IPv4 vs. IPv6 – Unterschiede und Vergleich

Inhaltsverzeichnis

- 1 Grundlagen von IPv4 und IPv6
- 2 Hauptunterschiede zwischen IPv4 und IPv6
- 3 Vorteile von IPv6 gegenüber IPv4
- 4 Herausforderungen bei der Einführung von IPv6
- 5 Fazit

IPv4 ist die ältere Version des Internet-Protokolls mit einer begrenzten Anzahl an Adressen (4,3 Milliarden). IPv6 wurde als Nachfolger entwickelt und bietet nahezu unbegrenzte Adressen sowie verbesserte Sicherheit und Effizienz. Während IPv4 weiterhin weit verbreitet ist, setzt sich IPv6 zunehmend durch, um die wachsende Anzahl von internetfähigen Geräten zu unterstützen.

Das Internet basiert auf dem **Internet Protocol (IP)**, das für die Adressierung und den Datenaustausch zwischen Geräten verantwortlich ist. Dabei gibt es zwei Versionen: **IPv4** und **IPv6**. Während IPv4 seit den 1980er-Jahren genutzt wird, wurde IPv6 als Nachfolger entwickelt, um die zunehmende Anzahl an internetfähigen Geräten zu bewältigen.

1 Grundlagen von IPv4 und IPv6

- **IPv4 (Internet Protocol Version 4)** wurde 1981 eingeführt und verwendet **32-Bit-Adressen**, wodurch maximal etwa **4,3 Milliarden eindeutige IP-Adressen** zur Verfügung stehen.
- **IPv6 (Internet Protocol Version 6)** wurde 1998 standardisiert und nutzt **128-Bit-Adressen**, wodurch theoretisch **3,4 × 10³? eindeutige Adressen** möglich sind.

2 Hauptunterschiede zwischen IPv4 und IPv6

Merkmal	IPv4	IPv6
Adresslänge	32 Bit (z. B. 192.168.1.1)	128 Bit (z. B. 2001:db8::1)
Adressraum	~4,3 Milliarden Adressen	Nahezu unbegrenzt
Adressnotation	Dezimal, vier Blöcke	Hexadezimal, acht Blöcke
Adressvergabe	Manuell, DHCP	Automatisch, SLAAC, DHCPv6
Unterstützung für NAT	Erforderlich wegen Adressmangel	Nicht erforderlich
Sicherheit	IPSec optional	IPSec integriert
Broadcasts	Unterstützt	Ersetzt durch Multicast
Effizienz	Größerer Overhead	Vereinfachter Header

3 Vorteile von IPv6 gegenüber IPv4

- **Größerer Adressraum**: IPv6 beseitigt die Adressknappheit von IPv4.
- **Effiziente Adressvergabe**: Durch **Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC)** kann ein Gerät selbstständig eine IP-Adresse generieren.
- **Bessere Sicherheitsfunktionen**: IPv6 integriert **IPSec**, was eine Ende-zu-Ende-Verschlüsselung ermöglicht.

- **Vereinfachtes Routing**: Dank eines optimierten Header-Formats werden IPv6-Pakete effizienter verarbeitet.
- **Keine NAT (Network Address Translation)** notwendig, da es ausreichend Adressen gibt.

4 Herausforderungen bei der Einführung von IPv6

Trotz der Vorteile wird IPv6 nicht flächendeckend eingesetzt, da viele Systeme und Netzwerke noch auf IPv4 basieren. Gründe hierfür sind:

- **Bestehende IPv4-Infrastrukturen**, die umgestellt werden müssten.
- **Kompatibilitätsprobleme** mit älterer Hardware und Software.
- **Langsame Umstellung** durch Unternehmen und Internetanbieter.

5 Fazit

Während IPv4 nach wie vor weit verbreitet ist, stellt IPv6 die zukunftssichere Lösung für das Internet dar. Aufgrund des steigenden Bedarfs an IP-Adressen wird IPv6 in den kommenden Jahren immer wichtiger. Der Übergang erfolgt jedoch schrittweise, sodass beide Protokolle aktuell noch parallel genutzt werden.