



openHPI-Kurs: Wie funktioniert das Internet?

TCP-Flusskontrolle

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

TCP regelt Datenfluss über eine Verbindung mit Hilfe eines Schiebefenster-Protokolls – **Sliding Window Protocol**

- Schiebefenster-Protokoll arbeitet mit adaptiven, lastabhängigen Fenstern – **Windows**, wobei Quittierung und Zuweisung eines Fensters voneinander entkoppelt sind

Beispiel:

Nachricht der Länge 2.500 Byte wird per TCP-Verbindung mit Fenstergröße 1.500 Byte ($F = 1.500$) von A nach B übertragen

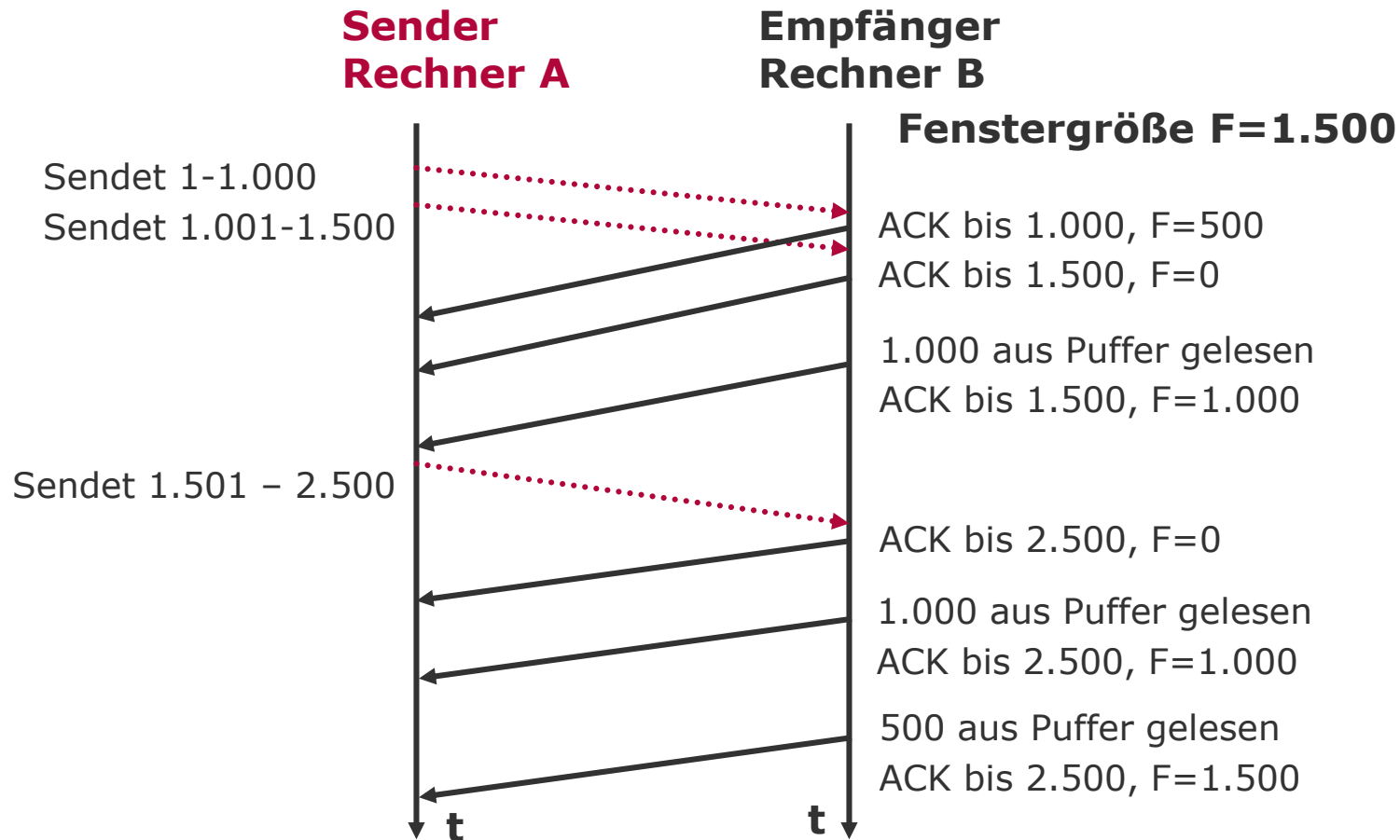
- A sendet erste 1.000 Byte
- B nimmt diese entgegen, schreibt sie in Eingangspuffer, setzt Fenstergröße auf $1.500 - 1.000 = 500$ ($F=500$) und bestätigt Annahme der ersten 1.000 Byte ($ACK=1.000$) und Fenstergröße ($F=500$)

Beispiel:

Nachricht der Länge 2.500 Byte wird per TCP-Verbindung mit Fenstergröße 1.500 Byte von A nach B übertragen

- ...
- A überträgt gemäß erlaubter Fenstergröße nächste 500 Byte
- B nimmt diese entgegen, setzt Fenstergröße auf 0 und bestätigt Empfang und neue Fenstergröße
- A muss nun warten bis Anwendung auf B aus Eingangspuffer 1.000 Byte ausgelesen hat, Fenstergröße wieder auf 1.000 Byte gesetzt und entsprechende Mitteilung geschickt (ACK=1.500, F=1.000) ist
- A kann nun den Rest der Nachricht (1.000 Byte) schicken

Flusskontrolle – Sliding Window Protocol (3/4)



Silly Window Syndrom

- Ohne zusätzliche Vorkehrungen würde sich bei schnellen Verbindungen die Fenstergröße nahe 0 einpegeln und die Übertragungsstrecke nur unzureichend genutzt
- Empfänger gibt deshalb Rückmeldung über verfügbare Fenstergröße erst dann, wenn wieder mindestens 50% der maximalen Fenstergröße zur Verfügung stehen
- Sender sorgt dafür, dass die verfügbare Fenstergröße nicht vollständig ausgenutzt wird