

## Unterrichtseinheit zum Einstieg ins Thema selbstkorrigierender Code

### Motivation:

Die Unterrichtseinheit wird sehr früh im Thema eingesetzt. Idealerweise als Übergang vom eher abstrakten «Zaubertrick», der als Einstieg und v.a. auch als Motivation dient, zu einem Thema, das sehr aktuell ist. Bilder sind für die Jugendlichen enorm wichtig. Damit ist auch die Sicherheit bei der Übertragung von Bildern und der Schutz vor Manipulation derselben immer wichtiger.

### Voraussetzungen:

Es wird vorausgesetzt, dass das Thema Grafikformate schon behandelt wurde. Dabei wurden neben Vektorgrafiken auch Rastergrafiken erläutert. In diesem Rahmen haben die Schüler\*innen schon Rastergrafiken mittels einfachen Codes erstellt.

z.B. Oinf.ch, <https://studio.code.org/s/pixelation/stage/5/puzzle/1>

Anknüpfungspunkt: Zaubertrick mit Kontrollbits

1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	0	1	1	1
1	1	0	1	0	0	1
0	1	0	1	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0

### Ausblick:

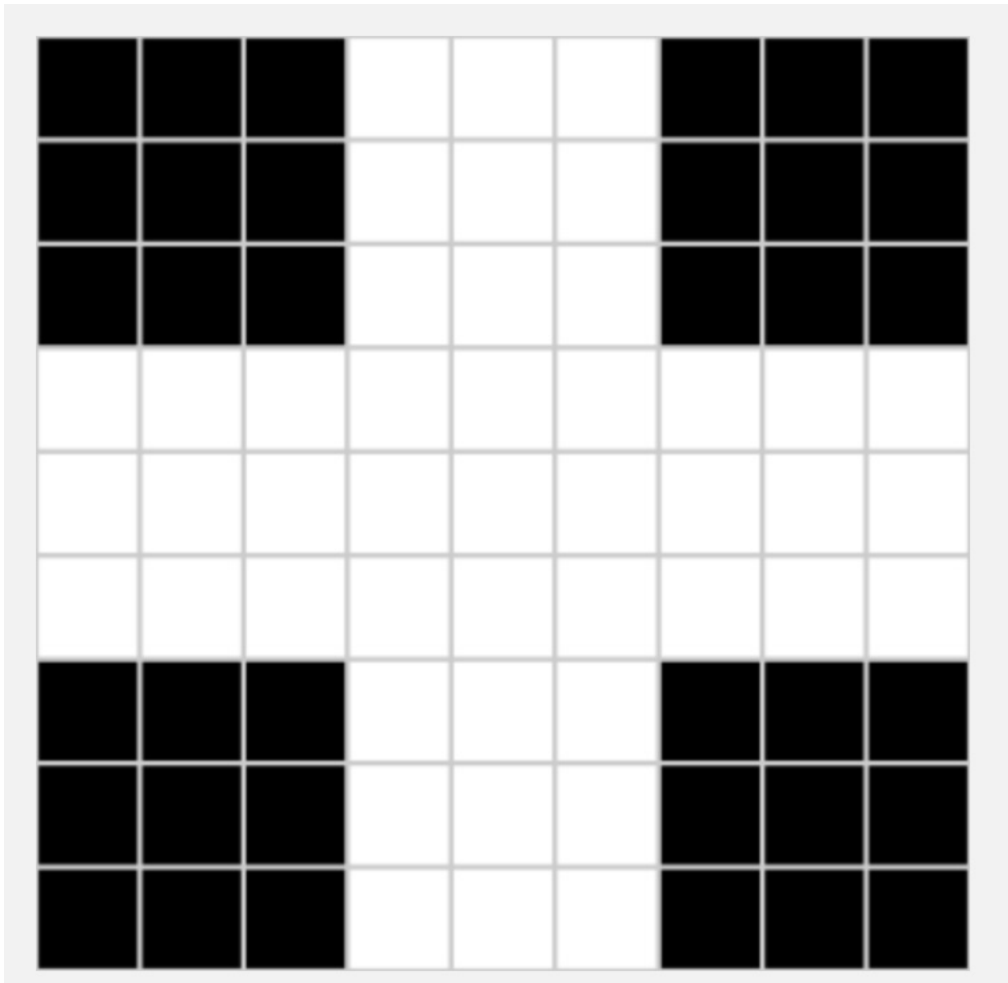
Dies stellt einen Einstieg in das Thema selbstkorrigierender Code dar. Darauf aufbauend wäre es möglich weitere Theorien nach einer Einführung analog zu veranschaulichen und zu üben.

## Vorgehen:

### Aufgabe 1:

Du hast die Rastergrafik dieses Bildes und möchtest dieses übertragen. Wie könntest du das Gelernte aus dem «Zaubertrick» anwenden, um zu erkennen, ob kein einzelnes bit falsch übertragen wurde?

Bild:



(Wenn man es den Schü. einfacher machen möchte, nimmt man für das Bild das gleich grosse Rasterfeld, wie beim Zaubertrick.)



2. Aufgabe:

Dein Freund schickt dir die folgenden Daten für ein Bild. Da er weiss, dass du dich in der Informatik auskennst, übermittelt er dir in einer anderen Nachricht den Kontrollcode.

**Bitfolge:** 000001100000011000000001111011100000101000100000100100100100

**Kontrollcode:** 0000001 001 1 010001 111100 1

- a) Entscheide, ob der Code korrekt übermittelt würde.
- b) Erstelle das Bild. Wenn du davon ausgehst, dass es falsch ist, dann erstelle das korrekte Bild (unter der Annahme, dass sich maximal 1 bit geändert hat).

Lösung:

**a) Der Code wurde nicht korrekt übermittelt!**

Der Header ist korrekt. Bei den Bilddaten hat sich in der 3. Zeile in der 5. Spalte ein Fehler eingeschlichen.

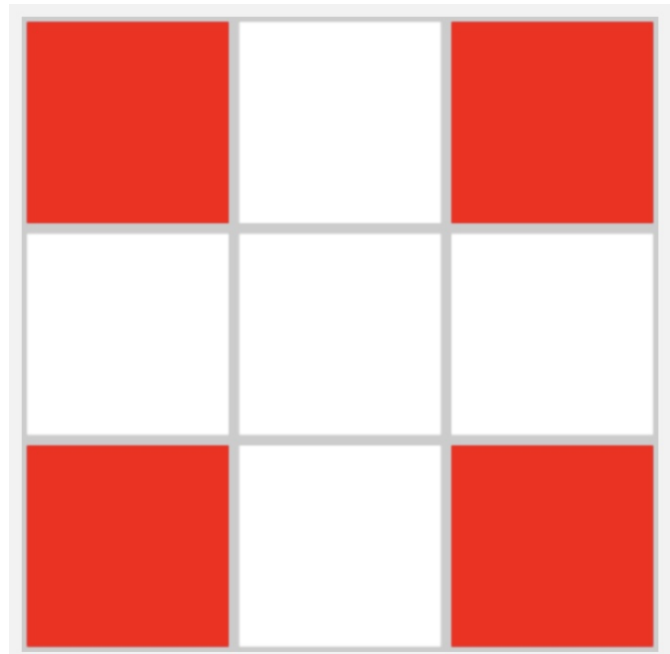
Fehlerhafter Code:	Fehlerhaftes Bild:
<pre>0000 0110 0000 0110 0000 0001 1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0</pre>	

b)

Korrekter Code:	Korrektes Bild:
<pre>0000 0110 0000 0110 0000 0001 1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0</pre>	

Aufgabe 3:

Kannst du das Gelernte anwenden, um bei diesem farbigen Bild sicherzustellen, dass kein bit verfälscht wurde? (Du kannst davon ausgehen, dass es nur 8 Farben gibt!)



Je nach Kompetenz der Schüler\*innen könnten folgende Hilfestellungen gegeben werden (je nach Klasse schon von Beginn weg individualisierend oder nach einer gewissen Zeit neue Hinweise geben).

- Die Farben sind RGB-codiert!
- Die RGB-Codierung bei 8 Farben, wird durch 3 Stellen dargestellt!
- Erstelle die Grafik in <https://studio.code.org/s/pixelation/stage/5/puzzle/1>.  
Achte darauf, dass du die Farbtiefe auf 3 bit einstellst. Lass dir den «readable code» anzeigen und berechne damit die Kontrollbits.

Lösung:

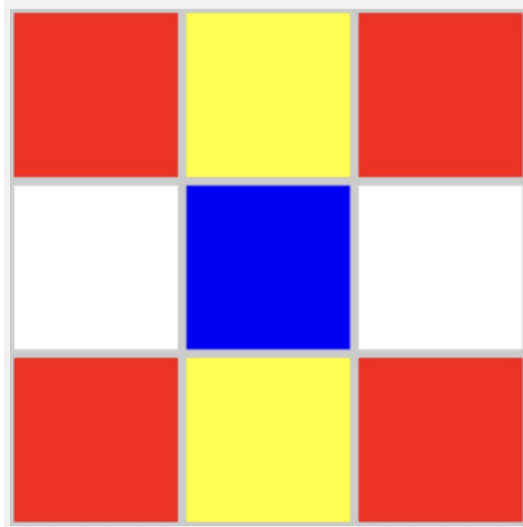
**Bitfolge:** 0000001100000011000000111001111001111111100111100

**Kontrollcode:** 0000011 000 0 111111111 111 1

```
0000 0011
0000 0011
0000 0011
100 111 100
111 111 111
100 111 100
```

### Zusatzaufgabe:

Du hast ein farbiges Bild, wie dieses:



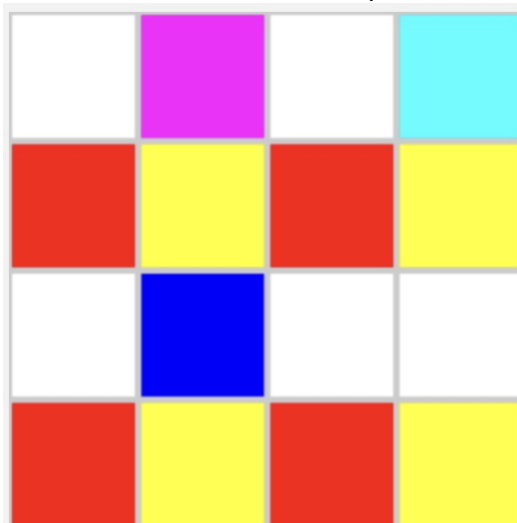
Ein farbiges Plättchen wird jetzt durch eine andere Farbe ersetzt. Wie kannst du durch das Legen eines farbiges Plättchens pro Spalte und Zeile (beim Originalbild) erkennen, wo ein Fehler aufgetreten ist und welche Farbe, die richtige wäre?

#### Hilfestellung je nach Kompetenz der Schüler\*innen:

a) Gib den Farben Nummern von 0-7 entsprechend ihrem 3-stelligen Bit Code.

- 0 => schwarz (000)
- 1 => blau (001)
- 2 => grün (010)
- 3 => magenta (011)
- 4 => rot (100)
- 5 => violett (101)
- 6 => gelb (110)
- 7 => weiss (111)

b) Zusätzlich weißt du, dass das Bild mit den Kontrollplättchen wie folgt aussieht:



Du kennst nun die Zahlenwerte und die Belegung der Kontrollplättchen. Findest du heraus, nach welchem System die Kontrollplättchen gelegt wurden?

- c) Du berechnest pro Zeile und Spalte die Summe der Farbwerte und rechnest diese Modulo 8.  
Zum Beispiel ergibt sich so für die erste Zeile  $(4+6+4) \bmod 8 = 14 \bmod 8 = 6$  also gelb.  
Für die erste Spalte:  $(4+7+4) \bmod 8 = 15 \bmod 8 = 7$  also weiss.

Überprüfe, ob du anhand dieses Systems nun nicht nur den Ort, sondern auch die Farbe eines vertauschten Plättchens bestimmen kannst!

- d) Wende dieses Prinzip als Zaubertrick an! Viel Erfolg!