

## Übungsblatt 1: Kommunikation und Schichtenarchitekturen

### Aufgabe 1: Begriffe

#### Bandbreite:

- \_ Größe des Frequenzbereichs, der für die Übertragung genutzt werden kann
- \_ Spektrum der Frequenzen, mit denen Informationen kodiert werden können
- \_ Angabe erfolgt in Hz (häufig nur obere Grenze genannt)
- \_ Bandbreite wird häufig auch als Synonym für die Übertragungskapazität gebraucht!

#### Übertragungskapazität (auch Übertragungsrate):

- \_ maximale Datenrate, die auf der Verbindung erzielt werden kann (Angaben in Bits/s)
- \_ Bitübertragung auf physikalischer Ebene (nicht Kapazität des Mediums)
- \_ zur Ermittlung der Übertragungskapazität genügt die Kenntnis der Bandbreite nicht
- \_ z.B. Rauschabstand für einzelne Frequenzen von entscheidender Bedeutung

#### Effektive Übertragungsrate:

- \_ in Verbindung mit dem für die Verbindung genutzten Dienst bzw. Protokoll
- \_ wie viele Nutzdaten können über die Leitung pro Zeiteinheit geschickt werden
- \_ wiederum angegeben in Bits/s (bps)

#### Latenz:

- \_ Ende-zu-Ende Verzögerung zwischen Sender und Empfänger

#### Round-Trip-Time:

- \_ Zeit für ein Datenpaket vom Sender zum Empfänger und zurück

#### Verzögerungs-Bandbreite-Produkt:

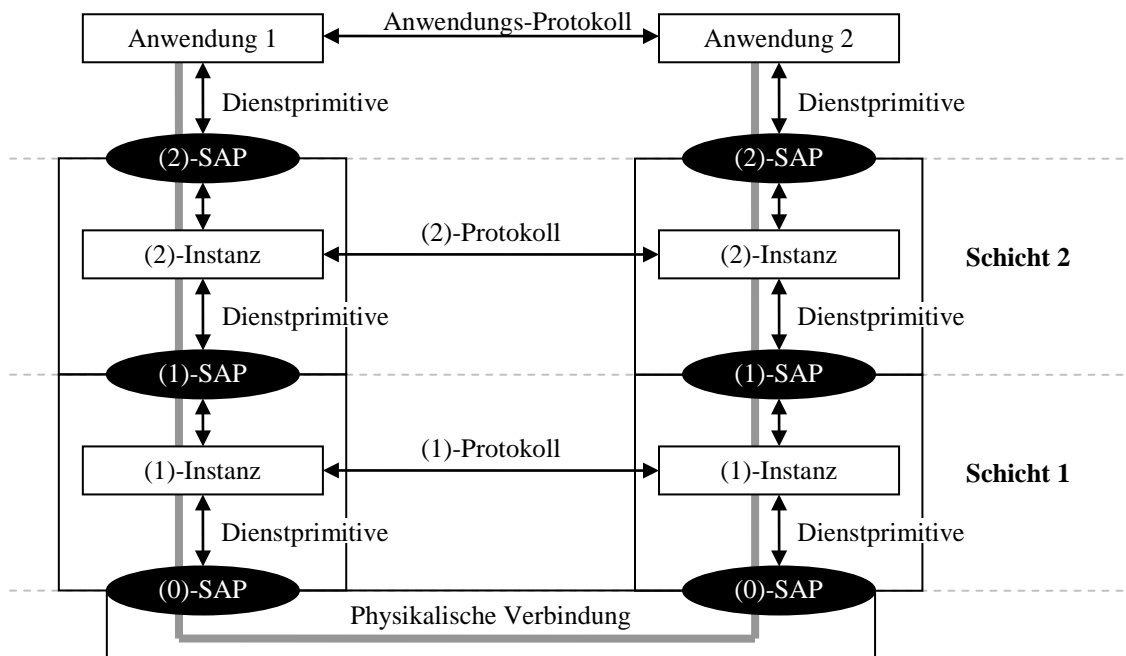
- \_ Volumen (Bits) der Datenleitung
- \_ Produkt aus Ausbreitungsverzögerung und Bandbreite (Angabe in Bits)

## Aufgabe 2: Kommunikation zwischen Erde und Mond

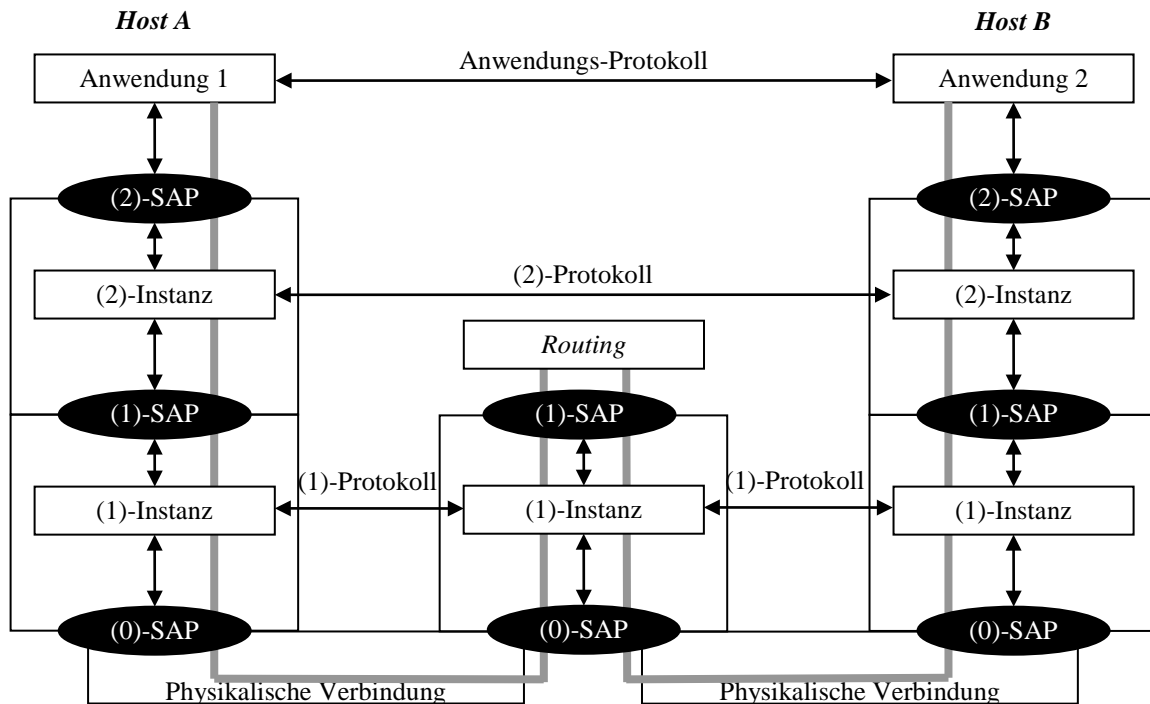
- a)  $RTT = 2 t_A = 2 s/v = 2 * 385.000.000m / 3*10^8m/s = 2,57 s$
- b)  $VBP = RTT * B / 2 = 1,28 s * 100Mbit/s = 128Mbit = 16MB$
- c) VBP bedeutet die maximale Anzahl von Daten, die ein Sender senden kann, bevor der Empfänger etwas bekommen hat. Das VBP sagt auch etwas über die nötigen Pufferkapazitäten bei Übertragungswiederholungen aus. Soll nämlich permanent gesendet werden können, muss wenigstens ein Puffer der Größe  $2 * VBP$  beim Sender vorhanden sein.
- d)  $t_S = d/B = 25Mbyte / 100Mbit/s = 200 * 1000^2Bit / 100*10^6Bit/s = 2,0s$   
 $t = t_S + RTT = 4,57 s$

## Aufgabe 3: Skizzierung einer beispielhaften Schichtenarchitektur

a)



b)



#### Aufgabe 4: Dienstprimitive am Beispiel eines Telefongesprächs

Nr.	Primitiv bei Tel.-Gespräch	Initiator	Adressat	Typ
1	Hörer abnehmen	Anrufer 1	Telefon 1	Request
2	Freizeichen (= <i>Leitung frei</i> )	Telefon 1	Anrufer 1	confirmation
3	Nummer wählen	Anrufer 1	Telefon 1	Request
4	Rufzeichen (= <i>nicht besetzt</i> ) Klingeln	Telefon 1 Telefon 2	Anrufer 1 Angerufener 2	confirmation indication
5	Abheben	Angerufener 2	Telefon 2	Response
6	... Gespräch ...	alle Beteiligten	alle Beteiligten	Alle Typen
7	Angerufener legt auf	Angerufener 2	Telefon 2	Request
8	Anrufer erkennt, dass Gespräch beendet wurde	Telefon 1	Anrufer 1	indication

Hierbei ist vielleicht einiges bemerkenswert:

- Der gleiche Typ kann im Prinzip von beiden Seiten kommen. Dies sieht man z. B. an den Primitiven 1 und 7.
- Ein request erfordert kein indication (also keine unmittelbare Reaktion auf der anderen Seite). Dies sieht man z.B. am Primitiv 1.
- Darüber hinaus erfordert ein request auch keine confirmation, also keine Bestätigung. Ebenso muss auf ein indication nicht unbedingt ein response folgen. Siehe bspw. Primitiv 7.

## **Aufgabe 5: Transparenzprinzip**

- Das Transparenz-Prinzip besagt, dass die vom Dienstonutzer an den Dienstbringer zur Übertragung übergebenen Daten keinen Einfluss auf die Dienstbringung haben dürfen. Der Dienstbringer muss die Nutzdaten also unverändert beim Empfänger abliefern und darf die Überbringung der Daten nicht davon abhängig machen, was sie konkret enthalten.
- Dementsprechend verletzt von den dargestellten Fällen lediglich Fall *c*) das Prinzip der Transparenz.