Problem 4.1:

1.

Problem 4.2:

1.

Problem 4.3:

1. p ist Bitfehlerwahrscheinlichkeit
   Wahrscheinlichkeit, dass ein Bit korrekt übertragen wird ist $1-p$
   Wahrscheinlichkeit für m korrekt übertragene Bits ist $(1-p)^m$

2.

$$\begin{aligned}
\text{Anzahl übertragener Bits} &= m \\
P(\text{Bitfehler}) &= p \\
P(\text{Bit korrekt}) &= (1-p) \\
P(n \text{ von } m \text{ Bits fehlerhaft}) &= (1-p)^{m-n} \cdot p^n \cdot \underbrace{\frac{m!}{(m-n)!n!}}_{Permutationen} \\
P(1 \text{ von } m \text{ Bit fehlerhaft}) &= (1-p)^{m-1} \cdot p \cdot m
\end{aligned}$$

3. Sei CW_h ein Codewort aus einem Hamming-Code mit der Hamming-Distanz h

$$\begin{aligned}
n &= \text{ Länge von } CW_h \\
\eta &= \left\lfloor \frac{h-1}{2} \right\rfloor \text{ ist die Anzahl der korrigierbaren Fehler.} \\
P(\text{höchstens } \eta \text{ von } n \text{ Bit fehlerhaft}) &= \sum_{i=0}^{\eta} (1-p)^{n-i} \cdot p^i \cdot \frac{n!}{(n-i)!i!}
\end{aligned}$$

Die Wahrscheinlichkeit ein Code-Wort korrekt (oder korrigierbar) zu übertragen wird also größer, je mehr Fehler Korrigierbar sind.