

IPv6 (IPng)

Das Internet der Zukunft

Referent: Bernhard Kloiber

Einführung

IPv6 – Was ist das?

- i Ein neues Internetprotokoll in der Network-Layer des Internetprotokollstacks**

Inhalt

- **Warum IPv6?**
- **IPv6 Adresskonzept**
- **IPv6 Header**
- **Services**
- **Von IPv4 zu IPv6 - Wie?**
- **Zusammenfassung**



Wo sind wir?



Warum IPv6?

- IPv6 Adresskonzept**
- IPv6 Header**
- Services**
- Von IPv4 zu IPv6 - Wie?**
- Zusammenfassung**

Warum IPv6?

➤ Probleme in IPv4:

- ☹ Ineffizientes Routing
- ☹ 32-bit Adressraum zu knapp (ca. 4 Mrd. Adr.)

➤ Verbesserungen in IPv6:

- ☺ Vereinfachung des Headers
- ☺ 128-bit Adressraum (ca. 3×10^{38} Adr.)



Wo sind wir?

Warum IPv6?



IPv6 Adresskonzept

IPv6 Header

Services

Von IPv4 zu IPv6 - Wie?

Zusammenfassung

IPv6 Adressskonzept

➤ **Adressaufbau:**

- ◆ **128-bit Adresslänge**
- ◆ **Einteilung in 8 Gruppen von 16-bit Zahlen dargestellt im Hexadezimalsystem jeweils durch ':' getrennt**
- ◆ **Wertebereich**

von 0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000

bis FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF

IPv6 Adressskonzept

➤ **Kurzschriftregeln:**

① **Abkürzung der führenden Nullen**

Beispiel:

1060:0000:0000:0000:0000:0600:002C:326B



1060:0000:0000:0000:0000:0600:002C:326B



1060:0:0:0:0:600:2C:326B

IPv6 Adresskonzept

② Abkürzung durch 2-fachen Doppelpunkt

Beispiel:

1060:0:0:0:0:600:2C:326B



1060:~~0:0:0:0~~:600:2C:326B



1060::~~600:2C:326B~~



Kürzungsregel darf in einer Adresse nur einmal angewendet werden

IPv6 Adresskonzept

➤ IPv4 → IPv6 Adresskonvertierung:

- ◆ IPv4 Adressen passen in folgendes Schema:

0000:0000:0000:0000:0000:0000:**:******

- ◆ Deshalb Konvertierung wie folgt:

Beispiel:

130.103.40.5

(IPv4)



::130.103.40.5

(Hybrid-Notation)



::8267:2805

(IPv6)

IPv6 Adressskonzept

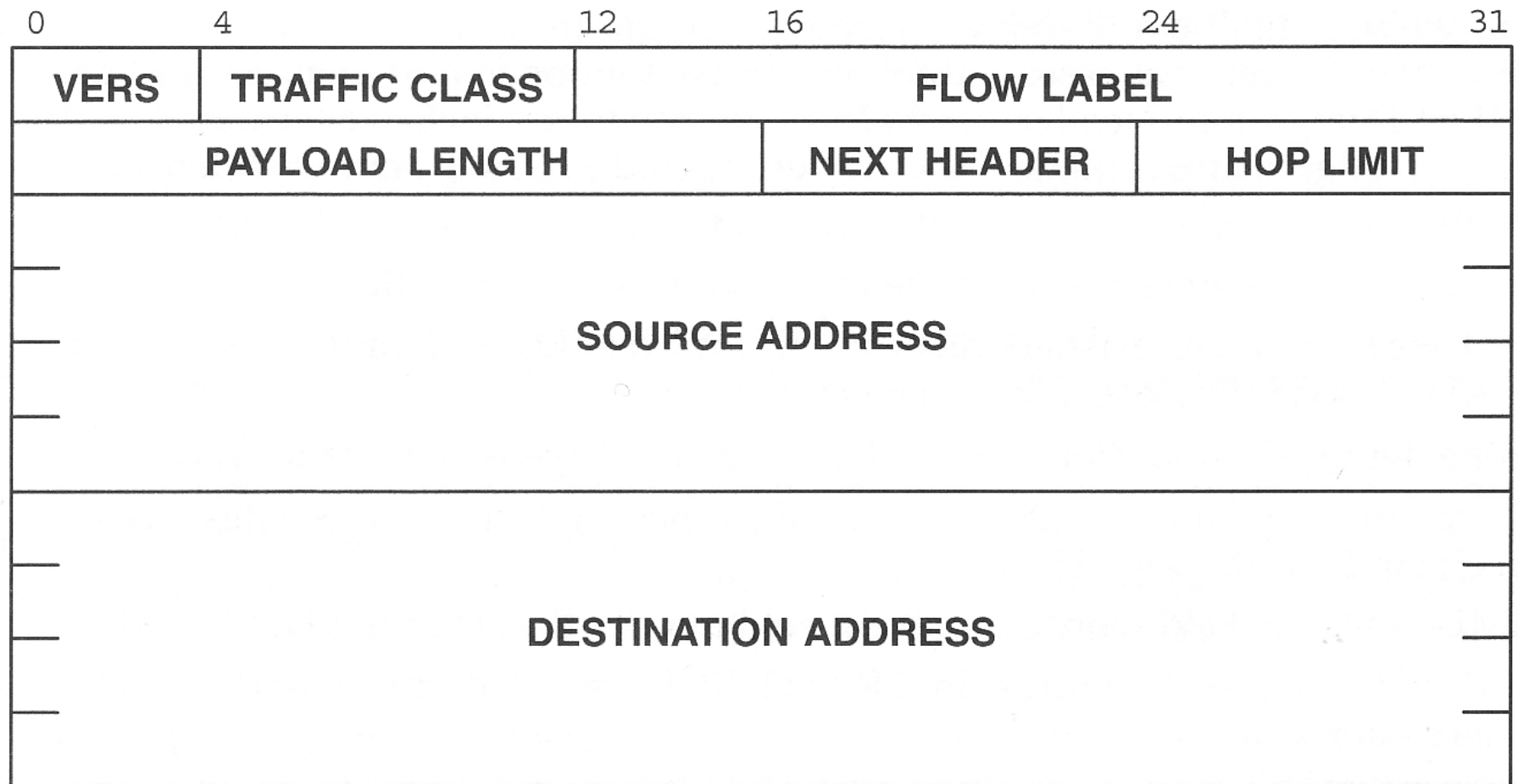
- **Spezielle IPv6 Adressen:**
 - ◆ **Die un spezifizierte Adresse**
 - ◆ **Die Loopback-Adresse**
 - ◆ **Site-lokale Adressen**
 - ◆ **Link-lokale Adressen**
 - ◆ **Multicast-Adressen**
 - ◆ **Anycast-Adressen**



Wo sind wir?

- Warum IPv6?**
- IPv6 Adresskonzept**
- IPv6 Header**
- Services**
- Von IPv4 zu IPv6 - Wie?**
- Zusammenfassung**

IPv6 Header



⇒ **Feste Header-Size: 40 Bytes**

IPv6 Header

➤ **Fehlende Felder bezgl. IPv4:**

- ◆ **Header length:**

Unnötig da feste Header Size von 40 Bytes

- ◆ **Alle Felder bezgl. Fragmentation:**

Paket zu lang, dann Nachricht zurück an Host

- ◆ **Header checksum:**

Berechnung benötigt kostbare Zeit

- ◆ **Options:**

Stattdessen Erweiterungs-Header

IPv6 Header

➤ Erweiterungs-Header:

- ◆ **Zusätzliche Header um zusätzliche Informationen bereitzustellen**
- ◆ **Erweiterungs-Header werden einfach an Basis-Header angehängt**

IPv6-Header Next Header = TCP	TCP-Header + Daten
-------------------------------------	--------------------

IPv6-Header Next Header = Routing	Routing-Header Next Header = TCP	TCP-Header + Daten
-----------------------------------------	----------------------------------------	--------------------

IPv6-Header Next Header = Routing	Routing-Header Next Header = Fragment	Fragment-Header Next Header = TCP	TCP-Fragment der Header + Daten
-----------------------------------------	---------------------------------------------	-----------------------------------------	------------------------------------



Wo sind wir?

- Warum IPv6?**
- IPv6 Adresskonzept**
- IPv6 Header**
- Services**
- Von IPv4 zu IPv6 - Wie?**
- Zusammenfassung**

Services

➤ **Autodiscovery:**

Link-lokale Adressen und NDP über ICMPv6 um Netzwerksegment kennenzulernen

➤ **Autokonfiguration:**

- ◆ **stateless Konfiguration**
- ◆ **stateful Konfiguration**

Services

- **Autoregistration:**

 - Automatische Registrierung im DNS**

- **Sicherheit:**

 - ◆ **Authentifizierung**

 - ◆ **Integrität**

 - ◆ **Vertraulichkeit**



Wo sind wir?

- Warum IPv6?**
- IPv6 Adresskonzept**
- IPv6 Header**
- Services**
- Von IPv4 zu IPv6 - Wie?**
- Zusammenfassung**

Von IPv4 zu IPv6 - Wie?

① Flag Day?

Bei den heutigen Ausmaßen unmöglich!

② Dualstack Approach:

Sowohl IPv4 als auch IPv6 wird unterstützt

③ Tunneling:

IPv6 wird notfalls in IPv4 -Datagramm eingebettet



Wo sind wir?

- ☑ **Warum IPv6?**
- ☑ **IPv6 Adresskonzept**
- ☑ **IPv6 Header**
- ☑ **Services**
- ☑ **Von IPv4 zu IPv6 - Wie?**
- ☞ **Zusammenfassung**

Zusammenfassung

- ① **Probleme in IPv4, Verbesserungen in IPv6**
- ② **128-bit Adresse im Hexadezimalsystem, Kürzungsregeln, Konvertierung, spezielle Adressen**
- ③ **Feste Header-Size von 40 Bytes, Header-Reduzierung, Erweiterungs-Header**
- ④ **Autodiscovery, -konfiguration, -registration, Sicherheit**
- ⑤ **Flag day, Dualstack Approach, Tunneling**

Das wars !

Noch Fragen

?