

Codierung Text /Töne und Bilder mit Übungen und Aufgaben

Textcodierung (ASCII): Diese Tabelle wurde 1967 erstmals als Standard veröffentlicht unter American Standard Code for Information Interchange (ASCII)

	0100000	0	0110000	@	1000000	P	1010000	`	1100000	p	1110000
!	0100001	1	0110001	A	1000001	Q	1010001	a	1100001	q	1110001
"	0100010	2	0110010	B	1000010	R	1010010	b	1100010	r	1110010
#	0100011	3	0110011	C	1000011	S	1010011	c	1100011	s	1110011
\$	0100100	4	0110100	D	1000100	T	1010100	d	1100100	t	1110100
%	0100101	5	0110101	E	1000101	U	1010101	e	1100101	u	1110101
&	0100110	6	0110110	F	1000110	V	1010110	f	1100110	v	1110110
'	0100111	7	0110111	G	1000111	W	1010111	g	1100111	w	1110111
(	0101000	8	0111000	H	1001000	X	1011000	h	1101000	x	1111000
)	0101001	9	0111001	I	1001001	Y	1011001	i	1101001	y	1111001
*	0101010	:	0111010	J	1001010	Z	1011010	j	1101010	z	1111010
+	0101011	;	0111011	K	1001011	[	1011011	k	1101011	{	1111011
,	0101100	<	0111100	L	1001100	\	1011100	l	1101100	|	1111100
-	0101101	=	0111101	M	1001101	]	1011101	m	1101101	}	1111101
.	0101110	>	0111110	N	1001110	^	1011110	n	1101110	~	1111110
/	0101111	?	0111111	O	1001111	_	1011111	o	1101111	DEL	1111111

Musikcodierung

1/2 c	00000	1/2 c'	01000	1/4 b	10000	1/8 g	11000	
1/2 d	00001	1/2 d'	01001	1/4 h	10001	1/8 a	11001	
1/2 e	00010	1/4 c	01010	1/4 c'	10010	1/8 b	11010	
1/2 f	00011	1/4 d	01011	1/4 d'	10011	1/8 h	11011	
1/2 g	00100	1/4 e	01100	1/8 c	10100	1/8 c'	11100	
1/2 a	00101	1/4 f	01101	1/8 d	10101	1/8 d'	11101	
1/2 b	00110	1/4 g	01110	1/8 e	10110	1/2 Pause	11110	
1/2 h	00111	1/4 a	01111	1/8 f	10111	1/4 Pause	11111	

Codierung von Pixelgrafiken

Ein Rasterbild mit verschiedenen Auflösungen (dpi – dots per inch → Pixel pro Zoll):



1 Zoll = 2,54 cm

Für die Codierung der Farben wird, wie bei allen Codierungen (außer Zahlenwerte) eine Codetabelle benötigt. Sie weist jeder Farbe einen Binärcode zu.

Pixelgrafiken mit Graustufen besitzen 256 Grautöne: 0 => schwarz bis 255 => weiß.

Für jeden Pixel wird **1 Byte** benötigt => $2^8 = 256$ Grautöne um ihn abzuspeichern.

P2	24 36	Codierungsinformationen → siehe unten
255		
129	158 178 157 181 205 205 207 209 212 217 59 34 90 193 219 221 224 226 229 229 229 226 223	
168	174 182 85 66 181 205 210 213 215 209 28 34 31 70 217 221 223 225 228 228 226 222	
202	201 201 193 94 215 220 223 222 223 76 49 49 49 157 156 156 156 225 225 225 225 220	
213	193 223 225 110 39 149 221 224 223 222 110 48 37 58 84 228 227 223 230 231 231 231 224	
225	206 227 220 103 56 59 116 211 224 221 102 45 32 36 85 205 235 236 235 234 235 235 234 222	
228	228 230 229 225 96 38 64 105 200 223 147 57 38 47 48 135 235 235 233 231 232 229 230	
232	232 233 232 231 160 51 44 64 92 182 194 55 51 34 42 102 233 235 234 232 225 224 222 226	
236	237 235 234 235 225 85 52 43 52 58 165 81 50 29 49 89 232 233 230 238 228 228 230	
235	235 234 234 234 233 188 66 62 38 36 105 108 86 42 58 79 172 206 230 230 231 233 234	
233	233 231 232 234 232 231 158 62 43 57 77 86 117 43 66 63 103 141 191 231 224 232 232	
230	233 232 232 232 233 233 231 208 78 79 82 49 50 98 49 73 49 79 60 161 218 198 215 224	
231	231 232 233 234 234 233 228 130 87 66 50 36 40 69 77 26 87 56 83 156 105 149 209	
232	232 233 233 234 233 232 215 83 62 55 60 58 44 42 62 38 95 86 82 90 74 66 136	
235	234 234 233 234 234 231 232 138 58 51 61 55 65 58 47 57 41 83 103 91 69 77 75 64	
237	235 231 232 232 231 231 191 70 59 66 83 81 76 77 75 55 50 63 74 97 72 61 67 67	
235	234 233 234 233 232 231 197 77 78 70 54 62 78 80 79 85 50 60 57 82 85 55 64 58	
231	230 229 228 227 226 209 106 73 67 71 63 70 74 77 64 76 65 59 35 54 41 56 63 40	
229	230 230 228 226 185 96 55 64 45 43 63 68 69 69 28 57 61 37 39 34 49 50 58	
230	231 230 232 234 217 101 66 53 28 99 30 47 58 30 28 45 59 53 36 32 38 52 79	
228	228 222 212 211 216 91 77 42 63 90 109 106 76 43 41 50 56 51 33 31 39 49 59	
229	229 226 224 224 220 203 104 75 52 70 59 71 66 64 55 64 55 64 58 20 29 24 37 50	
235	235 231 229 229 201 94 66 51 51 60 60 71 64 56 61 55 57 50 31 25 27 30 54	
236	237 235 235 234 202 91 73 52 62 70 69 63 53 53 66 57 68 49 37 23 26 26 44	
230	230 230 233 234 187 101 84 60 59 57 51 49 47 65 58 56 40 41 29 26 30 46	
223	223 224 228 229 226 176 191 111 49 55 64 53 53 60 61 51 33 25 32 33 23 33 41	
221	223 223 225 227 238 246 243 219 93 49 50 50 41 61 69 194 66 21 30 31 32 25 34	
226	228 226 226 227 243 244 236 233 184 71 42 43 65 65 200 220 222 63 31 32 36 33 26	
231	231 229 227 225 235 199 221 214 163 129 58 65 69 208 230 230 229 95 42 37 30 39 19	
226	226 224 224 224 223 223 187 177 147 147 57 69 184 226 230 230 229 95 42 37 30 39 21	
218	225 225 221 221 227 139 70 49 112 152 175 205 177 227 232 230 228 226 224 91 21 30 18	
225	225 225 225 225 225 207 64 51 67 32 124 175 205 177 227 232 230 228 226 224 91 21 30 19	
221	224 220 212 219 217 193 86 91 211 227 230 224 225 230 226 227 232 233 232 219 50 29 25	
215	216 217 219 221 221 222 223 227 226 227 218 221 222 217 232 232 225 226 119 50 32 30	
223	223 224 224 224 225 225 221 220 223 221 218 216 217 212 214 210 215 216 219 220 222 224 146 37 28	
211	213 211 212 225 225 223 218 216 213 207 216 217 219 220 221 224 225 222 223 181 43 28	
210	206 165 143 192 214 214 215 216 215 215 213 215 215 216 216 217 217 217 217 217 217 217 217 57 32	



Farbige Pixelgrafiken

Für jeden Farnton wird im Farbraum R-G-B ein Byte benötigt, also benötigt ein Pixel eines True-Color-Bildes **3 Byte** => 24 Bit für $2^{24} = 16,7$ Mio. Farben.

Die Farben werden durch die Anteile von Rot, Grün und Blau im Bereich von 0 bis 255 erzeugt.
 z.B. Schwarz: 0,0,0 Weiß: 255,255,255 Veilchen-Lila: 115,71,255

Der Speicherbedarf eines Pixelbildes ist abhängig von der Pixelzahl des Bildes.

Breite bzw. Höhe [in Pixel] = Höhe bzw. Breite [in cm] x Auflösung [in dpi] / 2,54

Speicher [in Byte] = Breite [in Pixel] * Höhe [in Pixel] * Farbwert [in Byte]

Auflösung: dots per inch (dpi) => Anzahl der Pixel pro Zoll (2,54 cm)

Der tatsächliche Speicherbedarf ist meist kleiner als der berechnete, weil die Bilder normalerweise in einem Bildformat abgespeichert (z.B. jpg) werden, dass die Daten komprimiert (→ nächstes Stoffgebiet).

Codierung unkomprimierter Bilder

Quelle Wikipedia:

Portable Anymap ist eine Familie von einfachen Dateiformaten zur Speicherung von Rastergrafiken.
 Zu den PNM-Formaten gehören: Portable Bitmap (PBM), Portable Graymap (PGM) und Portable Pixmap (PPM)

Die Codierungsinformationen im Dateikopf aller drei Dateiformate sind gleich.

Der Dateikopf ist folgendermaßen aufgebaut:

1. **Magic Number:** beschreibt das Format der Bilddaten
2. Breite des Bildes Höhe des Bildes (dezimal)
3. maximale Farbwertzahl (dezimal)



Magic Number	Dateityp	Kodierung
P1	Portable Bitmap	ASCII
P2	Portable Graymap	ASCII
P3	Portable Pixmap	ASCII
P4	Portable Bitmap	Binär
P5	Portable Graymap	Binär
P6	Portable Pixmap	Binär
P7	Portable Anymap	Binär

Das PGM-Format

Vorbereitung:

- Kopiere dir den Ordner Bildcodierung auf deinen Datenträger.

Übung:

1a: Erläutere die Bildcodierungsinformationen des Eselbildes auf der Vorderseite und berechne den Speicherbedarf des Bildes in kB.

1b: Öffne die Datei `bitmap-graustufen.pgm` mit  [03_4 Pixelbilder erstellen_Schüler.html](#).

Achte darauf, den Link unbedingt mit Chrome zu öffnen!

Erläutere die Codierung dieses Bildes und berechne den Speicherplatz.

1c: Verändere den Code mit dem Editor so, dass der Smiley eine schwarze Sonnenbrille trägt und der Mund lachend und besser sichtbar ist.

Übung 2: Erzeuge das folgende Bild und speichere es.

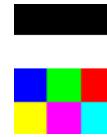


PPM-Format

Bei der additiven Farbmischung kann das RGB-Modell das gesamte Farbspektrum erzeugen:
255, 0, 0 -> Rot, 0, 255, 0 -> Grün, 0, 0, 255 -> Blau, 0, 0, 0 -> Schwarz, 255, 255, 255 -> Weiß
Alle anderen Farbtöne ergeben sich durch Mischen, z.B. 130, 65, 160 -> Lila
Nutze zur Veranschaulichung das Programm farbwahl.exe

Eine Pixelgrafik wird im PPM-Format so beschrieben:

```
P3
3 4
255
0 0 0 0 0 0 0 0 0
255 255 255 255 255 255 255 255 255
0 0 255 0 255 0 255 0 0
255 255 0 255 0 255 0 255 255
```



Übung 3: Erläutere am oben gezeigten Beispiel die Bestandteile des PPM-Formats und notiere dir die Tripel der vorkommenden Farben.

Übung 4: Skizziere das Bild.

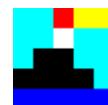
```
P3
4 2
255
255 0 0 255 0 0 0 255 0 0 0 255
255 0 0 255 0 0 255 0 0 255 0 0
```

- Verringere den maximalen Farbwert des Bildes in kleinen Schritten ohne die Farbwerte des Bildes zu verändern, wie wirkt sich das aus?

- Stelle den maximalen Farbwert auf 50 und erzeuge alles grüne Pixel.

Übung 5: Ein quadratisches Bild soll aus 7 x 7 Pixeln aufgebaut werden. Die Randpixel sollen alle blau, die inneren Pixel die gelb sein und das mittige Pixel schwarz. Erstelle den Quelltext im PPM-Format.

Übung 6: Erstelle mit dem Editor das vorgegebene Bild.



Übung 7: Wie viele verschiedene Farben lassen sich mit dem Zahlentripel beschreiben, wenn alle Farbwerte im Bereich 0 . . . 255 liegen dürfen?

Übung 8: Eine Farbe kann (z.B. in HTML) auch Hexadezimal #FF6825; beschrieben werden. Rechne den Farbcode FF | 68 | 25 in Dezimalwerte um. Welcher Farbe entspricht das? Gib den Farbwert 130, 65, 160 --> Lila hexadezimal an!

Übung 9: Decodiere den folgenden Bitcode:

a) als Zeichenkette b) als Audiocode c) als PGM mit: P2 5 1
0 1 1 0 1 1 1 | 0 1 1 1 0 0 1 1 | 0 1 1 0 0 1 1 0 | 0 1 0 1 0 1 1 0 | 0 1 0 1 0 1 1 1

Übung 10: Für ein Logo wurde eine Grafik erstellt. Hier der Quelltext zu dieser Grafik:

P2 4 5 3 0 2 2 2 0 3 3 3 0 2 2 3 0 3 3 3 0 0 0 0

- Was wird hier dargestellt? Male es.
- Erstelle den Quelltext zum „Negativ“ der Grafik.

Übung 11:

- Digitalkameras bieten das Pixelformat 2560 x 1920 an. Gib den Speicherbedarf im True Color-Format in sinnvoller Einheit an.
- Ein Foto von 16 x 9 cm hat eine Auflösung von 300 dpi und wird in True Color abgespeichert. Berechne den (unkomprimierten) Speicherbedarf.
- Ein 70-minütiger Film hat Full-HD-Auflösung (1920 x 1080 Pixel) und eine Framerate von 24 FPS. Berechne den unkomprimierten Speicherbedarf des Filmes.

Vektorgrafik

Diese Grafiken setzen sich aus ‚Formbausteinen‘ zusammen, deren Eigenschaften (Farbe, Größe, Koordinaten...) genau beschrieben werden.

Das Aussehen des Bildes wird mittels Befehle (ähnlich wie HTML) beschrieben. Der folgende Quelltext beschreibt eine Vektorgrafik.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.1//EN"
http://www.w3.org/Graphics/SVG/1.1/DTD/svg11.dtd" >
<svg height="100" width="100" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
<rect fill="yellow" height="100" width="100" x="0" y="0"></rect>
<circle cx="50" cy="50" fill="red" r="10"></circle>
</svg>
```

Übung 12:

- Skizziere die beschriebene Vektorgrafik.