

Entwurf von Kompressionsverfahren für Bilder

Digitale Fotos und andere Rastergrafiken setzen sich aus vielen einzelnen Bildpunkten (Pixeln) zusammen. Die Farbe eines Pixels wird im RGB-Modell mit drei Zahlen zwischen 0 und 255 codiert.

Codierung von Bildern mithilfe der RGB-Werte

Aufgabe 1:

- Begründen Sie: Zur Codierung einer Farbe werden im RGB-Modell 24 Bit benötigt.
- Berechnen Sie den Speicherbedarf der Bilder in den Abbildungen 1 bis 4, wenn jedes einzelne Pixel mit seinem RGB-Wert codiert wird.
- Wie groß wäre der Speicherbedarf eines Fotos mit 4000 x 3000 Pixeln in MB, wenn jedes einzelne Pixel mit seinem RGB-Wert codiert wird?

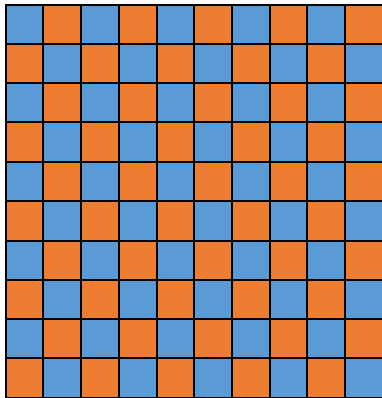


Abbildung 1: Bild A für Aufgabe 1 und 3

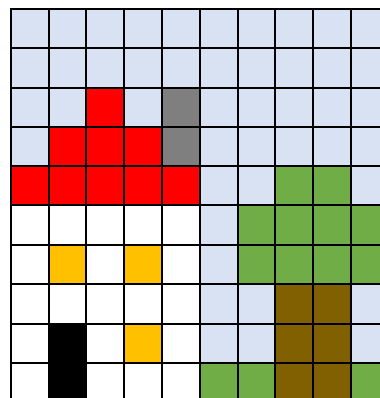


Abbildung 2: Bild B für Aufgabe 1 und 3

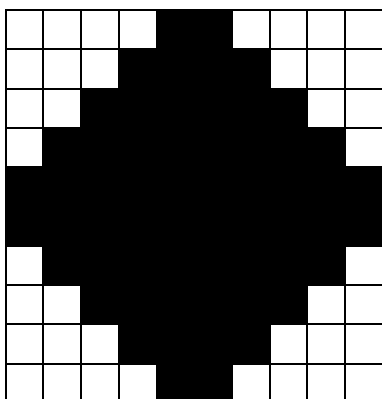


Abbildung 3: Bild C für Aufgabe 1 und 3

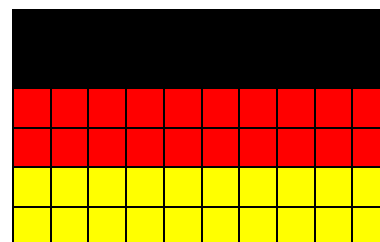


Abbildung 4: Bild D für Aufgabe 1 und 3

Aufgabe 2: Vergleichen Sie den Speicherbedarf der Bilder im Ordner *Bilder_Aufgabe2* mit dem Speicherbedarf, den eine Codierung wie in Aufgabe 1 erfordern würde. Die Dateinamen enthalten die Breite und Höhe der Bilder in Pixeln. Die Bilder wurden außerdem in unterschiedlichen Dateiformaten für Bilder abgespeichert.

Ideen zur Kompression

Öffnet man die in Aufgabe 2 betrachteten Bilder in einem Bildbearbeitungsprogramm lässt sich für jedes Pixel der RGB-Wert bestimmen. Die Bilder werden aber anscheinend mit weniger als 24 Bit pro Pixel codiert. Eine Codierung, die weniger Speicherplatz benötigt als die ursprüngliche Codierung, bezeichnet man als **Kompression**.

Aufgabe 3: Entwerfen Sie für die Bilder in den Abbildungen 1 bis 4 jeweils eine Codierung, die im Vergleich zum pixelweisen Speichern der RGB-Werte mit 24 Bit mit weniger Speicherplatz auskommt. Möglicherweise sind je nach Aufbau des Bildes unterschiedliche Codierungen sinnvoll. Geben Sie jeweils an, welche zusätzlichen Informationen ggf. gespeichert werden müssen.

Aufgabe 4: Abbildung 5 zeigt einen Ausschnitt des Himmels eines größeren Fotos wie in Abbildung 6. Diskutieren Sie Ansätze zur Kompression von digitalen Fotos.

131,181,240	131,181,242	131,181,240	135,184,240	133,183,242	131,181,240	131,181,240	135,186,243	135,186,242
134,181,243	129,179,240	131,181,240	135,184,240	132,181,240	131,181,242	133,187,248	125,186,243	125,176,243
131,181,240	131,182,240	131,189,242	135,184,240	136,179,240	133,181,240	133,186,245	135,186,243	135,186,243
131,181,240	135,184,240	137,185,240	135,184,243	135,184,243	131,181,240	131,183,242	131,181,240	131,181,240
131,181,240	131,181,240	135,184,240	135,184,240	131,181,243	131,181,243	131,181,242	131,181,241	131,181,240
131,181,240	131,181,240	135,184,240	131,181,240	131,183,243	131,182,242	131,185,243	131,185,240	135,181,240

Abbildung 5: vergrößerter Ausschnitt eines digitalen Fotos



Abbildung 6: digitales Foto



Verlustfreie vs. verlustbehaftete Kompression

Man unterscheidet bei der Kompression zwischen verlustfreier und verlustbehafteter Kompression. Bei der **verlustfreien Kompression** geht keinerlei Information verloren. Das Originalbild lässt sich vollständig wiederherstellen. Es wird lediglich die Menge der Daten reduziert, in denen die Information codiert wird. Bei der **verlustbehafteten Kompression** wird der Speicherbedarf reduziert, indem die Information reduziert wird. Das heißt das Originalbild lässt sich nicht vollständig wiederherstellen. Es gehen Informationen verloren. Hierbei wird z. B. ausgenutzt, dass das menschliche Auge sehr kleine Unterschiede in den RGB-Werten gar nicht wahrnehmen kann, so dass der Qualitätsverlust mit bloßem Auge z. T. gar nicht zu erkennen ist.

Aufgabe 5: Diskutieren Sie für die von Ihnen entwickelten Verfahren und Ansätze jeweils, ob es sich um eine verlustfreie oder eine verlustbehaftete Kompression handelt.

Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz](#). Von der Lizenz ausgenommen ist das InfSII-Logo.

Bildnachweis: Abbildung 5 wurde mithilfe der RGB-Bildanzeige von Andreas Gramm (2016) erzeugt, die auf der Webseite <https://informatik.schule.de/rgb/> unter einer CC BY-SA 3.0 DE veröffentlicht wurde.

Die übrigen Abbildungen und beiliegenden Dateien wurden von der Autorin selbst erstellt.