration aktiviert: Ja
Verbindungslokale IPv6-Adresse: fe80::b91b:f8f0:ccbe:4723%11 (Bevorzugt)
IPv4-Adresse: 192.168.3.117 (Bevorzugt)
Subnetzmaske: 255.255.255.0
Lease erhalten: Mittwoch, 27. Januar 2010 03:22:04
Lease läuft ab: Montag, 08. Februar 2010 03:21:55
Standardgateway: 192.168.3.14
DHCP-Server: 192.168.3.11
DHCPv6-Client-DUID: 201332247
DHCPv6-Client-DUID: 00-01-00-01-00-30-4A-2D-00-16-17-C4-65-6C
DNS-Server: 192.168.3.11
Primärer WINS-Server: 192.168.3.11
NetBIOS über TCP/IP: Aktiviert
  
```

```

Tunneladapter isatap.zahler.at:
Medienstatus: Medium getrennt
Verbindungsspezifisches DNS-Suffix: zahler.at
Beschreibung: Microsoft-ISA-TAP-Adapter
Physische Adresse: 00-00-00-00-00-00-E0
DHCP aktiviert: Nein
Autokonfiguration aktiviert: Ja
  
```



```

192 168 100 1
11000000 10101000 01100100 00000001
  
```

8.3 Vergabe von IPv4-Adressen

Man unterscheidet öffentliche und private IPv4-Adressen.

8.3.1 Öffentliche IPv4-Adressen (Public IPs)

Diese Adressen werden von der *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA) vergeben. Diese Adressbereiche sind weltweit eindeutig und werden zur Adressierung von Geräten verwendet, die im Internet erreicht werden sollen. Solche Adressen können Sie über Ihren Internet Service Provider beziehen (nicht direkt bei der IANA).

Die IANA vergibt Adressbereiche an fünf regionale Vergabestellen, die *Regional Internet Registries* (RIR) genannt werden:

- AfriNIC (*African Network Information Centre*) – zuständig für Afrika
- APNIC (*Asia Pacific Network Information Centre*) – zuständig für die Region Asien/Pazifik
- ARIN (*American Registry for Internet Numbers*) – Nordamerika (USA, Kanada, einige Karibikinseln)
- LACNIC (*Regional Latin-American and Caribbean IP Address Registry*) – Lateinamerika und einige Karibikinseln
- RIPE NCC (*Réseaux IP Européens Network Coordination Centre*) – Europa, Naher Osten, Zentralasien.

Die *Local Internet Registries* (LIR) genannten lokalen Vergabestellen vergeben die ihnen von den RIRs zugeteilten Adressen weiter an ihre Kunden. Die Aufgabe der LIR erfüllen in der Regel Internet Service Provider. Kunden der LIR können entweder Endkunden oder weitere (Sub-)Provider sein.

Die Adressen können dem Kunden entweder permanent zugewiesen werden (static IP, feste IP) oder beim Aufbau der Internetverbindung dynamisch zugeteilt werden (dynamic IP, dynamische IP). Fest zugewiesene Adressen werden v. a. bei Standleitungen verwendet oder wenn Server auf der IP-Adresse betrieben werden sollen.

Welchem Endkunden oder welcher *Local Internet Registry* eine IP-Adresse bzw. ein Netz zugewiesen wurde, lässt sich über die Whois-Datenbanken der RIRs ermitteln. Siehe Tabelle auf den folgenden Seiten.

8.3.2 Private IP-Adressbereiche (Private IPs)

Für die Verwendung innerhalb von LANs wurden eigene Adressbereiche festgelegt, die nicht geroutet werden. Diese IP-Adressen sind daher auch nicht weltweit eindeutig, sondern nur im jeweiligen lokalen Netzwerk.

Laut RFC 1918 sind für „private“ Netze folgende IP-Bereiche gestattet (Rechner mit diesen IP-Adressen dürfen keinen direkten Internet-Verkehr haben, d.h. mit dem Internet nur über Proxy-Server in Kontakt treten; sie werden nicht geroutet!):

- 10.0.0.0 – 10.255.255.255 (Class A-Bereich)
- 172.16.0.0 – 172.31.255.255 (Class B-Bereich)
- 192.168.0.0 – 192.168.255.255 (Class C-Bereich)

8.4 Aufbau von IP-Adressen

Beispiel:

```

Adresse 192.168.100.1
Subnetzmaske 255.255.255.0
  
```

Um IPv4-Adressen verstehen zu können, muss man sich vor Augen halten, dass die „reale“ Schreibweise von Adressen in binärer Form erfolgt (4 Oktetts a 8 Bit).

Gerechnet wird dann wie folgt:

```

128 64 32 16 8 4 2 1
192 1 1 0 0 0 0 0
168 1 0 1 0 1 0 0
100 0 1 1 0 0 1 0
1 0 0 0 0 0 0 1
255 1 1 1 1 1 1 1

192 = 1100 0000 = 128 + 64
168 = 1010 1000 = 128 + 32 + 8
100 = 0110 0100 = 64 + 32 + 4
1 = 0000 0001 = 1
  
```

Man hat also mit einer solchen 32 bit-Adresse insgesamt $2^{32} = 4\,294\,967\,296$ Möglichkeiten (also mehr als 4 Milliarden), einen PC unverwechselbar zu adressieren.

IP-Adressen bestehen aus zwei Teilen:

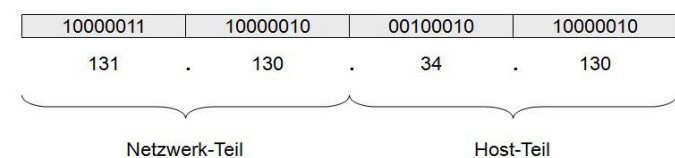
Der erste Teil ist die Netzwerk-Adresse (Net-ID). Da das Internet aus vielen miteinander verbundenen lokalen Netzen (LAN) besteht, ist es sinnvoll, jedem LAN eine eindeutige Adresse zuzuweisen.

Der zweite Teil gibt die Adresse der einzelnen Rechner im Netz an (Host-Adresse, Host-ID, Knotenadresse). Dieser Teil wird durch das lokale Netzwerkmanagement frei vergeben.

Wie viele bit zur NetID bzw. zur HostID gehören, wird durch die Subnetz-Maske festgelegt. Dafür gibt es folgende einfache Regel:

- Ist ein bit der Subnetzmaske 1, so gehört das entsprechende bit der IP-Adresse zur Net-ID.
- Ist ein bit der Subnetzmaske 0, so gehört das entsprechende bit der IP-Adresse zur Host-ID.

Im obigen Beispiel würde also die Subnetzmaske 255.255.0.0



lauten.

Grundsätzlich ist die Länge der Net-ID und der Host-ID frei wählbar. Das war aber nicht immer so. In der ursprünglichen Implementierung von IPv4 (1981, RFC 791) verwendete man klassenorientiertes IP-Routing (fixe Länge von Net-ID und Host-ID). Dieses wurde 1993 durch das Verfahren CIDR (*Classless Inter Domain Routing*, Kap. 8.8) ersetzt (RFC 1518 und 1519); bei CIDR ist die Länge von Net-ID und Host-ID frei wählbar.

8.5 Klassenorientierte IP-Adressen

Diese Methode basierte auf fix festgelegten Längen für den Netz- und den Host-Anteil der IP-Adressen. Sie wurde durch CIDR (*Classless Inter Domain Routing*, Kap. 8.8) verworfen.

Class-A-Netze: Adresse beginnt mit einer binären 0, 7 bit für Netzwerk-Adresse, 24 bit für Host-Adresse. Damit gibt es welt-