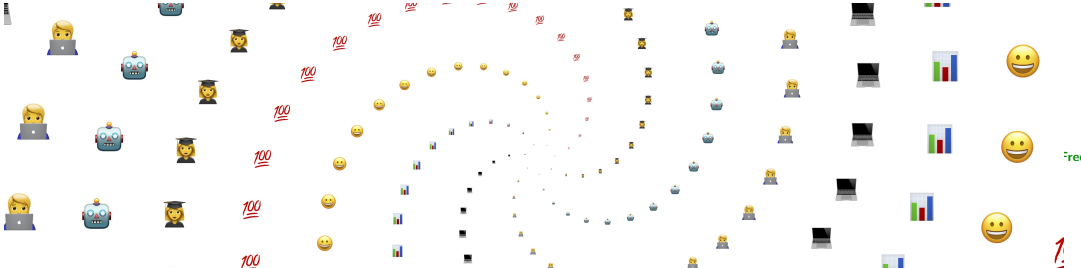
# Zahlensysteme und Kodierungen

## 👩‍💻 Texte und Farben kodieren

Cyril Blum [1]

[1]Fachschaft Informatik
Kantonsschule im Lee



# Bits & Bytes

## Übersicht

1. ☑ Zählen mit Bits
2. ☑ Rechnen mit Bits
3. ■ Buchstaben codieren mit Bits
4. ■ Farben repräsentieren mit Bits



FreeFlower

# Buchstaben

Wie könnte man Buchstaben repräsentieren, wenn der Computer nur 0 / 1 kennt?



# Buchstaben

American Standard Code for Information Interchange (ASCII)

- 1 Byte pro Zeichen
- Z.B.: 0100 0001 $\rightarrow$ A
- 1 Bit war reserviert zur Fehlerkontrolle



# Buchstaben

## ASCII

- 1 Byte pro Zeichen
- Z.B.: 0100 0001 $\rightarrow$ A
- 1 Bit war reserviert zur Fehlerkontrolle

**Frage**: Wie viele Zeichen kann man mit einem Byte abbilden? Wie viele Zeichen mit der ASCII-Kodierung?



# Buchstaben

## ASCII

- 1 Byte pro Zeichen
- Z.B.: 0100 0001 $\rightarrow$ A
- 1 Bit war reserviert zur Fehlerkontrolle

**Frage**: Wie viele Zeichen kann man mit einem Byte abbilden? Wie viele Zeichen mit der ASCII-Kodierung?

$$2^8 = 256,\ 2^7 = 128$$



# Buchstaben

## ASCII

- 1 Byte pro Zeichen
- Z.B.: 0100 0001 $\rightarrow$ A
- 1 Bit war reserviert zur Fehlerkontrolle

**Frage**: Wie viele Zeichen kann man mit einem Byte abbilden? Wie viele Zeichen mit der ASCII-Kodierung?

$$2^8 = 256,\ 2^7 = 128$$

**Frage**: Was ist die grösste binäre Zahl, die man mit einem Byte abbilden kann, in hexadezimaler Zahlendarstellung?



# Buchstaben

## ASCII

- 1 Byte pro Zeichen
- Z.B.: 0100 0001 $\rightarrow$ A
- 1 Bit war reserviert zur Fehlerkontrolle

**Frage**: Wie viele Zeichen kann man mit einem Byte abbilden? Wie viele Zeichen mit der ASCII-Kodierung?

$$2^8 = 256,\ 2^7 = 128$$

**Frage**: Was ist die grösste binäre Zahl, die man mit einem Byte abbilden kann, in hexadezimaler Zahlendarstellung?

$$11111111_2 = 255_{10} = FF_{16}$$



# ASCII (Auszug)

| Dezimal | Hexadezimal | Binär | Zeichen |
|---|---|---|---|
| 0 | 00 | 00000000 | NUL |
| 1 | 01 | 00000001 | SOH |
| 2 | 02 | 00000010 | STX |
| 3 | 03 | 00000011 | ETX |
| 4 | 04 | 00000100 | EOT |
| ... | ... | ... | ... |
| 36 | 24 | 00100100 | $ |
| 37 | 25 | 00100101 | % |
| 38 | 26 | 00100110 | & |
| 39 | 27 | 00100111 | ' |
| 40 | 28 | 00101000 | ( |
| 41 | 29 | 00101001 | ) |
| ... | ... | ... | ... |
| 48 | 30 | 00110000 | 0 |
| 49 | 31 | 00110001 | 1 |
| 50 | 32 | 00110010 | 2 |
| 51 | 33 | 00110011 | 3 |
| 52 | 34 | 00110100 | 4 |
| ... | ... | ... | ... |
| 65 | 41 | 01000001 | A |
| 66 | 42 | 01000010 | B |
| 67 | 43 | 01000011 | C |
| 68 | 44 | 01000100 | D |
| 69 | 45 | 01000101 | E |

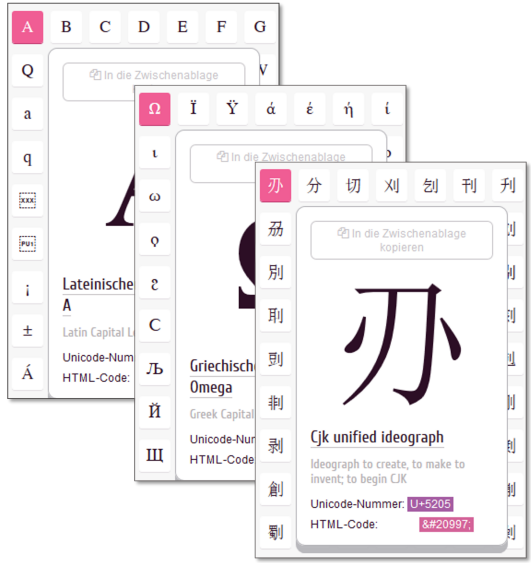


# ⌨ ASCII

Jedes Zeichen der damaligen Tastatur kodiert



# Unicode Transformation Format — 8-bit (UTF-8)




FreeFlower

1-4 Bytes für jedes Zeichen zur Verfügung, allerdings nur ein Teil davon nutzbar

# Farben kodieren

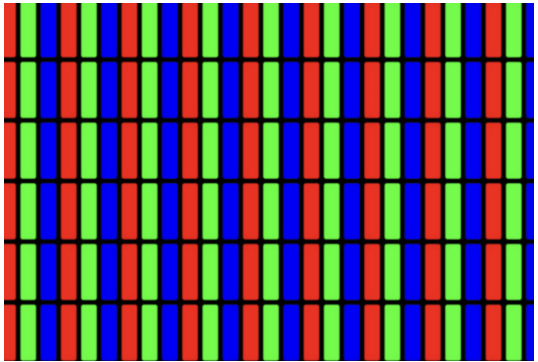
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Welches Bild wird dargestellt?
Wie viele Bit Speicherplatz benötigt das Bild?

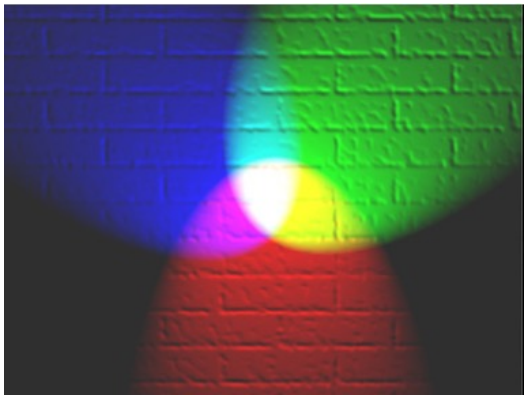


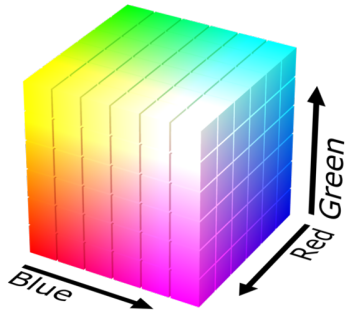
# Farben kodieren

## Light-Emitting Diodes (LEDs) in Bildschirmen



# Farben kodieren

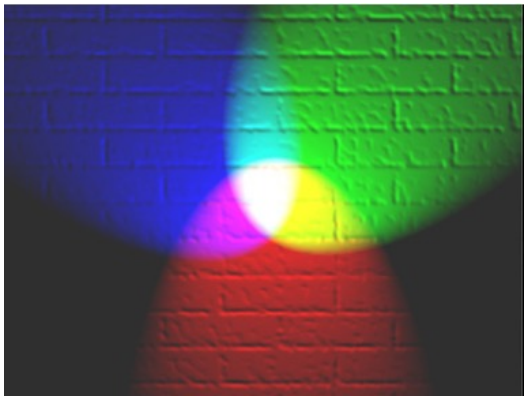


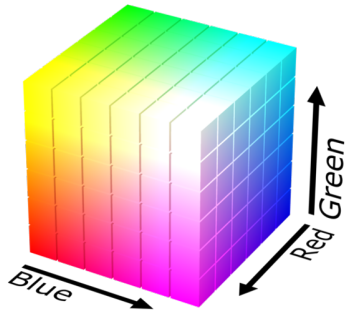



→ Jede Farbe kodiert zwischen 0 und 255!

FreeFlower

# Farben kodieren

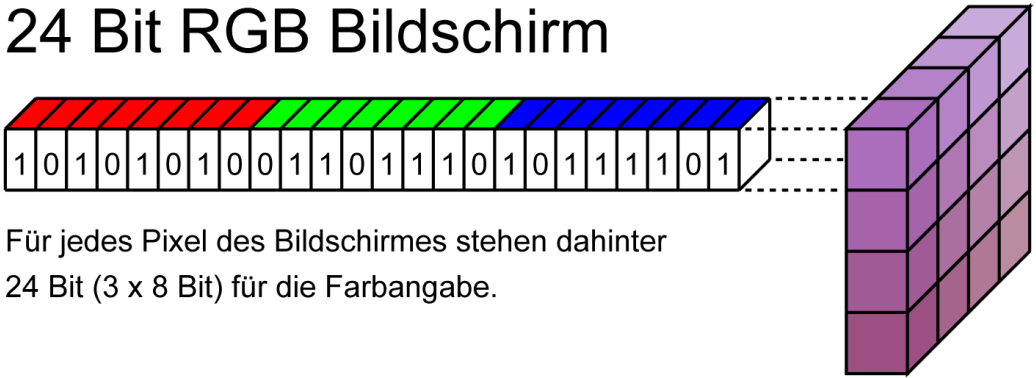





→ Jede Farbe kodiert zwischen 0 und 255! 111111110000000000000000 = #FF0000
= 255, 0, 0 = reines Rot
100000001000000010000000 = #808080 = 128, 128, 128 = grau



# 24 Bit RGB Bildschirm



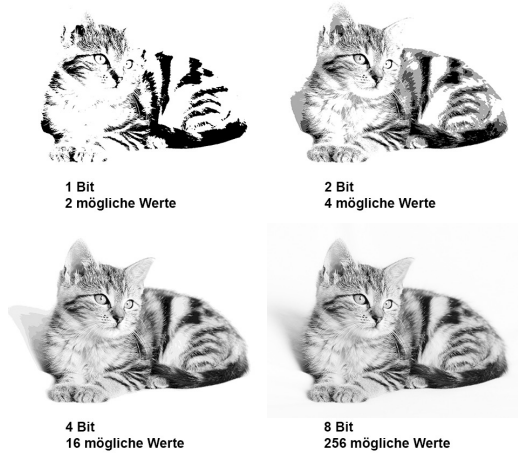

Für jedes Pixel des Bildschirmes stehen dahinter
24 Bit (3 x 8 Bit) für die Farbangabe.

# Farben

## Farbtiefe




(a) Farbtiefe: Skala




(b) Farbtiefen bei Schwarz-Weiss-Bildern

Farbtiefe: Beispiele

# Speichergrössen

| **Masseinheit** | **Dezimalsystem** | | Grössenordnung |
|---|---|---|---|
| KB (Kilobyte) | $10^3$ B(yte) | 1'000 B | eine Text-Datei |
| MB (Megabyte) | $10^6$ B | 1'000'000 B | eine Musik-Datei |
| GB (Gigabyte) | $10^9$ B | 1'000'000'000 B | eine Video-Datei |
| TB (Terabyte) | $10^{12}$ B | 1'000'000'000'000 B | kleiner Firmen-Server |
| PB (Petabyte) | $10^{15}$ B | ... | Facebook-Server |
| EB (Exabyte) | $10^{18}$ B | ... | alle CERN-Daten |
| ZB (Zettabyte) | $10^{21}$ B | ... | alle Daten ($\sim$ 100 ZB) |
| YB (Yottabyte) | $10^{24}$ B | ... | $\sim$ 2030? |

Gängige Daten-Grössenordnungen in der Informatik



# Speichergrössen

| **Masseinheit** | **Dezimalsystem** | | Grössenordnung |
|---|---|---|---|
| KB (Kilobyte) | $10^3$ B(yte) | 1'000 B | eine Text-Datei |
| MB (Megabyte) | $10^6$ B | 1'000'000 B | eine Musik-Datei |
| GB (Gigabyte) | $10^9$ B | 1'000'000'000 B | eine Video-Datei |
| TB (Terabyte) | $10^{12}$ B | 1'000'000'000'000 B | kleiner Firmen-Server |
| PB (Petabyte) | $10^{15}$ B | ... | Facebook-Server |
| EB (Exabyte) | $10^{18}$ B | ... | alle CERN-Daten |
| ZB (Zettabyte) | $10^{21}$ B | ... | alle Daten ($\sim$ 100 ZB) |
| YB (Yottabyte) | $10^{24}$ B | ... | $\sim$ 2030? |

Gängige Daten-Grössenordnungen in der Informatik

Wie nennt man ein „Megagramm“ geläufiger?



# Auftrag

## Skript auf Moodle

- Buchstaben: ASCII und UTF-8
  - Aufgaben 2.3-2.7
- Bilder
  - Aufgaben 2.8-2.16 (🏆 2.13)

Challenge: Kurs auf Moodle (mit Tests)



FreeFlower