



openHPI-Kurs: Wie funktioniert das Internet?

IPv4-Datagramme

Prof. Dr. Christoph Meinel
Hasso-Plattner-Institut
Universität Potsdam

IPv4-Datagram

Datenpaket bei IP heißt **IP-Datagram**

- Maximale Länge von IPv4-Datagrammen: 65.535 Bytes
- IP-Datagramme bestehen aus einem Header und den eigentlichen Nutzdaten



- Im Header sind die Informationen versammelt, die zum Transport des Datagrams durch das Internet notwendig sind
- Die Nutzdaten sind die Daten, die durch das Internet transportiert werden sollen

IPv4-Header

Header (20 – 60 Byte)

Version	IHL	Dienststart	Paketlänge	
Identification			Flags	Fragment Offset
TTL		Protocol	Header Checksum	
Source Address				
Destination Address				
Optionen und Padding				
Nutzdaten				

IPv4-Headerfelder (1/2)

Version: ($0100_b = 4$)

Länge: Länge des IP-Headers
(min=5, max=15 → 32 Bit-Worte)

Dienststart: Priorität (0-7), D(elay), T(hroughput), R(eliability)

Paketlänge: 16 Bit

Identifikationsnummer (auch IP-ID genannt) einzelner Fragmente,
evtl. vom Router vergeben

Flags: erstes Bit reserviert, DF/MF (*don't/more fragment*)

Fragment Offset: Offset des Fragments im originalen Datenpaket

Time to Live (TTL): Lebensdauer eines Pakets – wird bei jedem Hop vom Router dekrementiert

Protokoll: Nummer des übergeordneten Transportprotokolls

Version	IHL	Dienststart	Paketlänge	
Identification			Flags	Fragment Offset
TTL		Protocol	Header Checksum	
Source Address				
Destination Address				
Optionen und Padding				
Nutzdaten				

...

IPv4-Headerfelder (2/2)

...

Header Checksum: Prüfsumme;
muss bei jedem Hop neu berechnet werden

Source Address: Ursprung des Pakets (Sender)

Destination Address: Zieladresse des Pakets (Empfänger)

Options und Padding: Routing-Varianten, etc., z.B.

- **strict source routing:** Angabe des exakten Routing-Pfades
- **loose source routing:** Adressen der unbedingt zu besuchenden Router
- **record route:** jeder besuchte Router hängt seine Adresse an
- **timestamp:** jeder besuchte Router hängt seine Adresse und aktuelle Zeitinformation mit an

Version	IHL	Dienststart	Paketlänge	
Identification			Flags	Fragment Offset
TTL		Protocol	Header Checksum	
Source Address				
Destination Address				
Optionen und Padding				
Nutzdaten				