

# Ende-zu-Ende Datentransport – 1. Übung



Grundlagen und Dynamik von TCP





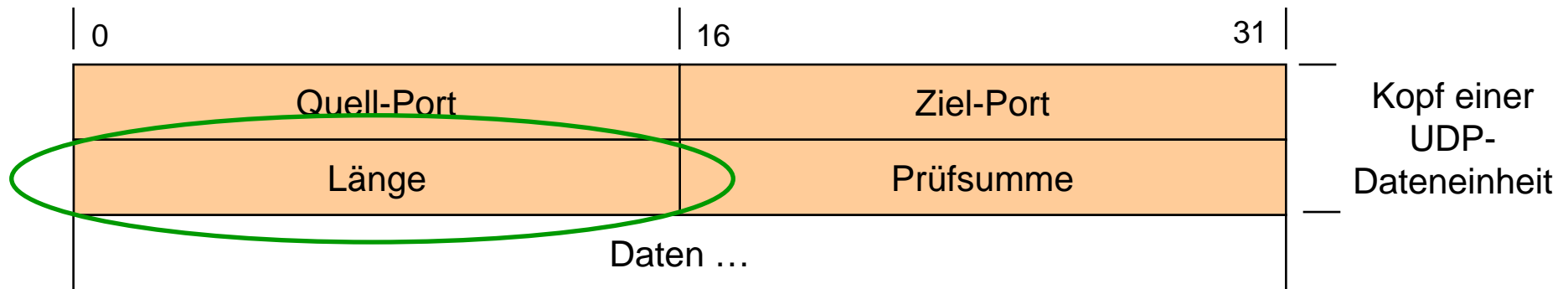
# Aufgabe 1



Transportprotokolle



- Format einer UDP-Dateneinheit

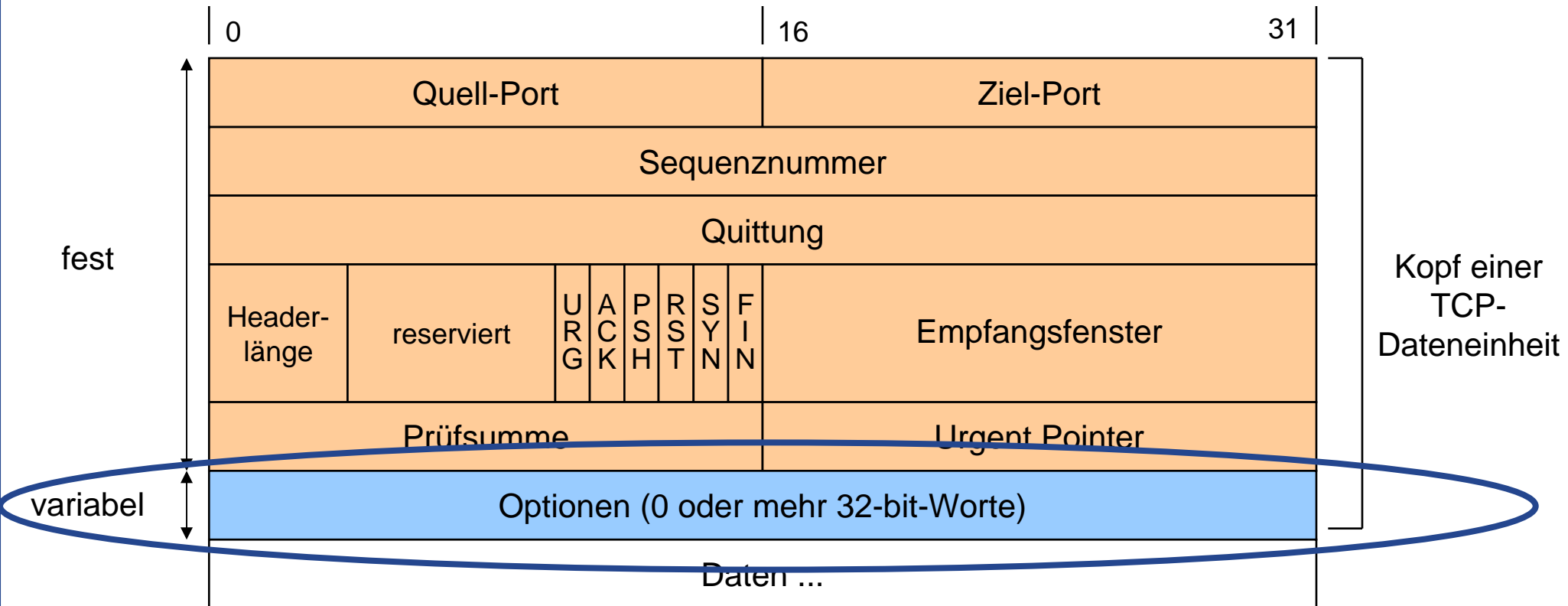


Längenfeld der UDP-Dateneinheit 16 Bit groß ...

→  $2^{16} = 65.536$  Byte maximale Größe

Sinnvoll?

- Format einer TCP-Dateneinheit



- Verfügbare Optionen (as of today)

Registry:

Kind	Length	Meaning	Reference
-----	-----	-----	-----
0	-	End of Option List	[RFC793]
1	-	No-Operation	[RFC793]
2	4	Maximum Segment Size	[RFC793]
3	3	WSOPT - Window Scale	[RFC1323]
4	2	SACK Permitted	[RFC2018]
5	N	SACK	[RFC2018]
6	6	Echo (obsoleted by option 8)	[RFC1072]
7	6	Echo Reply (obsoleted by option 8)	[RFC1072]
8	10	TSOPT - Time Stamp Option	[RFC1323]
9	2	Partial Order Connection Permitted	[RFC1693]
10	3	Partial Order Service Profile	[RFC1693]
11		CC	[RFC1644]
12		CC.NEW	[RFC1644]
13		CC.ECHO	[RFC1644]
14	3	TCP Alternate Checksum Request	[RFC1146]
15	N	TCP Alternate Checksum Data	[RFC1146]
[...]			



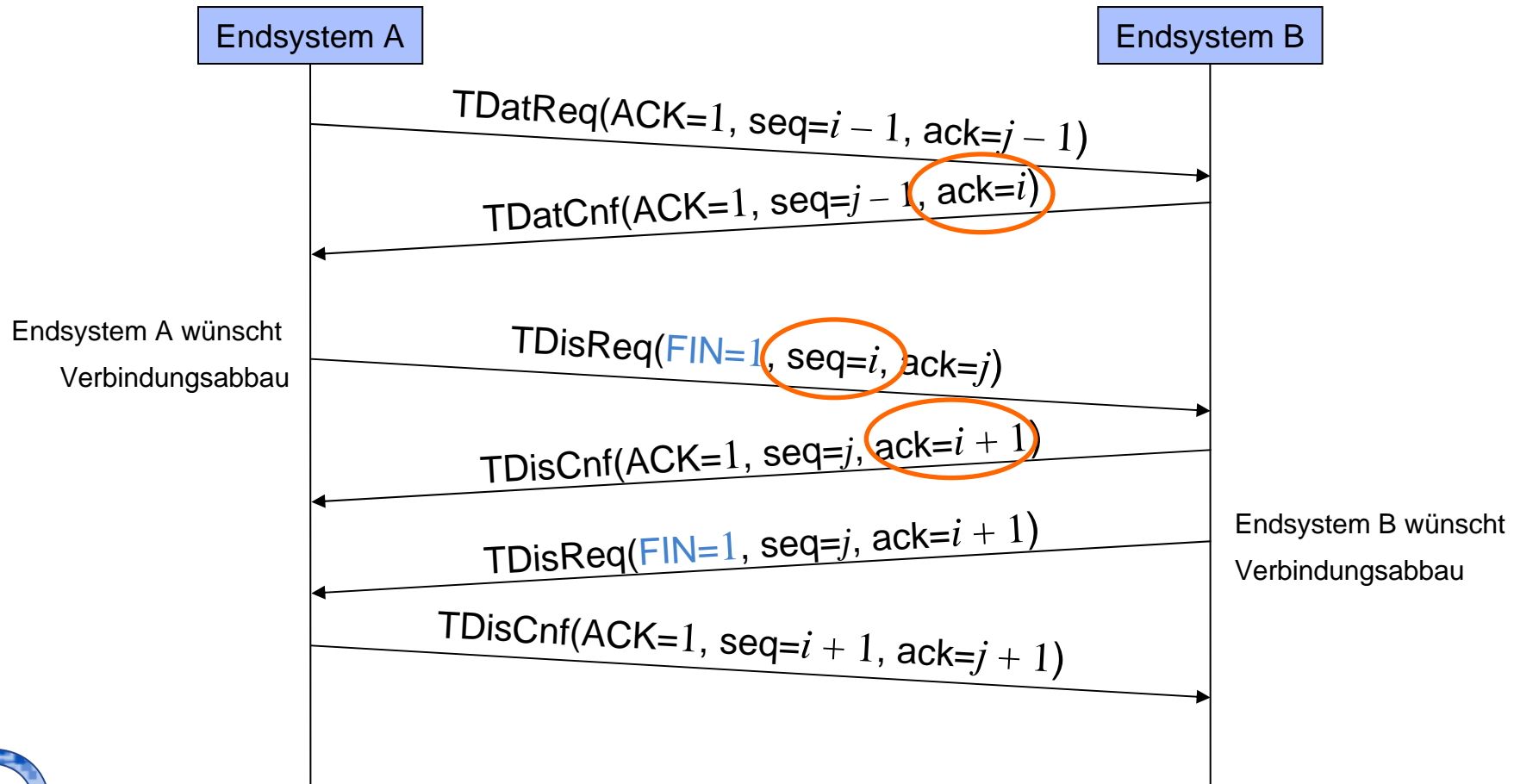
# Aufgabe 2



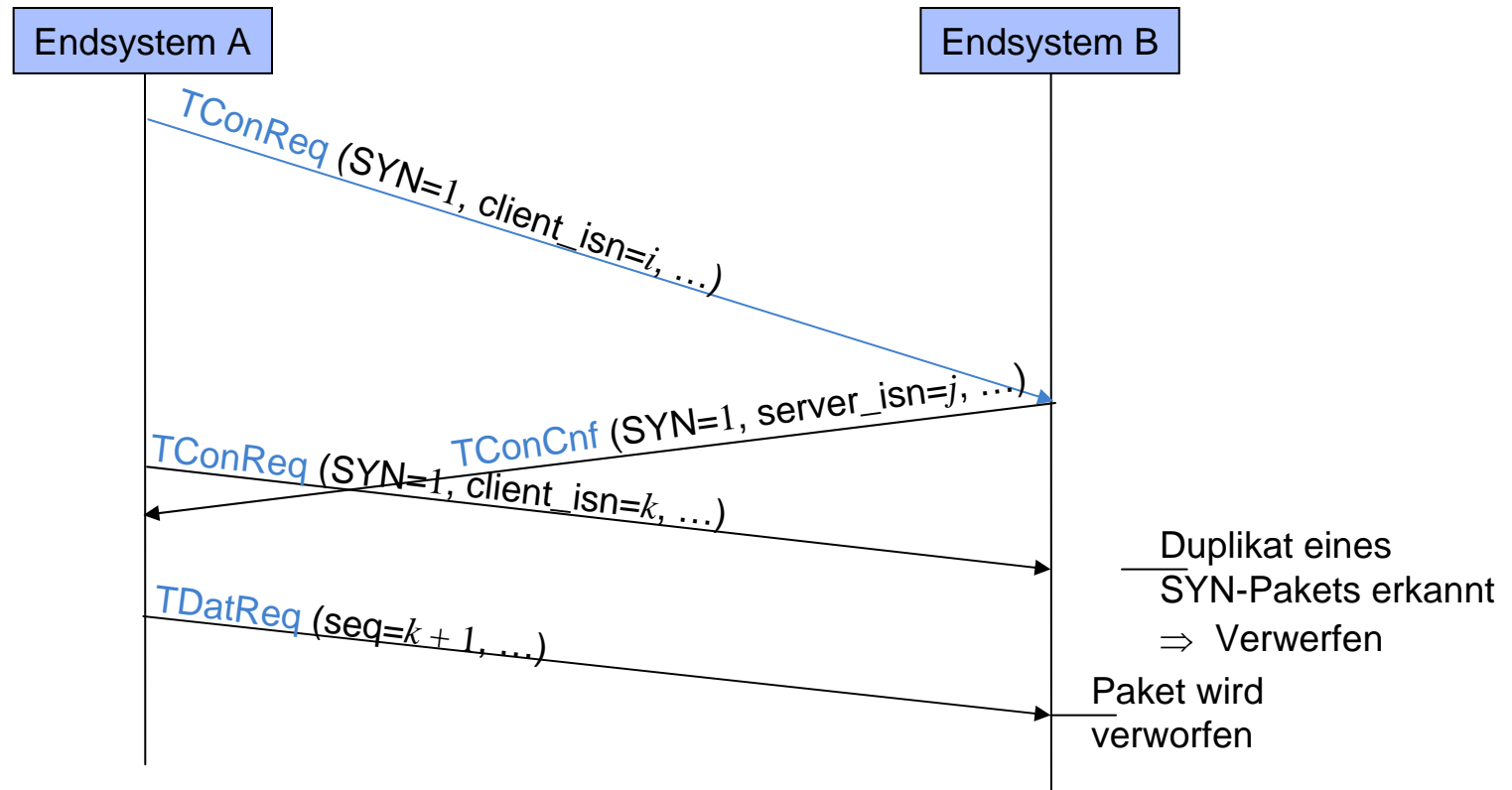
TCP-Verbindungsverwaltung



- Verbindungsabbau
  - Bestätigung des FIN mit einer um Eins erhöhten ACK-Nummer



- Verbindungsaufbau
  - Verspätetes SYN-Paket von bereits geschlossener Verbindung



- Abhilfe: Explizite Bestätigung der SYN-Pakete  
→ 3-Wege-Handshake



# Aufgabe 4



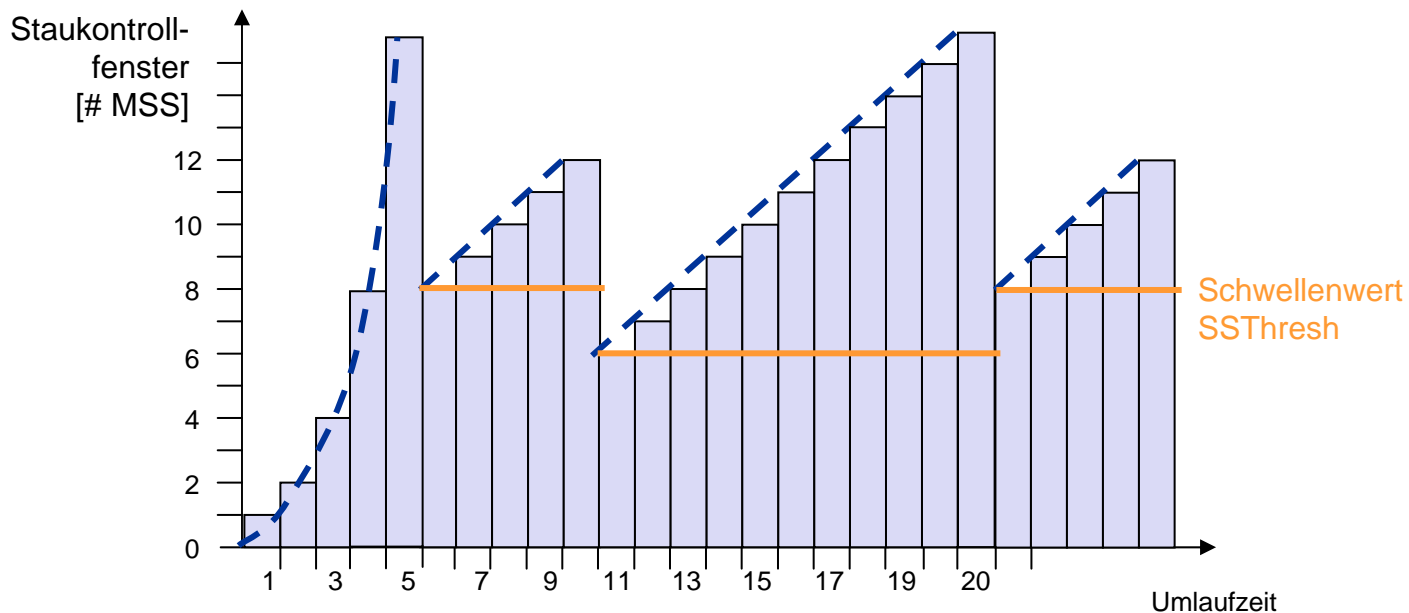
Fast Retransmit



- ... verschiedene Varianten der TCP-Staukontrolle
- Reno

 [AIPS99]

- Umfasst **Fast-Retransmit**
  - ▶ Empfänger sendet sofortige Quittung, wenn er eine Dateneinheit außerhalb der Reihenfolge erhält
  - ▶ Sender startet Sendewiederholung, falls 4 gleiche Quittungen (sog. Duplikate) empfangen wurden
- Umfasst **Fast-Recovery**
  - ▶ Slow-Start-Phase wird nach Fast-Retransmit nicht verwendet
- Ist in vielen Betriebssystemen implementiert, z.B. Linux





# Aufgabe 5



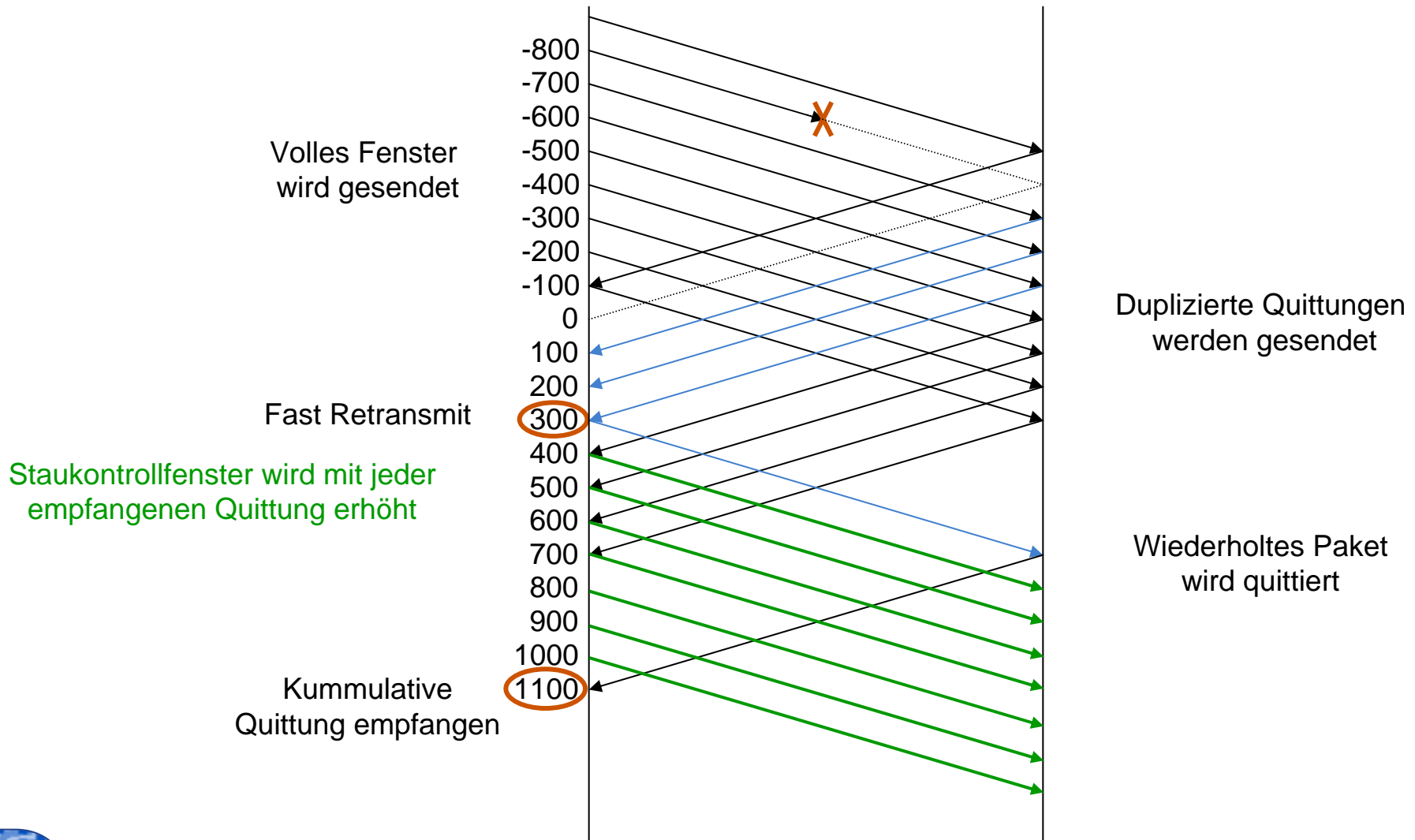
Fast Retransmit







# Teilaufgabe b)



# Fragen?



Bis zur nächsten Übung  
mit Martin Röhrich am **25.11.2009**

