

# IPv6

Michael Kefer

Jakob Reissig

# Was ist IPv6

- Ein Netzwerkprotokoll
- Sitzt auf Netzwerkschicht drei im OSI-Modell
- Nachfolger von Ipv4 (was ist mit IPv5?)
- Warum IPv6 (IPv4 reicht doch noch?)

# Adressraum

- IPv4 Adressen  $2^{32}$

4 294 967 296

- IPv6 Adressen  $2^{128}$

340 282 366 920 938 463 463 374 607 431 768 211 456

Rund 340,28 Sextillionen

Zum Vergleich:

Rund 600 Billionen Adressen pro Quadratmillimeter der Erdoberfläche.

# Adressaufbau / Notation

## IPv4

Dezimalsystem in vier dreier Blöcke mit Punkt als Trennelement

Beispiel: 192.168.10.1

## IPv6

Hexadezimaler Aufbau von 128 Bit in acht Blöcken zu je 16 Bit,  
als Trennzeichen dienen jeweils Doppelpunkte

Beispiel: fe80:0000:0000:0000:4231:65ff:fedc:1faa

# Adressaufbau / Regeln

Führende Nullen können weggelassen werden

→ fe80:**0000:0000:0000**:4231:65ff:c001:**0070**  
→ fe80:**0:0:0**:4231:65ff:c001:**70**

Eine Reihe von Nullen kann durch Doppelpunkte repräsentiert werden

→ fe80:**0:0:0**:4231:65ff:c001:70  
→ fe80::**4231:65ff:c001:70**

# Spezielle Adressen

Loopback            0:0:0:0:0:0:0:1 (:::1)

6To4-tunneling    0:0:0:0:0:0:a.b.c.d/96    oder ::a.b.c.d/96

Server mit IPv4    0:0:0:0:0:FFFF:a.b.c.d/96    oder ::FFFF:a.b.c.d/96

Res. Multicast    FF00:: bis FF0F::

# Spezielle Adressen / Erweiterung

Umrechnen von ::192.168.0.42 ↔ ::c0a8:2a

Dezimal	192	168	0	42
Binär	1100 0000	1010 1000	0000 0000	0010 1010
HEX	c 0	a 8	0 0	2 a

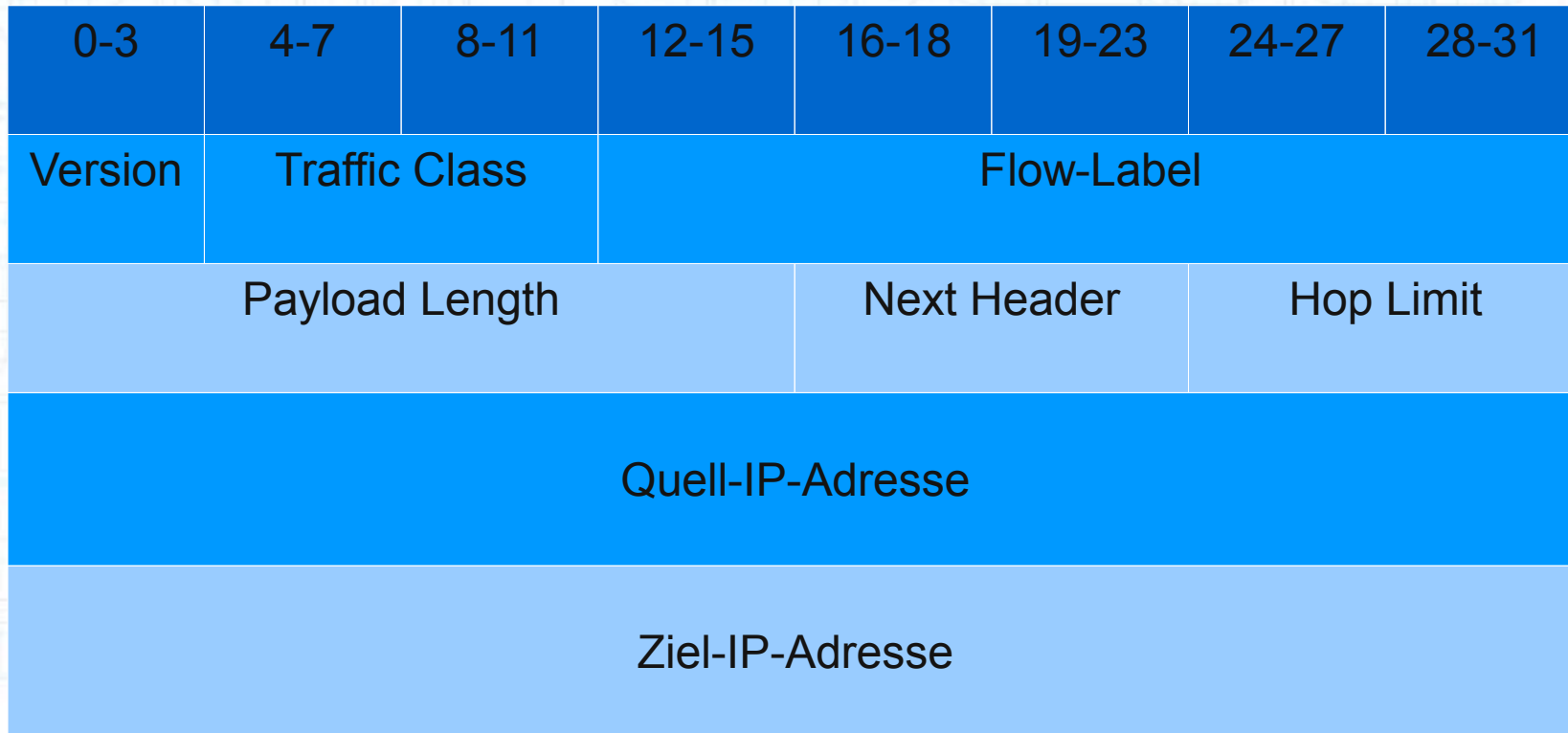
# Header / IPv4

0-3	4-7	8-11	12-15	16-18	19-23	24-27	28-31
Version	IHL	Type of Service	Gesamtlänge				
Identifikation				Flags	Fragment-Offset		
TTL	Protokoll		Header-Prüfsumme				
Quell-IP-Adresse							
Ziel-IP-Adresse							
evtl. Optionen							

- TTL → Time to Live
- IHL → IP Header Length



# Header / IPv6



- Traffic Class → Priorität des Packets
- Flow Label → Zuordnung zu einem Datenfluss

# Header / IPv6 / Extension

Hop-By-Hop Options

Routing

Fragment

Authentication Header (AH)

Encapsulating Security Payload (ESP)

Destination Options

No Next Header

# Protokolle

Unterschiede:

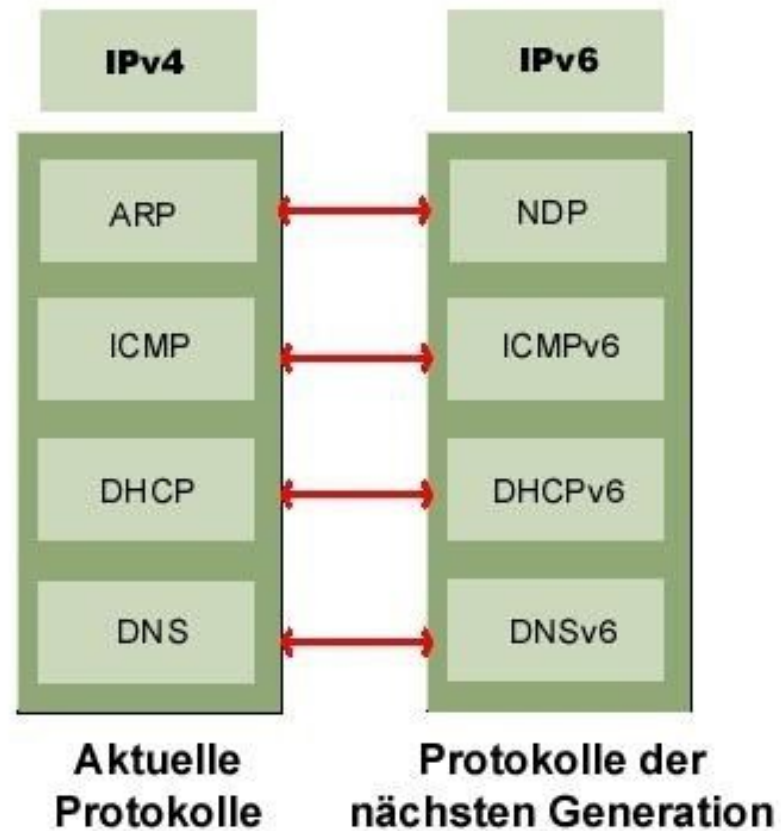
IPv4 → IPv6

ARP → NDP

ICMP unter Ipv6

DHCP unter Ipv6

DNS unter Ipv6



© tecChannel

# Protokolle / NDP

NDP → Neighbor Discovery Protocol

- Knoten / Router Ermitteln
- Neighbor Cache
- Destination Cache
- Prefix List
- Default Router List

# Protokolle / ICMPv6

## Internet Control Message Protokol

- Echo Request
- Echo Reply
- Router/Neighbor Solicitation
- Router/Neighbor Advertisement

Tools zum testen: ping6, traceroute6, host, ...

# Protokolle / DHCPv6

## DHCPv6

→ Klassische Zuweisung vom Router

## Autoconfig der Adresse und des Adressraumes

→ Router Solicitation ( ff02::2 )

→ Router gibt Advertisement zurück

→ Interface Identifier zur Adressvervollständigung

→ Neighbor Solicitation ob Adresse schon verwendet

# Protokolle / DNSv6

Unterschied:

- A Resource Record → AAAA(„quad-A“) Resource Record

Beispiel:

www	IN	A	192.168.0.3
mail	IN	A	192.168.0.32

www	IN	AAAA	2001:db8::3
mail	IN	AAAA	2001:db8::32

- höherer Speicheraufwand

# Paketgröße und MTU

- Minimale MTU: 1280 Byte
- Standard MTU: 1500 Byte
- Maximale MTU: 4 GByte ( sogenannte Jumbograms )



# Probleme bei der Umstellung

- Mit IPv6 ins Internet
- LAN auf IPv6
- Probleme mit Programmen
- Wie Provider umstellen
- Warum sich die Umstellung verzögert
- Problematik bei / mit Webseiten
- DNS-Anfragen
- usw.

**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit!**