

## Musterlösung zur Aufgabe A5.8

a) Die Bildbreite (im Bereich 0x12 .. 0x15) hat den Hexadezimalwert 01 18 (Dezimalwert 280). Entsprechend ist die Bildhöhe (im Bereich 0x16 .. 0x19) den Hexadezimalwert 00 D2  $\Rightarrow$  210 Pixel. Einzugeben sind jeweils die Dezimalwerte 280 und 210.

b) Die Farbtiefe beträgt 24 BPP (hexadezimal 18), wie im Bereich 0x1C ... 0x1D angegeben.

c) Diesen Wert findet man im Bereich 0x2A ... 0x2D. Er beträgt 0x 0E EA = 3818 Pixel pro Meter. Mit der angegebenen Längenumrechnung ergibt sich daraus  $3818 \cdot 0.0254 \approx 97$  dpi (dots per inch). Die horizontale Auflösung (Bereich 0x26 ... 0x29) ist ähnlich, aber nicht gleich: 0x0EC3  $\Rightarrow$   $3779 \cdot 0.0254 \approx 96$  dpi.

d) Bei 24 BPP (Farbtiefe) hat der Informationsblock die minimale Größe 0x28 = 40d, da dann keine Farbinformation in Tabellenform angegeben wird. Der Offset beträgt unter Berücksichtigung der 14 Byte für den Dateiheder 0x36 = 54 Byte. Das erste Datenbyte liegt somit bei 0x36.

Die Größe der Bitmap (im Bereich 0x22 ... 0x25) beträgt 0x02 B1 12 = 176402d. Dieser Wert ist um 54 (Dateikopf) kleiner als die Dateigröße. Dieser Wert setzt sich wie folgt zusammen:

$$280 \cdot 210 \cdot 3 + 2 = \underline{176402}.$$

Hierbei berücksichtigt die „2“ die beiden Abschlussbytes (00 00), wie aus dem Hexdump auf der Angabenseite zu ersehen ist.

e) Die Bilddaten werden zeilenweise von rechts unten nach links oben mit jeweils 3 Byte abgespeichert. Die Farbwerte des linken oberen Punktes sind somit

$$R = 0x28 = \underline{40d},$$

$$G = 0x52 = \underline{82d},$$

$$B = 0x73 = \underline{115d}.$$

Beachten Sie hierbei wieder die *Little-Endian-Byteanordnung* des Intelprozessors, so dass  $R - G - B$  tatsächlich in der Reihenfolge  $B - G - R$  angeordnet werden.

## Musterlösung zur Zusatzaufgabe Z5.8

a) Die Umstellung der vorgegebenen  $p_M$ -Gleichung führt zum gesuchten Ergebnis:

$$\begin{aligned} p_G &= \frac{p_M \cdot [\Pr(G|B) + \Pr(B|G)] - p_B \cdot \Pr(B|G)}{\Pr(G|B)} = \\ &= \frac{0.01 \cdot [0.01 + 0.0005] - 0.2 \cdot 0.0005}{0.01} = \underline{0.0005}. \end{aligned}$$

b) Mit der angegebenen Gleichung erhält man:

$$D_K = \frac{1}{\Pr(G|B) + \Pr(B|G)} - 1 = \frac{1}{0.0105} - 1 \approx \underline{94.2}.$$

c) Das Bild „Weiß“ besteht aus  $160 \cdot 120 = 19200$  Pixel und wird wegen der Farbtiefe 1 BPP auch durch 19200 Bit beschrieben. Mit der mittleren Bitfehlerwahrscheinlichkeit  $p_M = 0.01$  sind in beiden Bildern (W1 und W2) jeweils  $N_c = \underline{192}$  Bitfehler zu erwarten.

d) Bei gleicher Bildgröße und Fehlerwahrscheinlichkeit gibt es wegen der Farbtiefe 24 BPP nun deutlich mehr Bitfehler, nämlich  $N_d = 24 \cdot 192 = \underline{4608}$  (statistischer Wert).

e) Das Bild „E3“ zeigt die typische Struktur statistisch unabhängiger Fehler. Richtig ist somit Antwort 1.

f) Das Bild „E4“ zeigt eine typische Bündelfehlerstruktur. Verwendet wurde hierbei das GE-Modell mit  $D_K \approx 94$ , das auch für „W2“ verwendet wurde  $\Rightarrow$  Antwort 3. Da aber nun jedes einzelne Pixel durch 24 Bit dargestellt wird, ergibt sich die mittlere Fehlerkorrelationsdauer (bezogen auf Pixel) nur etwa zu 4. Das GE-Modell mit  $D_K \approx 8$  (bezogen auf Bit) würde bei einem 24 BPP-Bild etwa so aussehen wie das auf dem BSC-Modell basierende Bild „E3“. Bezogen auf Pixel ergeben sich dann eher statistisch unabhängige Fehler.