

## Antworten zu Übungsblatt Nr. 3

### 1 Aufgabe

#### 1.1

#### 1.2 Involvierte Schichten beim Nachrichtenversenden von Rechner (1,2) sowie (1,3)

Bei der Kommunikation zwischen Rechner 1 und 2 ist nur der Physical Layer wirklich von Bedeutung, da beide über den Hub verbunden sind. Zwischen 1 und 3 ist schon mehr nötig, von A nach C wäre nur der Physical Layer notwendig, für die reibungslose Kommunikation mit dem Switch ist allerdings auch der Data Link Layer nötig. Sobald wir den Router erreichen benötigen wir außerdem den Network Layer, um anständig weitergeleitet zu werden. Danach springen wir wieder über einen Switch und einen Hub, für die wir die benötigten Schichten bereits verwenden. Und so kommen wir bei Rechner 3 an!

### 2 Aufgabe: Analoge Signalübertragung

#### 2.1 Symbolrate und Datenrate

Die Symbolrate beschreibt mit welcher Frequenz Symbole übertragen werden, also wie viele Symbole pro Sekunde (auch Baud-rate genannt) übertragen werden oder übertragen werden können.

Die Datenrate beschreibt hingegen, wie viel Information pro Sekunde übertragen werden kann, und ist gewissermaßen abhängig von der Symbolrate. Ein übertragenes Symbol kann ein Bit sein, es kann aber auch eindeutig zuordenbar zu mehreren Bits gleichzeitig sein, wodurch eine viel höhere Datenrate erzielt werden kann.

#### 2.2 Kann durch die Verwendung von mehr Symbolen die Datenrate unbegrenzt erhöht werden?

Die Datenrate würde von der Erhöhung der verwendeten Symbole (wodurch mehr Information codiert werden kann) natürlich sehr profitieren. Mit jedem zusätzlichen Symbol kann man vermutlich bis zu ein weiteres Bit codieren, also könnte man durch das Verwenden von beliebig vielen Symbolen beliebig hohe Datenraten erzielen. Das Problem ist ob man die ganzen Symbole noch eindeutig zuordnen kann, da der ganze Vorteil der höheren Symbolrate keine höhere Datenrate bringt, wenn die Symbole nicht eindeutig identifiziert werden können, wodurch natürlich wieder Information verloren geht.

**2.3**

**2.4**

### **3 Aufgabe: Theorem von Nyquist/Shannon**

#### **3.1 Maximale Datenrate nach Claude Shannon**

Die maximale Datenrate errechnet sich nach der Formel  $2 * H * \log_2 V$  bit/s, wobei H die Frequenz ist und V die Anzahl der verschiedenen Symbole.