

[zurück](#)

# IPv6 - Grundlagen

IPv6 ist der Nachfolger von IPv4 und wurde entwickelt, um die Adressknappheit zu lösen und moderne Netzwerke effizienter und sicherer zu machen.

Es verwendet **128-Bit-Adressen** (statt 32 Bit bei IPv4).

## Warum IPv6?

- IPv4-Adressen sind fast vollständig vergeben
- mehr Geräte als je zuvor (IoT, Smartphones, Server)
- bessere Autokonfiguration
- integrierte Sicherheit (IPsec)
- kein NAT mehr nötig
- effizienteres Routing

## Aufbau einer IPv6-Adresse

Beispiel:

```
2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334
```

Eine IPv6-Adresse besteht aus **8 Blöcken zu je 16 Bit** (insgesamt 128 Bit).

Format:

```
xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx
```

## Verkürzungsregeln

IPv6-Adressen sehen lang aus – aber sie lassen sich kürzen.

### 1. Führende Nullen können weggelassen werden

```
08a2 → 8a2
0010 → 10
```

## 2. Nullblöcke können mit “::” zusammengefasst werden

Wichtig:

- **Das „::“ darf nur einmal in einer Adresse vorkommen.**

Beispiel:

Original:

```
2001:0db8:0000:0000:0000:ff00:0042:8329
```

Kurzform:

```
2001:db8::ff00:42:8329
```

## Arten von IPv6-Adressen

### 1. Link-Local (FE80::/10)

- automatisch vergeben
- gilt nur im lokalen Netzwerk
- **vergleichbar** mit APIPA (169.254.x.x) **(es ist keine APIPA)**
- immer vorhanden

Beispiel:

```
fe80::1a2b:3c4d:5e6f
```

## 2. Global Unicast (2000::/3)

- weltweit eindeutige, öffentliche Adresse
- ersetzt öffentliche IPv4-Adressen
- Beispiel: `<code>`

2001:db8:abcd1 `</code>`

## 3. Unique Local Addresses (ULA) - fc00/7

Vergleichbar mit privaten IPv4-Adressen (10.x, 192.168.x).

Beispiel:

```
fd12:3456:789a::1
```

## 4. Multicast (ff00::/8)

IPv6 hat **kein Broadcast** – stattdessen Multicast.

Beispiele:

- ff021 (alle Geräte im LAN) \* ff022 (alle Router)
- ff051:3 (DHCP-Server) ===== Präfixe ===== IPv6 verwendet **Präfixe** statt Netzmasken.  
Beispiel: `<code>` 2001:db8:abcd:0012/64

`</code>`

Standard in fast allen Netzwerken:

- **/64 pro Subnetz**  
\* feste Struktur, einfache Planung

## Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC)

geräte konfigurieren sich **selbst**, sobald sie ein IPv6-Präfix erhalten.

Ablauf:

1. Gerät generiert eine eigene Interface-ID
2. Router sendet Router Advertisements (RA)
3. Gerät bildet eigene Adresse daraus

Vorteil:

- kein DHCP zwingend nötig

# DHCPv6

Version von DHCP für IPv6.  
Kann zusätzlich zu SLAAC genutzt werden.

## Neighbor Discovery (ND)

IPv6 ersetzt ARP durch ND.

Funktionen:

- Address Resolution
  - \* Router Discovery
  - \* Duplicate Address Detection

## Routing unter IPv6

Standard-Gateway sieht z. B. so aus:

```
default via fe80::1 dev eth0
```

IPv6-Router nutzen dieselben Routing-Protokolle wie IPv4:

- OSPFv3
  - BGP
  - \* RIPng

## ASCII-Übersicht: Aufbau

```
|-----|
| Netzpräfix | Interface Identifier |
| 64 Bit    |          64 Bit          |
|-----|
```

Beispiel:

```
2001:db8:abcd:12::      8a2e:0370:7334
|----- Netzwerk ----|----- Gerät ----|
```

## IPv6 vs IPv4 - Vergleich

Thema	IPv4	IPv6
Länge	32 Bit	128 Bit
Anzahl Adressen	ca. 4,3 Milliarden	~ 340 Sextillionen
Konfiguration	DHCP	SLAAC, DHCPv6, RA
Sicherheit	optional IPsec	IPsec integriert
Broadcast	Ja	Nein
NAT	üblich	nicht nötig

## Typische IPv6-Adressen in der Praxis

- öffentliches Präfix: 2001:4860/32 (Google) \* lokales VPN: fd00:1234/64
- Link-Local: fe80::1

## Was macht IPv6 in der Schule und IHK so beliebt?

- viele klare Regeln
  - keine komplizierten Masken wie bei IPv4
    - \* eindeutige Präfixe
    - \* einfache Kurzschreibweise
    - \* weniger Fehlerquellen

## Zusammenfassung

- IPv6 = 128 Bit, 8 Blöcke
  - kurze Schreibweise dank Kürzungsregeln
    - \* Adresstypen: Link-Local, Global, ULA, Multicast
    - \* kein Broadcast, sondern Multicast
    - \* autokonfigurierend über SLAAC
    - \* Standardpräfix: /64
    - \* moderne und zukunftssichere Netzwerke basieren auf IPv6

From:  
<http://wiki.nctl.de/dokuwiki/> - Veni. Vidi. sudo rm -rf / vici.

Permanent link:  
<http://wiki.nctl.de/dokuwiki/doku.php?id=it-themen:grundlagen:netzwerktechnik:ipv6&rev=1764580692>

Last update: **01.12.2025 10:18**

