



Universität Trier



Institut für Telematik
unter Betreuung der
Fraunhofer Gesellschaft

Vorlesung SS 2001: “Sicherheit in offenen Netzen“

2.2 Transmission Control Protocol - TCP

2.3 User Datagram Protocol - UDP

Prof. Dr. Christoph Meinel

Informatik, Universität Trier & Institut für Telematik, Trier



2. Architektur von Internet und Intranet

- 2.1 Internet Protocol - IP
- 2.2 Transmission Control Protocol - TCP**
- 2.3 User Data Protocol - UDP
- 2.4 Internetprotokolle für serielle Leitungen
- 2.5 Adressierung in IP-Netzwerken
- 2.6 Internet Domain-Name Service - DSN
- 2.7 Internet Protocol Next Generation - IPv6
- 2.8 Netze mit mehreren Standorten
- 2.9 World Wide Web - WWW
- 2.10 Elektronische Post - E-Mail
- 2.11 Internet News
- 2.12 File Transport Protocol - FTP
- 2.13 Terminalemulation - Telnet
- 2.14 Verzeichnisdienst - LDAP
- 2.15 Multimedia



2.2 Transmission Control Protocol - TCP (1 von ...)

(1) TCP - zentrales Internet-Transprotprotokoll

Transmission Control Protocol - TCP - fügt verbindungsloser und nicht garantierter IP-Funktionalität Mechanismen hinzu, die überprüfen, ob übertragene Daten tatsächlich beim Empfänger angekommen sind und gegebenenfalls eine Wiederholung der Übertragung veranlassen.

- TCP **garantiert** Übertragung - die Ankunft der übertragenen Daten beim Empfänger wird sichergestellt durch Mechanismen, die für wiederholte Übertragung verlorener Pakete sorgen



2.2 Transmission Control Protocol - TCP (2 von ...)

(2) TCP - garantiert Übertragung (1 von ...)

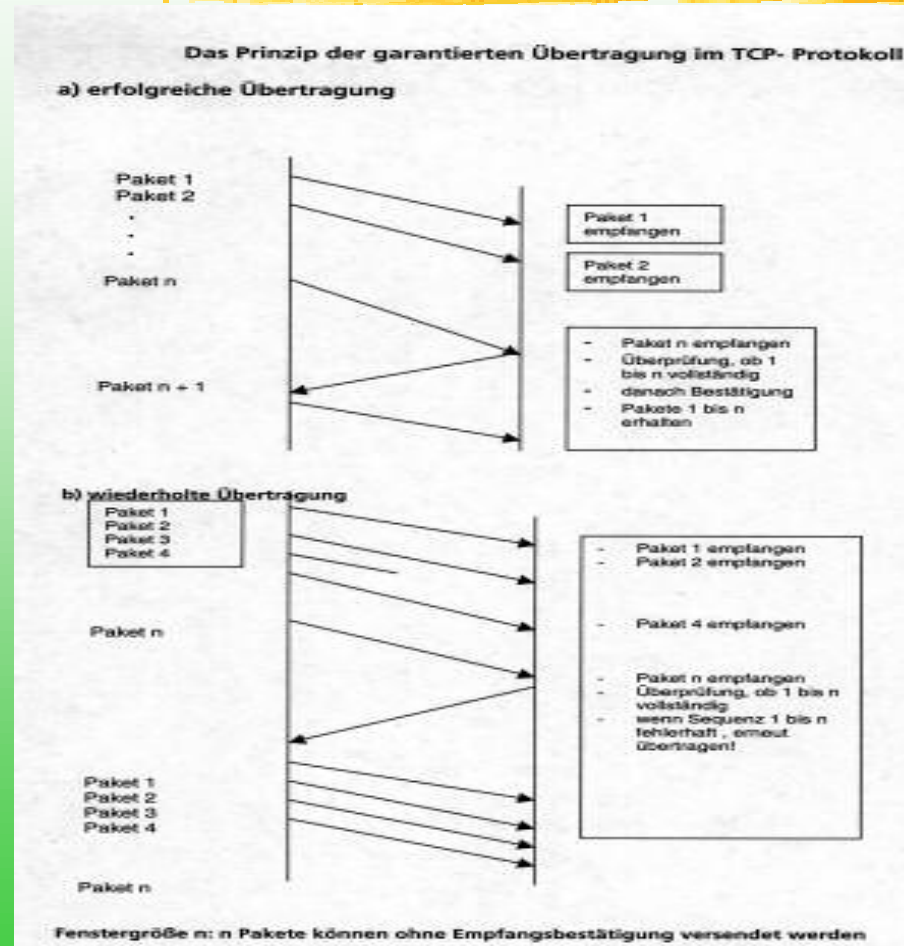
- TCP-Protokoll teilt Datenstrom in Segmente (maximale Segmentgröße nach Puffergröße der kommunizierenden Computersysteme)
- Standardsegmentgröße: 536 Bytes (entspricht Standard-IP-Paketlänge von 566 Bytes minus 40 IP-Header-Bytes)
- jedes Segment erhält vor Übertragung eine fortlaufende Segmentnummer. Empfangsstation kann damit erkennen, ob Pakete verloren gegangen sind und entsprechende Empfangsbestätigungen ausfertigen
- Empfangsstation sendet für jedes n -te Paket (n Fenstergröße) an Sender eine Empfangsbestätigung



2.2 Transmission Control Protocol - TCP (3 von ...)

(2) TCP - garantiert Übertragung (2 von ...)

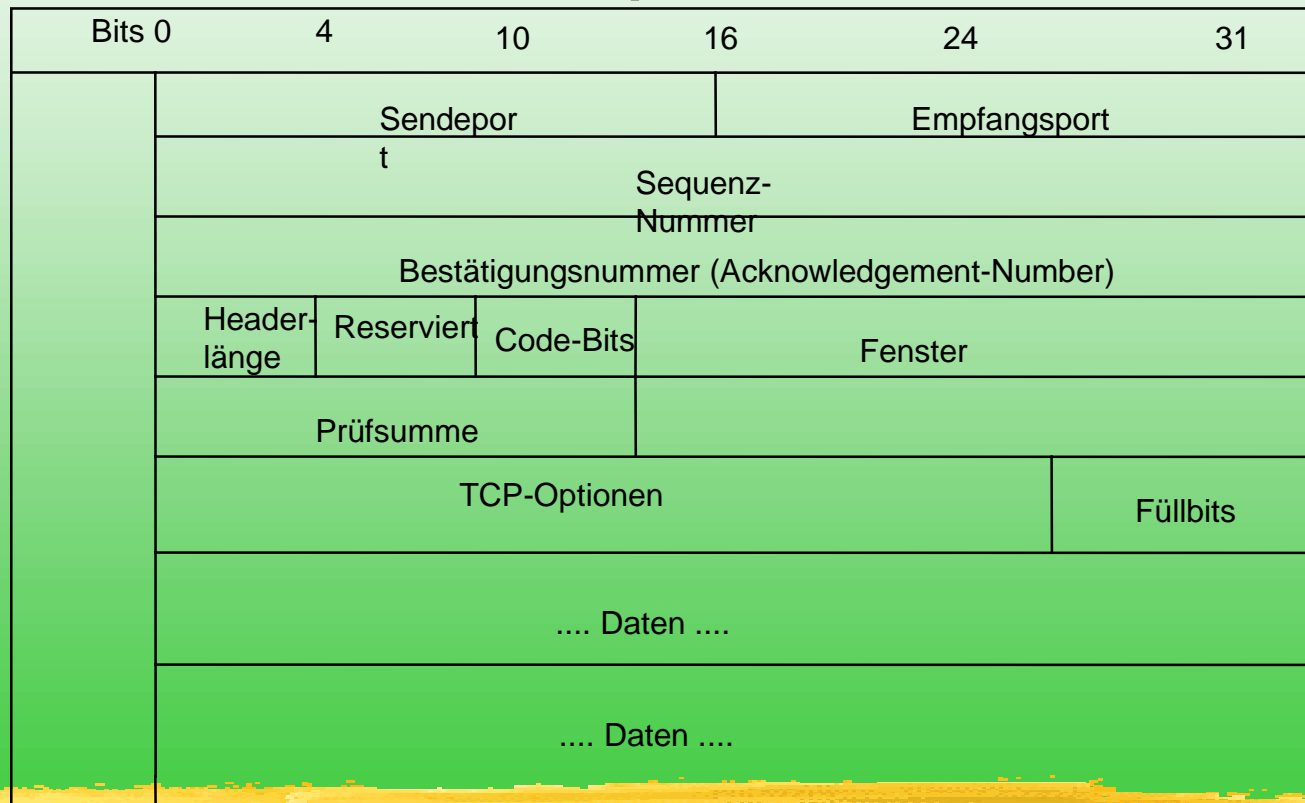
- bei Fenstergröße n sendet *Sendestation* n Pakete ohne auf Empfangsbestätigung zu warten
- trifft Empfangsbestätigung für i -tes Paket ein, kann Sender von einer korrekten Übertragung der Pakete $i-n+1, i-n+2, \dots, i$ ausgehen
- erst nach eingetroffener Empfangsbestätigung werden die nächsten n Pakete versendet
- unvollständig übertragene Paketsequenzen - Empfangsstation erkennt anhand der fortlaufenden Sequenznummer, ob empfangene Paketsequenz unvollständig ist - müssen wiederholt gesendet werden





2.2 Transmission Control Protocol - TCP (5 von ...)

(3) Format der TCP-Datenpakete





2.2 Transmission Control Protocol - TCP (6 von ...)

(4) TCP-Ports (1 von ...)

- TCP adressiert über **TCP-Ports** (Sende- und Empfangsport)
- TCP-Ports sind Softwareadressen, an denen sich die auf TCP aufsetzenden Internet-Dienstprogramme orientieren: Baut eine Internet-Anwendung auf einer TCP-Verbindung auf, so muß ihre TCP-Portnummer bekannt sein. Nach Aufbau der Verbindung unter Angabe des betreffenden Ports wird unmittelbar zum betreffenden Dienstprogramm verzweigt
- Multitaskfähige Computersysteme (z.B. Internet-Server) können mehrere Kommunikationsprozesse mit unterschiedlichen Dienstprogrammen gleichzeitig ablaufen lassen, wobei jedem Dienstprogramm andere Portnummer zugeordnet wird



2.2 Transmission Control Protocol - TCP (7 von ...)

(4) TCP-Ports (2 von ...)

- multitaskfähige Computersysteme (z.B. Internet-Server) können mehrere Kommunikationsprozesse mit unterschiedlichen Dienstprogrammen gleichzeitig ablaufen lassen. Dazu muß jedem Dienstprogramm eine andere Portnummer zugeordnet sein
- Portadressen für öffentlich frei zugängliche Internetdienste (z..B. WWW, FTP, ...) müssen deshalb nach einheitlich festgelegtem Portnummernplan vergeben werden
- aus Gründen der Übersicht sollten die Portnummern auch im Intranet nach diesem festen Schema vergeben werden



2.2 Transmission Control Protocol - TCP (8 von ...)

(4) TCP-Ports (3 von ...)

Portnummer	Protokoll	Name	Beschreibung
20	TCP	FTP-data	FTP-Datenkanal
21	TCP	FTP	FTP-Steuerkanal
23	TCP	Telnet	Telnet Server
25	TCP	SMTP	E-Mail
53	TCP/UDP	DNS	Domain Name Server
80	TCP	WWW	Web-Server



2. Architektur von Internet und Intranet

- 2.1 Internet Protocol - IP
- 2.2 Transmission Control Protocol - TCP
- 2.3 User Data Protocol - UDP**
- 2.4 Internetprotokolle für serielle Leitungen
- 2.5 Adressierung in IP-Netzwerken
- 2.6 Internet Domain-Name Service - DSN
- 2.7 Internet Protocol Next Generation - IPv6
- 2.8 Netze mit mehreren Standorten
- 2.9 World Wide Web - WWW
- 2.10 Elektronische Post - E-Mail
- 2.11 Internet News
- 2.12 File Transport Protocol - FTP
- 2.13 Telnet
- 2.14 Verzeichnisdienst - LDAP
- 2.15 Multimedia



2.3 User Data Protocol - UDP

(1) UDP - vereinfachte Varianten von TCP

Das kaum genutzte User Data Protocol - UDP - ist in seiner Funktionalität beschränkt auf Zuordnung von Applikationen zu UDP-Portadressen.

- UDP **garantiert nicht** die Übertragung - die Ankunft der Pakete in der richtigen Reihenfolge kann nicht überwacht werden
- Paketverluste, vertauschte Pakete, Übertragungsverzögerungen müssen von den auf UDP aufsetzenden Applikationen kompensiert werden