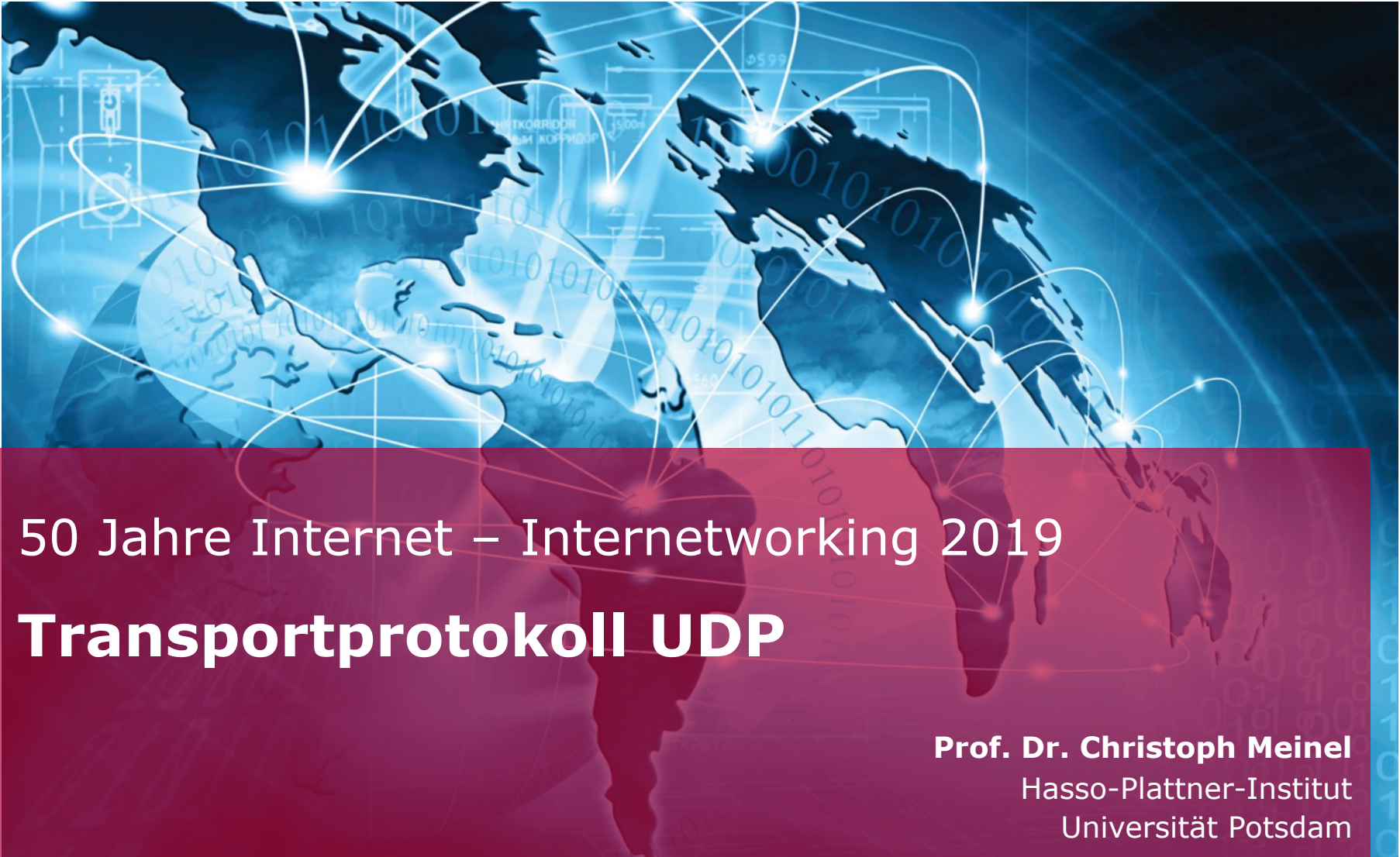




50 Jahre Internet – Internetworking 2019

Transportprotokoll UDP

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

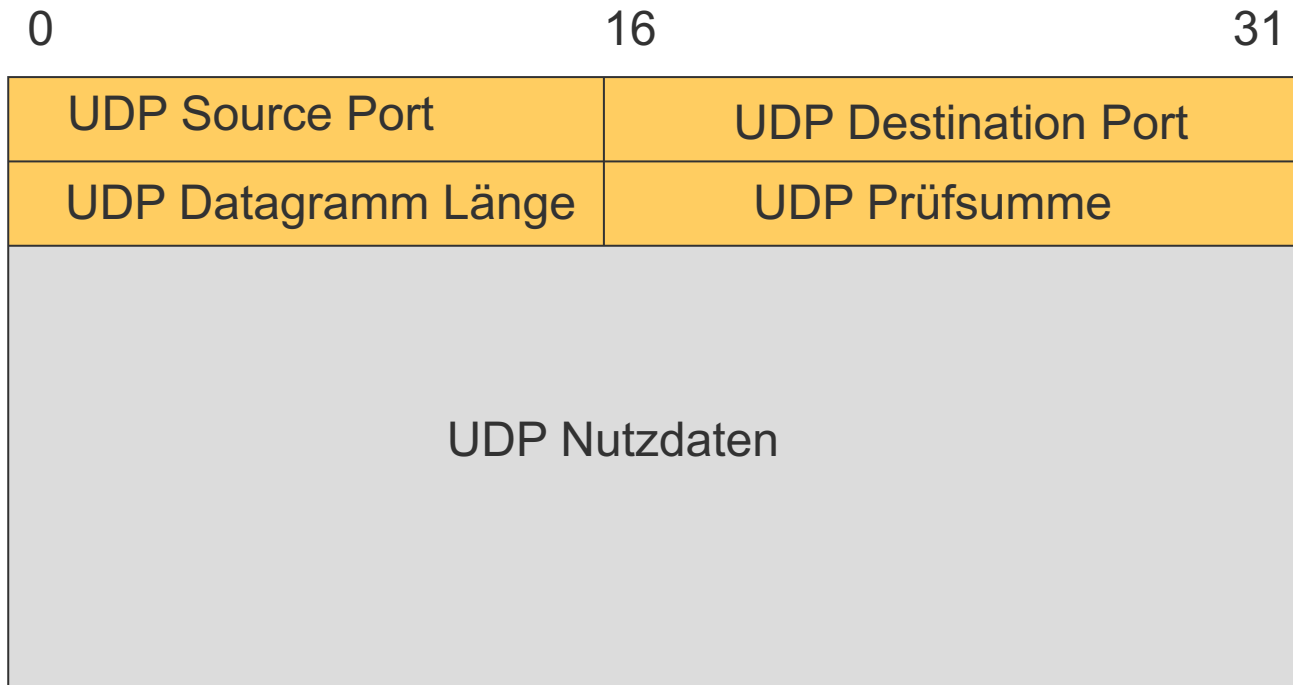
UDP – User Datagram Protocol (1/2)

- TCP stellt zuverlässigen, verbindungsorientierten Transportdienst zur Verfügung, Implementierung und Abarbeitung des TCP-Protokolls erfordern jedoch erheblichen Aufwand, z.B. Verbindungsaufbau und -abbau
- Als Alternative und zum Versand kurzer Nachrichten ohne vorherigen Verbindungsaufbau gibt es zweites Protokoll auf der Transportebene → **UDP – User Datagram Protocol**
 - UDP bietet **verbindungslosen, unzuverlässigen** Transportdienst
 - UDP setzt (wie TCP) direkt auf IP auf und bietet als zusätzliche Funktionalität lediglich die Bereitstellung der Kommunikationsports – **UDP-Ports** – zur Verknüpfung der kommunizierenden Anwendungen

UDP – User Datagram Protocol (2/2)

- UDP wird von verschiedenen Protokollen der Anwendungsschicht genutzt, die sich auf einfache **Frage/Antwort-Interaktionen** beschränken, z.B.
 - TFTP – 69, DNS – 53, NTP – 123, RPC – 111, LDAP – 389, ...
- UDP nimmt Daten von Anwendung über deren Ports entgegen und gibt sie als UDP-Paket gekapselt an IP zur Übertragung weiter
→ **Portmultiplexing**
- Für TCP und UDP festgelegte Portnummern können sich unterscheiden, müssen aber übereinstimmen, wenn sie von beiden Protokollen genutzt werden

Aufbau eines UDP-Datenpakets – UDP-Datagramm:



Aufbau des Headers eines UDP-Datenpakets:

- **Source Port** (16 Bit) – Portnummer des Absenders
- **Destination Port** (16 Bit) – Portnummer des Empfängers
- **Länge** (16 Bit) – Länge des UDP-Pakets in Byte, Minimum 8 Byte (Headerlänge)
- **Prüfsumme** (16 Bit) – über UDP-Header, UDP-Nutzdaten und Pseudoheader mit dem bei IP verwendeten Algorithmus (Berechnung ist optional)

UDP kann genutzt werden, wenn

- Paketverluste tragbar sind oder
- die Anwendung die Paketverluste selbst handhabt
- keine Segmentierung notwendig ist
- sich Verbindungsaufbau nicht lohnt, z.B. bei DNS etc.
 - geht Paket verloren, erfolgt einfach neue Anfrage...
- ...

UDP wird genutzt von Diensten, wie z.B.

- DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol
- DNS – Domain Name System
- NTP – Network Time Protocol
- ...

Weiterhin kann UDP für Echtzeitdaten genutzt werden, z.B.

- Datenübertragung mit **RTP** (Real-Time Protocol)
- „Verbindungsaufbau“ mit **SIP** (Session Initiation Protocol)
- Anwendungen wie Streaming von Video, VoIP etc.

Für verschlüsselte Übertragungen wird aber meist das verbindungsorientierte TCP bevorzugt, weil sonst jedes Paket einzeln verschlüsselt werden müsste (Overhead)

- Es gibt Überlegungen und Versuche, UDP zu erweitern und sicher zu machen, z.B.
 - **SRTP** (RFC 3711) oder **DTLS** (RFC 6347)

QUIC – Transport von HTTP über UDP

Experimentelles Protokoll der Transportschicht auf UDP-Basis

Idee: Zwischenschicht zwischen UDP und Anwendung

- Entwicklung seit 2013
- In Chromium bereits browserseitig implementiert, serverseitig lag der Website-Support in 09/2019 erst bei 3,1%
- **Vorteile**
 - Nutzung von UDP erzeugt weniger Overhead als TCP
 - Verschränkte Verbindungen möglich, was die gemultiplexten Verbindungen von HTTP/2 begünstigt
- **HTTP-over-QUIC** wird wohl das neue **HTTP/3** (mehr Infos dazu unter <https://tools.ietf.org/html/draft-ietf-quic-http-20>)

