

QUIC - Quick UDP Internet Connections

Denis Lugowski

HAW Hamburg

Grundseminar

25.04.2017

- 1 Einführung
- 2 Weiterentwicklung des Internets
- 3 QUIC-Protokoll
- 4 Konferenzen
- 5 Ausblick im Master

- Internet seit 1993 fast unverändert
 - TCP vorherrschendes Transportprotokoll seit 35 Jahren
 - Einführung der *Congestion Control* letzte große Änderung
 - UDP kaum Anpassungen seit Veröffentlichung
 - Neue Protokolle haben keinen Erfolg (SCTP, DCCP)
- Stark veränderte und stetig steigende Anforderungen
 - Weg von starren HTML-Seiten → Multimediaplattform
 - Rasantes Wachstum des Internets

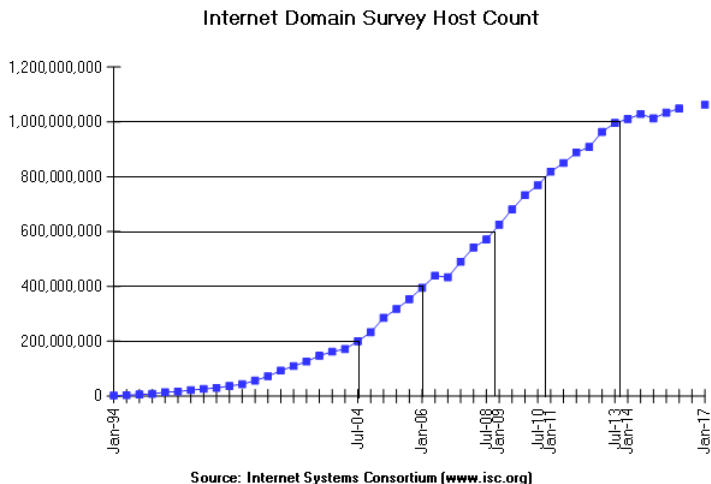


Figure: Entwicklung der Anzahl der Hosts seit 1994 [2]

- 1 Einführung
- 2 Weiterentwicklung des Internets
- 3 QUIC-Protokoll
- 4 Konferenzen
- 5 Ausblick im Master

- Nachfrage für schnellere Ladezeiten, sicherere und robustere Kommunikation immer vorhanden

Möglichkeiten:

Infrastruktur weiter ausbauen

- Schwierige und Aufwändige Umsetzung

Effizientere Ausnutzung

- Deutlich leichter Zugang
- Schnellere Verbreitung

- Robustheit
 - Mechanismen für Ausfälle gegeben
- Bandbreite
 - Hohe Bandbreiten verfügbar
- Sicherheit
 - Sichere Verfahren verfügbar
- Verzögerung
 - Lange Zeit unberücksichtigt

Potenzial einer geringeren Verzögerung

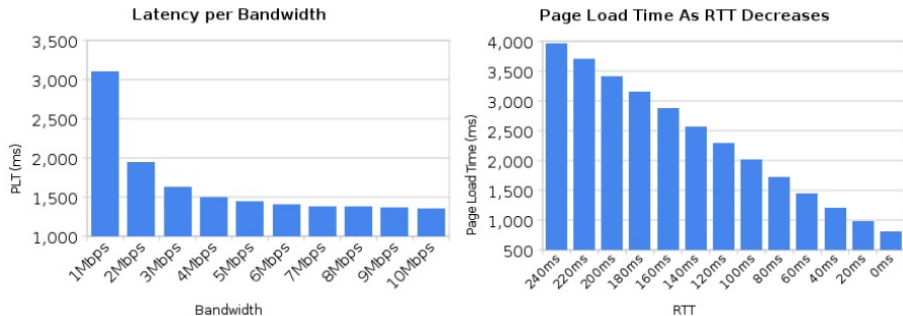


Figure: Erhöhung der Bandbreite

Quelle: Mike Belshe (Google) - More Bandwidth Doesn't Matter (much) (Google Document)

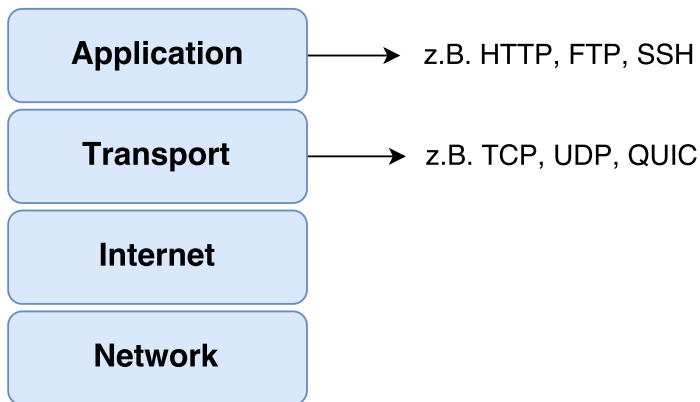


Figure: TCP/IP-Modell

- Google bietet Vielzahl an Dienste
 - Großes Bestreben Auslieferung dieser Dienste zu optimieren
- HTTP/1.1 weist Latenz-Probleme auf
 - Mehrfacher Verbindungsaufbau und Head-of-line blocking
- Lösung: Googles selbst entwickeltes Protokoll SPDY
 - Fokus auf verringerte Verzögerung
 - Funktionen: Multiplexing, Kompression, Priorisierung
 - Basis für Internet Standard HTTP/2

Beispiel HTTP/1.1 Anfragen

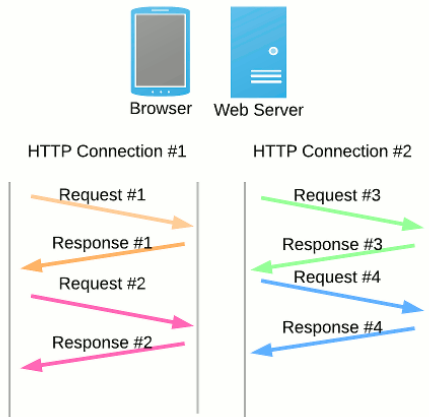


Figure: HTTP/1.1 Anfragen an Server

Quelle: <https://moz.com/blog/http2-a-fast-secure-bedrock-for-the-future-of-seo>

Beispiel HTTP/2 Multiplexing

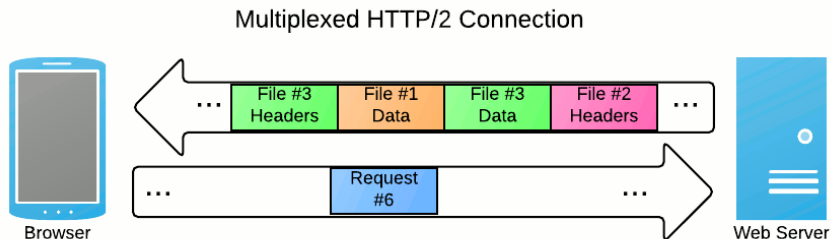


Figure: Multiplexing bei HTTP/2

Quelle: <https://moz.com/blog/http2-a-fast-secure-bedrock-for-the-future-of-seo>

- 1 Einführung
- 2 Weiterentwicklung des Internets
- 3 QUIC-Protokoll**
- 4 Konferenzen
- 5 Ausblick im Master

- Akronym für *Quick UDP Internet Connections*
- Von Google initiiertes Projekt
- Vereint Eigenschaften von TCP + TLS + HTTP/2
 - Zuverlässig
 - Reihenfolgegesichert
 - Verschlüsselt
 - Multiplexed

Wo ist QUIC zu finden

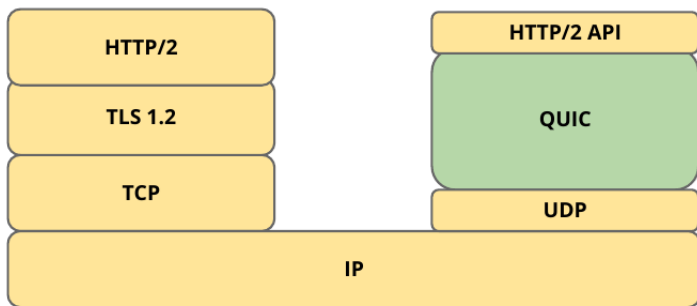


Figure: QUIC baut auf UDP [5]

Multiplexing bei QUIC

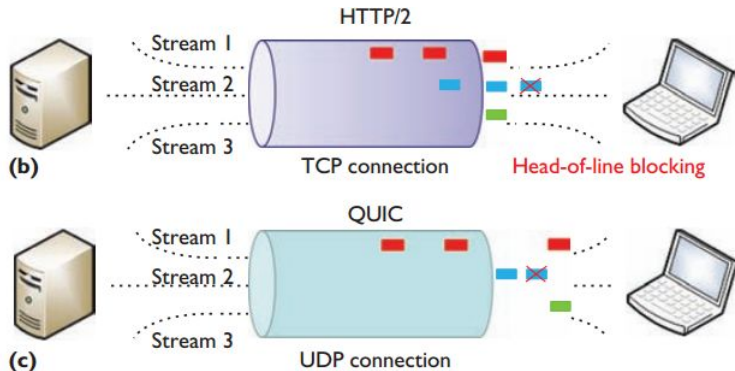


Figure: Vergleich Übertragungen zwischen TCP und QUIC [5]

Verbindungsaufbau bei QUIC

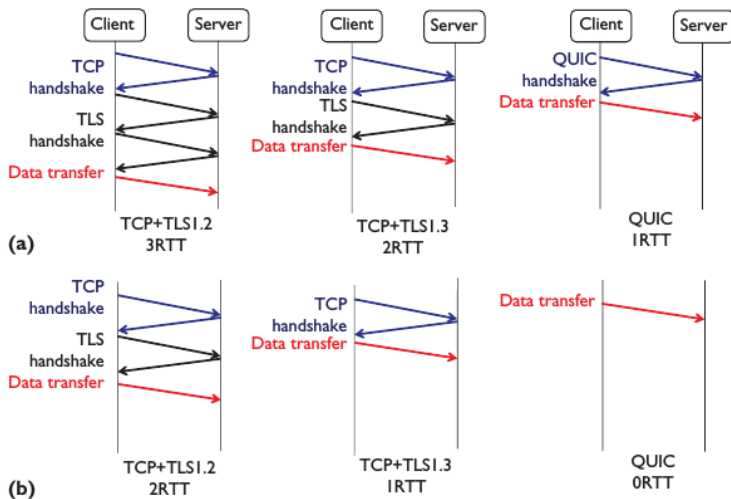


Figure: Verbindungsaufbau verschiedener Protokolle im Vergleich [5]

- Anfang 2012 von Jim Roskind bei Google initiiert
- Mitte 2015 Vorschlag als Internet-Standard
- Arbeiten an Standardisierung durch QUIC Working Group seit 2016
- Mitarbeiter von Google, Microsoft, Huawei, AT&T beteiligt
 - Blue Sheets zeigen sehr großes Interesse
- Wichtig: QUIC ist noch nicht fertig

Standardisierungsprozess von QUIC

Document	Date	Status
Active Internet-Drafts		
draft-ietf-quic-http-02 Hypertext Transfer Protocol (HTTP) over QUIC	2017-03-13 27 pages	I-D Exists WG Document: Proposed Standard
draft-ietf-quic-recovery-02 QUIC Loss Detection and Congestion Control	2017-03-13 14 pages	I-D Exists WG Document: Proposed Standard
draft-ietf-quic-tls-02 Using Transport Layer Security (TLS) to Secure QUIC	2017-03-13 36 pages	I-D Exists WG Document: Proposed Standard
draft-ietf-quic-transport-02 QUIC: A UDP-Based Multiplexed and Secure Transport	2017-03-13 67 pages	I-D Exists WG Document: Proposed Standard

Figure: Internet Drafts der Working Group QUIC

Quelle: <https://datatracker.ietf.org/wg/quic/documents/>

- Internet Drafts in Übereinstimmung mit der WG veröffentlicht
- Maturity Level *Proposed Standard* Einstieg in die Standardisierung

- 1 Einführung
- 2 Weiterentwicklung des Internets
- 3 QUIC-Protokoll
- 4 Konferenzen**
- 5 Ausblick im Master

Konferenzen

- IEEE International Conference on Computer Communications (InfoCom)
 - 1 - 4 Mai 2017 in Atlanta, GA, USA
- ACM Special Interest Group on Data Communication (SIGCOMM)
 - 21 - 25 August 2017 in Los Angeles, CA, USA
- International Conference on Mobile Computing and Networking (MobiCom)
 - 16 - 20 Oktober 2017 in Snowbird, Utah, USA

IETF Meetings

- IETF 99
 - 16 - 21 July 2017 in Prag, Tschechien

- 1 Einführung
- 2 Weiterentwicklung des Internets
- 3 QUIC-Protokoll
- 4 Konferenzen
- 5 Ausblick im Master**

- Beobachtung der weiteren Entwicklung
- Analyse der Funktionsweise von QUIC
 - Entwicklung einer Omnet++-Simulation
 - Ausarbeitung von Testszenarien anhand vorgestellten Qualitätskriterien
 - Vorteil: Beliebige Skalierung, Kosten- und Zeitersparnis

- [1] M. Handley, "Why the internet only just works," *BT Technology Journal*, vol. 24, no. 3, pp. 119–129, Jul. 2006, ISSN: 1358-3948. DOI: 10.1007/s10550-006-0084-z. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1007/s10550-006-0084-z>.
- [2] I. S. Consortium. (2017), Isc internet domain survey host count, [Online]. Available: <https://www.isc.org/network/survey/> (visited on 04/18/2017).
- [3] M. Belshe, R. Peon, and M. Thomson, "Hypertext transfer protocol version 2 (http/2)," RFC 7540, May 2015.
- [4] M. Belshe and R. Peon. (2012), Spdy protocol - draft 3, [Online]. Available: <https://www.chromium.org/spdy/spdy-protocol/spdy-protocol-draft3> (visited on 04/20/2017).
- [5] Y. Cui, T. Li, C. Liu, X. Wang, and M. Kühlewind, "Innovating transport with quic: Design approaches and research challenges," *IEEE Internet Computing*, vol. 21, no. 2, pp. 72–76, Mar. 2017, ISSN: 1089-7801. DOI: 10.1109/MIC.2017.44.
- [6] A. Farrel and D. Crocker, "Handling of internet-drafts by ietf working groups," RFC 7221, Apr. 2014.
- [7] L. Chapin, "The internet standards process," RFC 1310, Mar. 1992.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit