

---

## Der Barcode

---

Klebe hier deine beiden Strichcodes (Barcodes) auf.

Vergleiche deine beiden Strichcodes. Welche Gemeinsamkeiten kannst du feststellen?

---

---

---

Stelle die Rechnung zu deiner Zusatzzahl auf und überprüfe die Zusatzzahl im Barcode.

---

---

---

## Der QR-Code

---

Klebe hier deine beiden QR-Codes auf.

Vergleiche deine beiden QR-Codes. Welche Gemeinsamkeiten kannst du feststellen?

---

---

---

## Aufbau von QR-Codes

Ein QR Code ist immer ein Quadrat, aufgebaut aus sogenannten Modulen. Jedes Modul kann entweder weiss oder schwarz gefärbt sein. Ausserdem sind immer die folgenden Bereiche vorhanden:



Die roten Bereiche (Position detection patterns) sind dazu da, die Begrenzung und die Orientierung des Codes anzugeben.

Der Bereich, der direkt an die roten Bereiche angrenzt, wird leer gelassen, damit die roten Bereiche gut sichtbar sind (hier grün markiert).

Mit zunehmender Grösse (Version) des Codes werden weitere Muster (Alignment patterns, hier dunkelblau) hinzugefügt, um die Ausrichtung des Codes besser erkennbar zu machen. Ein QR Code kann verschiedene Grössen haben. Version 1 besteht aus 21x21 Modulen, Version 2 aus 25x25 Modulen, Version 3 aus 29x29 Modulen usw. Die grösste Version, Version 40, besteht aus 177x177 Modulen. Pro Versionsschritt werden immer 4 Module in der Seitenlänge addiert.

Die Timing patterns (hier gelb) helfen dem Decoder, die Lage der einzelnen Module zu bestimmen. Sie geben sozusagen die Zeilen und Spalten vor. Sie bestehen abwechselnd aus schwarzen und weissen Modulen.

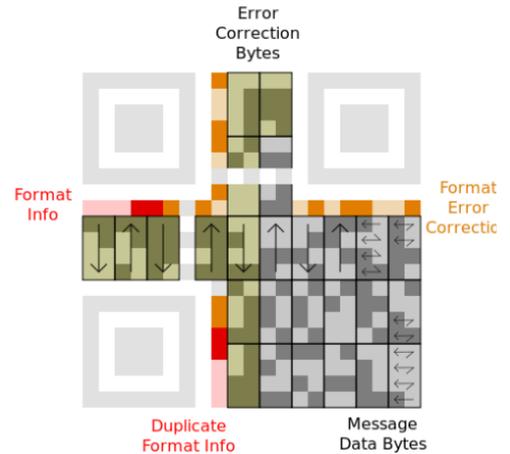
In den pinken Bereichen wird (für grössere QR Codes) die Versionsnummer angegeben, d.h. es wird angegeben, wie gross der Code ist. Die beiden Bereiche enthalten zweimal dieselbe Information – für den Fall dass der eine Bereich nicht gelesen werden kann.

Im hellblauen Bereich ist Information über das Format des Codes gespeichert. Diese Informationen geben wichtige Details an, z.B. welche Maske verwendet wurde und welche Fehlerkorrektur angewandt wurde. Zu diesen Details folgt später mehr. Wie die Versions-Information ist auch die Format-Information doppelt vorhanden. Einmal im Gegenuhrzeigersinn um das obere linke Position detection pattern, das zweite Mal zuerst links unten aufwärts, dann rechts oben von links nach rechts.

Der Rest des QR-Codes besteht aus den Daten, also z.B. dem Text, welche den eigentlichen Inhalt ausmachen.

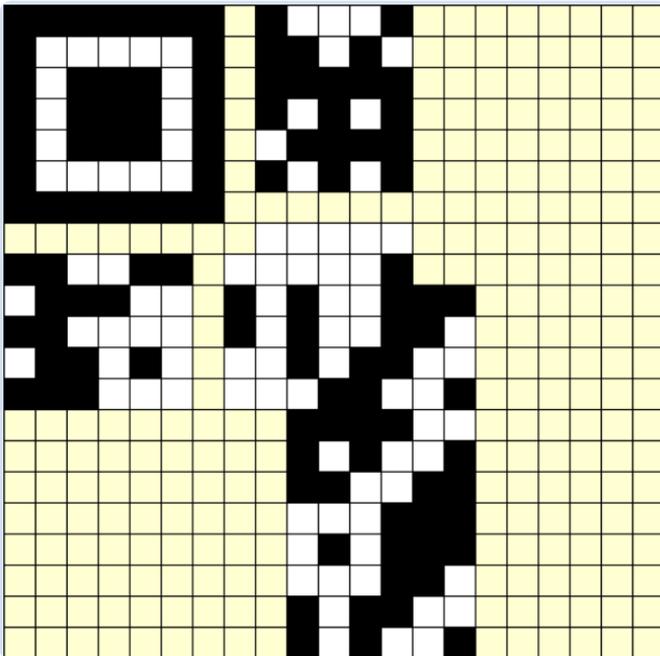
Das "Gerüst" des QR-Codes wird wie folgt befüllt:

Beginnend bei der unteren rechten Ecke werden die Daten (eine Folge von 0 und 1) eingetragen. Zuerst kommen (in grau) die eigentlichen Daten, danach (in grün) die Bits, welche für die Fehlerkorrektur zuständig sind. Falls am Schluss noch Platz übrig ist, wird dieser einfach leer gelassen.



Hier ist ein QR Code, der noch nicht fertig gestellt ist. Fülle die hellgelb markierten Bereiche richtig auf. Die fehlenden Bits für den Anfang in der rechten unteren Ecke lauten:

1000 0011 1000 0110 1000 0101 1100 0001 1010 0001 1101 0110



## QR-Code Quiz

QR-Codes lassen sich auch prima für Quiz oder Wettbewerbe verwenden. Dazu wird ein Teil des Code freigelassen und mit Zahlen oder Buchstaben versehen. Diesen unvollständigen Code druckst du auf Papier aus. Mindestens so gross, dass man die Zeichen noch gut lesen kann. Die Spieler müssen nun den mittleren Teil mit einem dunklen Stift vervollständigen. Nur wer die richtigen Kästchen ausmalt, kann den Code anschliessend einscannen und gelangt zur hinterlegten Website oder Schlüsselwort.

### Beispiel

Male die entsprechenden Zahlen im unvollständigen QR-Code aus.

- Verwende einen möglichst dunklen Stift. Bleistift spiegelt im Licht und funktioniert häufig nicht so gut. Schwarze Filzstifte funktionieren super.
- Du musst die Kästchen nicht perfekt ausmalen. Hauptsache es gibt einen kontrastreichen schwarzen Teil in der Mitte des Kästchens (meist reicht schon ein dicker Punkt).

- ① Wie heisst der höchste Berg der Schweiz?
- Dufourspitze - dann male alle 2 und 4 aus
  - Matterhorn - dann male alle 1 und 5 aus
- ② Wie heisst der längste Fluss Europas?
- Donau- dann male alle 6 aus
  - Wolga- dann male alle 3 aus



### eigenen Quiz erstellen

Denke dir 2-4 spannende Fragen aus.

Überlege dir, ob der Spieler mit dem richtig bemalten QR-Code auf eine Internetseite gelangen soll oder ein Lösungswort angezeigt wird. Notiere dir die Fragen und jeweils 2-3 Antwortmöglichkeiten in dein Notizheft.

Besuche die folgende Internetseite und wähle Code erstellen. Gib die gewünschten Angaben ein und lade den Code und die Lösung in einen neu erstellten Ordner auf deinem OneDrive. Unten auf dem Lösungsblatt ist angegeben welche Ziffern bemalt werden sollen und welche nicht.

Schreibe deinen Quiz in einem Word-Dokument und füge da den unvollständigen Code



## Der Barcode

Der Barcode ist ein klassischer Strichcode, den wir praktisch auf allen Produktverpackungen finden können. Im Einzelhandel sind beispielsweise die EAN-13 Barcodes sehr gebräuchlich:



Ein solcher Barcode kann von entsprechenden Lesegeräten (zum Beispiel an der Kasse im Laden) eingescannt werden. Das Lesegerät berechnet aus jeweils zwei Linien und zwei Freiräumen eine Ziffer. Damit wir die so kodierte Zahl auch lesen können, ist sie nochmal darunter gedruckt. Der Scanner gibt bei Erfolg einen Piepton von sich und sendet die gelesene Zahl an den angeschlossenen Computer.

**4 780201 37962 9**

### Zusatzzahl/Kontrollziffer

Die **letzte Ziffer** wird nicht mitgeschickt. Sie ist nicht Teil der kodierten Information sondern dient als Zusatzzahl zur Überprüfung, ob die eigentliche Zahl richtig eingelesen wurde.

Dazu wird vom ersten Teil der langen Zahl die Quersumme gebildet und jede Ziffer entweder mit eins oder drei multipliziert, immer abwechselnd:

$$1 \cdot 4 + 3 \cdot 7 + 1 \cdot 8 + 3 \cdot 0 + 1 \cdot 2 + 3 \cdot 0 + 1 \cdot 1 + 3 \cdot 3 + 1 \cdot 7 + 3 \cdot 9 + 1 \cdot 6 + 3 \cdot 2 = 91$$

Jetzt wird von dieser Summe die Differenz zum nächsten Zehner berechnet. Also in unserem Fall die Einhun-

## Der QR-Code

Der QR-Code funktioniert ganz ähnlich wie ein Barcode.

Statt Linien verwendet er jedoch kleine Kästchen in einem zweidimensionalen Muster. In einen quadratischen Code passt deutlich mehr Information. Statt einer einzelnen Zahl können wir zum Beispiel eine Internetadressen wie <https://www.ssgl.ch> darin verpacken.



Genau wie bei den Barcodes gibt es auch beim QR-Code Zusatzelemente, mit denen sich Lesefehler aufspüren und sogar korrigieren lassen. Man spricht von Redundanz und Fehlerkorrektur. Die meisten QR-Codes haben eine Redundanzen von etwa 25%. Das heisst, selbst wenn ein Viertel des QR-Codes zerstört wird, lässt sich mit dem Rest immer noch die Information entschlüsseln. Auch der rechte Code funktioniert noch, probier es aus:



Ein QR-Code besitzt immer drei grosse und ein kleines auffälliges Quadrat in den Ecken. Diese dienen dem Scanner zur Positionserkennung. Der Scanner kann daraus berechnen wo der Code anfängt und wo er aufhört. Das kleine Quadrat dient zur Bestimmung der Richtung. Damit lässt sich erkennen, ob der Code gerade auf dem Kopf steht oder auf die Seite gekippt ist. Die restlichen Punkte verschlüsseln die Information. Der Code geht somit kaputt, wenn eines der wichtigen Quadrate zur Positionserkennung zerstört wird. Dieser Code lässt sich deshalb nicht mehr gebrauchen:





Auszumalen sind: 1, 3, 5, 6  
NICHT auszumalen sind: 2, 4