

## Kapitel 1

1. siehe Bild 1.2
2. siehe Bild 1.3, Quelle: Erzeuger der Nachricht, Senke: Empfänger der Nachricht;
3. siehe Bild 1.5
4. a) Transportschicht, b) Sicherungsschicht, c) Anwendungsschicht,  
d) Bitübertragungsschicht, e) Vermittlungsschicht
5. Satz von Regeln, nach dem die Kommunikation innerhalb einer Schicht abläuft;
6. u.A. aufgrund der Header, die in jeder Schicht hinzugefügt werden;
7.  $f = 10^9 \text{ Hz}$ ,  $T = 1/f = 10^{-9} \text{ s} = 1 \text{ ns}$ ,  $\omega = 2\pi f = 6,28 \cdot 10^9 \text{ s}^{-1}$
8. durch ein elektrisches Signal
9. 490 kHz, 500 kHz, 510 kHz
10.  $N = z \cdot k \cdot T \cdot B = 20 \cdot (1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}) \cdot 290 \text{ K} \cdot (10^7 \text{ 1/s}) = 8 \cdot 10^{-13} \text{ J/s}$   
 $N = 8 \cdot 10^{-13} \text{ W} = 8 \cdot 10^{-10} \text{ mW}$
11. Nutz-zu-Störleistungsverhältnis  $S/N = 10^{-9} \text{ W} / 8 \cdot 10^{-13} \text{ W} = 1250$ ,  
Störabstand in dB:  $\text{SNR} = 10 \cdot \lg(S/N) = 31 \text{ dB}$
12.  $250 \text{ mW} = (10 \cdot 10 \cdot 10 / 4) \leftrightarrow (30 - 3 - 3) \text{ dBm} = 24 \text{ dBm}$   
 $50 \text{ mW} = (10 \cdot 10 / 2) \leftrightarrow (20 - 3) \text{ dBm} = 17 \text{ dBm}$   
 $2,5 \text{ mW} = (10 / 4) \leftrightarrow (10 - 3 - 3) \text{ dBm} = 4 \text{ dBm}$   
 $40 \text{ pW} = 2 \cdot 2 \cdot 10^{-8} \text{ mW} \leftrightarrow (3 + 3 - 8 \cdot 10) \text{ dBm} = -74 \text{ dBm}$
13.  $13 \text{ dBm} = (10 + 3) \text{ dBm} \leftrightarrow 10 \cdot 2 \text{ mW} = 20 \text{ mW}$   
 $-70 \text{ dBm} \leftrightarrow 10^{-7} \text{ mW} = 10^{-10} \text{ W} = 0,1 \text{ nW}$   
 $-86 \text{ dBm} = (-80 - 6) \text{ dBm} \leftrightarrow 10^{-7} \text{ mW} = 10^{-10} \text{ W} = 0,1 \text{ nW}$
14. Verhältnis von Ausgangs- zu Eingangsgröße
15. durch eine nicht-lineare Kennlinie
16. Verhältnis des Effektivwerts aller Oberschwingungen zum Effektivwert des Gesamtsignals am Ausgang eines nicht-linearen Systems