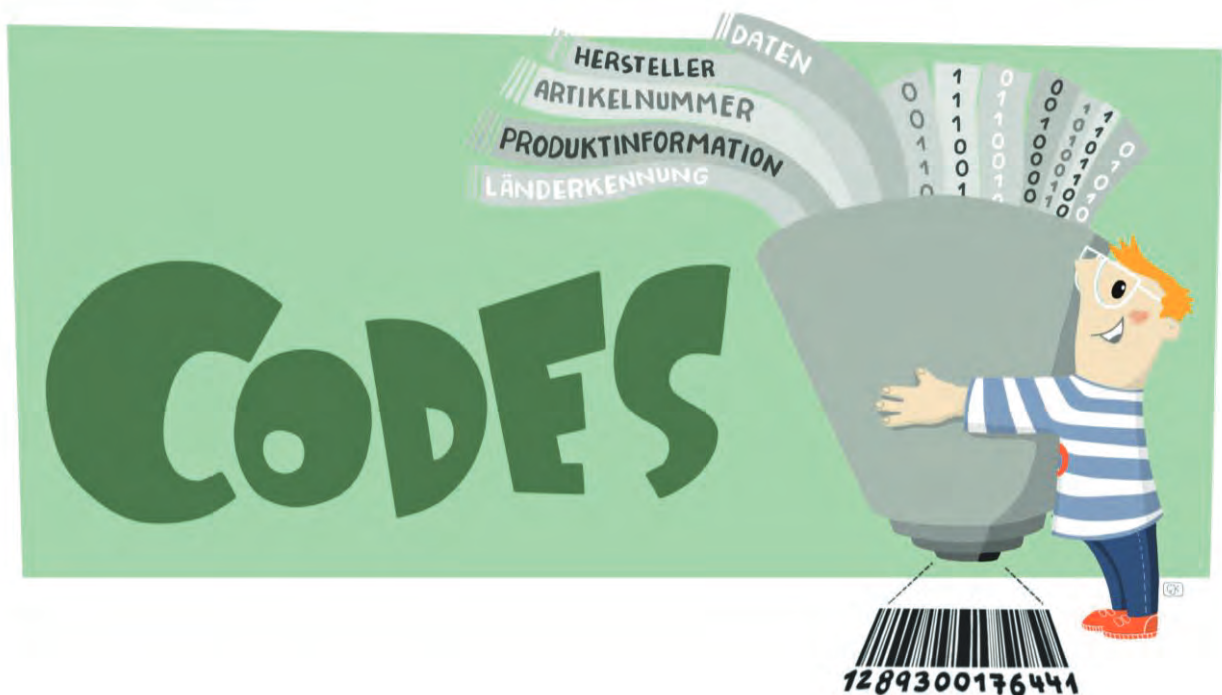


IT2School

Gemeinsam IT entdecken



Modul B3 – Codes

Codes im Supermarkt und Unternehmen

Eine Entwicklung von



In Kooperation mit



Im Auftrag der

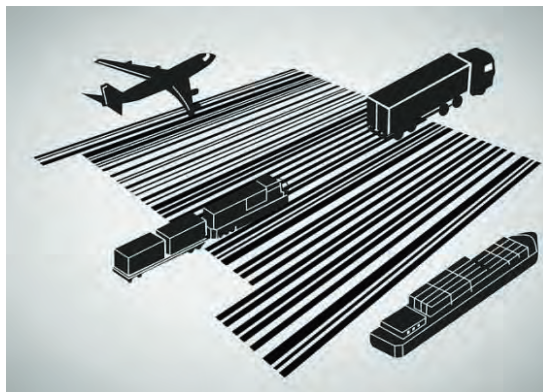


Inhalt

1	Codes im Supermarkt und Unternehmen	3
2	Warum gibt es das Modul?	4
3	Ziele des Moduls.....	4
4	Rolle der Unternehmensvertreter*innen	4
5	Inhalte des Moduls.....	4
5.1	Wofür benötigt man Barcodes?	7
5.2	Der QR-Code	7
6	Unterrichtliche Umsetzung.....	8
6.1	Grober Unterrichtsplan.....	8
6.1.1	Variante 1	9
6.1.2	Variante 2	9
6.2	Stundenverlaufsskizzen	10
6.2.1	Variante 1	10
6.2.2	Variante 2	13
7	Einbettung in verschiedene Fächer und Themen	17
8	Anschlussthemen.....	18
9	Literatur und Links	18
10	Arbeitsmaterialien	18
11	Glossar.....	19
12	FAQs und Feedback.....	20

1 Codes im Supermarkt und Unternehmen

Optische Codes wie Barcodes oder QR-Codes begegnen uns mittlerweile überall. Egal ob auf den Produkten im Supermarkt, Tickets (Veranstaltungen, Bahn-/Flugzeugtickets) oder in der Werbung. Aber wie funktionieren eigentlich solche Codes und welche Informationen beinhalten sie?



Dieses Modul befasst sich mit der Funktionsweise und den Einsatzmöglichkeiten von optischen Codes. Die Schülerinnen und Schüler erfahren, wo sie überall zu finden sind, wie man sie erstellt, welche Informationen sie bereitstellen und welche Bedeutung sie für die Wirtschaft haben. Für diesen Zweck kann auch eine Exkursion zu einem Unternehmen oder einem ortsansässigen Supermarkt unternommen werden.

Lernfeld/Cluster:	Daten erforschen	
Zielgruppe/Klassenstufe:		4. bis 5. Klasse
	X	6. bis 7. Klasse
	X	8. bis 10. Klasse
	X	11. bis 12. Klasse
Geschätzter Zeitaufwand:	Ca. 5 bis 8 Doppelstunden	
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • computergestützte Codierungs- und Decodierungssysteme kennenlernen • Funktionsweise von Codes (EAN-Codes) kennenlernen • IT im Alltag entdecken • versteckte Informationen im Supermarkt mithilfe von Barcodes erforschen • QR-Codes selbst für eigene Zwecke (Rallye) erstellen 	
Vorkenntnisse der Schüler*innen:	Keine	
Vorkenntnisse der Lehrkraft:	Keine	
Vorkenntnisse der Unternehmensvertreter*innen:	Keine	
Sonstige Voraussetzungen:	Erforderlich: <ul style="list-style-type: none"> • Internet- und WLAN-Zugang (für die Installation und Verwendung von Apps) • Mehrere Schüler*innen-Smartphones 	



2 Warum gibt es das Modul?

Sowohl Barcodes als auch QR-Codes begegnen uns überall im Alltag. Im Supermarkt ist der auch „Strichcode“ genannte Barcode auf nahezu jedem Produkt zu finden. Mussten früher Kassiererinnen und Kassierer die Preise manuell in die Kasse eintippen, so können heute die meisten Artikel in Sekundenschnelle eingescannt werden. Auch die Lagerung sowie die Logistik wurden mithilfe von Barcodes wesentlich einfacher. Die Einführung dieses Codes hat vor 40 Jahren die Handelsbranche revolutioniert.

In diesem Modul erforschen und entdecken die Schülerinnen und Schüler, wie Barcodes und QR-Codes funktionieren, welche Informationen mit ihrer Hilfe gespeichert werden und welche Bedeutung ihre Entwicklung für den Handel und die Wirtschaft hat.

3 Ziele des Moduls

- computergestützte Codierungs- und Decodierungssysteme kennenlernen
- Funktionsweise von Codes (EAN-Codes) kennenlernen
- Informationstechnologien (IT) im Alltag entdecken
- versteckte Informationen im Supermarkt mithilfe von Barcodes erforschen
- verschiedene Codes selbst erzeugen
- die Bedeutung von Codes für die Industrie und Wirtschaft verstehen

4 Rolle der Unternehmensvertreter*innen

Im *Modul B3 – Codes* hat der*die Unternehmensvertreter*in mehrere Möglichkeiten aktiv mitzuwirken. Hier einige Anregungen:

- Sie oder er kann als Special-Guest eingeladen werden, um über die Bedeutung von Codes in der Wirtschaft und insbesondere im eigenen Unternehmen zu berichten.
- Sie oder er kann den Schülerinnen und Schülern eine Exkursion in das eigene Unternehmen ermöglichen und zeigen, wie Codes eingesetzt werden.

5 Inhalte des Moduls

Es gibt viele verschiedene Typen von Strichcodes. Die **GTIN-13** (Global Trade Item Number) oder, wie bis 2009 genannt, Europäische Artikelnummer (EAN), findet sich auf einer Vielzahl von Artikeln und Verpackungen im Einzelhandel. Sind Verpackungen allerdings zu klein für einen 13-stelligen Code, besteht auch die Möglichkeit, den Barcode in kleinerer Form als sogenannten **GTIN-8** zu drucken. Sowohl die GTIN-13 als auch die GTIN-8-Codes können von Barcode-Scannern, wie sie an Supermarktkassen zur Verfügung stehen, ausgelesen werden. Der Code



8-stelliger-Code

besteht aus breiten und schmalen schwarzen Strichen sowie Lücken dazwischen. Das Wort „Code“ lässt an eine geheime Verschlüsselung denken, gemeint ist hier aber die Abbildung von Daten im binären Code.

Durch das Scannen von Barcodes können alle wichtigen Informationen eines Produkts, wie die Herkunft oder der Preis, abgelesen werden. Der GTIN-13-Code besitzt weltweite Gültigkeit und ist für jedes Produkt einmalig und wie folgt aufgebaut:



Die ersten sieben Ziffern entsprechen der GS1 Basisnummer, welche sich aus der Länderkennung und der Hersteller-Nr. zusammensetzt. Die GS1 (Global Standards One) ist dabei die Organisation, die für die weltweite Vergabe der GTIN verantwortlich ist. Je nachdem wo ein Unternehmen oder eine Organisation die GS1 Basisnummer lizenziert, unterscheiden sich die ersten zwei oder drei Ziffern. So vergibt die GS1 in Deutschland die Länderkennungen 400 bis 440. Das bedeutet aber nicht, dass das Produkt mit diesem Code in Deutschland produziert wird. Es bedeutet nämlich nur, dass die Basisnummer von diesem GS1-Standort erworben wurde.

Danach folgt die Hersteller- bzw. Betriebsnummer, welche ebenfalls durch die GS1 vergeben wird und jedes Unternehmen eindeutig identifiziert. Es folgt die individuelle Artikelnummer für das entsprechende Produkt. Am Ende gibt es noch eine Prüfziffer, die es ermöglicht, Fehler beim Einlesen der Codes zu erkennen.

Die Prüfziffer kann selbst berechnet werden: Alle Ziffern werden in Leserichtung abwechselnd mit 1 und 3 multipliziert und dann aufsummiert: $1 \times \text{Ziffer 1} + 3 \times \text{Ziffer 2} + 1 \times \text{Ziffer 3} + 3 \times \text{Ziffer 4} + \dots$. Die Prüfziffer ist dann die Zahl, die zu einer vollen Zehnerzahl (10, 20, 30, 40, ...) fehlt.

Die **GTIN-8** besteht aus lediglich acht Zeichen, die sich auch aus einer Länderkennung, einer Artikelnummer sowie einer Prüfziffer zusammensetzen; die Betriebsnummer wird bei diesem Code weggelassen.

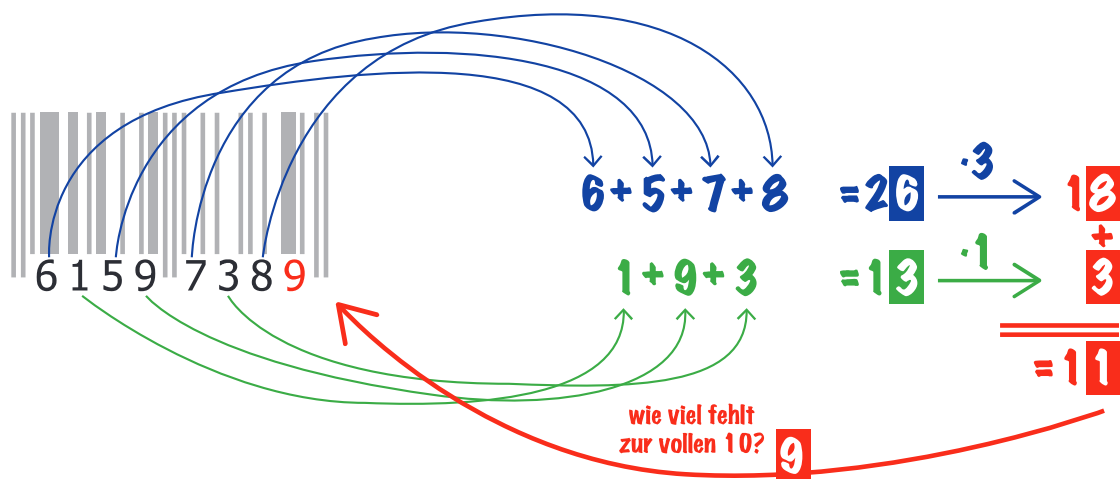
Auch bei den GTIN-8-Codes kann man die Prüfziffer berechnen. Dies funktioniert genauso wie oben für die GTIN-13-Codes beschrieben. Allerdings beginnt man in diesem Fall die Multiplikation mit 3 und wechselt dann mit der 1. Im Anschluss wird wieder aufsummiert und die Zahl, die zur vollen Zehnerzahl fehlt, ist die Prüfziffer.

Beispiel: $3 \times \text{Ziffer 1} + 1 \times \text{Ziffer 2} + 3 \times \text{Ziffer 3} + 1 \times \text{Ziffer 4} + 3 \times \text{Ziffer 5} + 1 \times \text{Ziffer 6} + 3 \times \text{Ziffer 7}$.

Um die Berechnung zu vereinfachen, kann das Distributivgesetz verwendet werden. So können die Ziffern an den ungeraden bzw. geraden Stellen erst addiert und im nächsten Schritt mit 1 bzw. 3 multipliziert werden.

Um den Rechenaufwand noch weiter zu reduzieren, können die Rechenregeln der Kongruenz angewendet werden.

Dies verdeutlicht die folgende Abbildung:



Da $26 \cdot 3 \bmod 10$ kongruent zu $6 \cdot 3 \bmod 10$ ist, können auch die Zwischenergebnisse der Addition, also $6 + 5 + 7 + 8$, als auch die Multiplikation, also $26 \cdot 3$, im Vorfeld Modulo 10 gerechnet werden, um die Berechnungen möglichst einfach zu halten. Im letzten Schritt wird bestimmt wie viele Einer zum nächsten vollen Zehner fehlen und die Berechnung der Prüfziffer ist abgeschlossen.

Häufig stellen sich im Anschluss die Fragen, warum ausgerechnet Modulo 10 und wieso die Gewichtung 1 und 3 zur Berechnung der Prüfziffer berechnet wird.

Die Antwort auf die Frage, weshalb Modulo 10 gerechnet wird, steckt bereits im Begriff **Prüfziffer** selbst. Die Berechnung soll am Ende nur eine einzelne Zahl ausgeben und kann durch die Division mit Rest mit der Zahl 10 erreicht werden.

Prüfzifferberechnungsalgorithmen sind so entworfen, dass diese selbstständig Fehler bei der manuellen Eingabe von Codes oder bei der automatischen Datenerfassung durch beispielsweise Barcodescannern erkennen können. In beiden Fällen wird die eingegebene Prüfziffer mit der nach dem obigen Verfahren berechneten Prüfziffer verglichen. Sollten beide Ziffern übereinstimmen, so würde der Code mit einer hohen Wahrscheinlichkeit richtig erkannt.

Typische Fehler beim manuellen Eintippen sind beispielsweise Tippfehler (z.B. 1 statt 2 eingegeben) oder Vertauschungen (12 statt 21). Der Tippfehler (1 statt 2) kann auch von Algorithmen ohne Gewichtung der einzelnen Stellen erkannt werden, indem einfach alle Ziffern aufaddiert und Modulo 10 gerechnet werden. Jedoch ist dieses Verfahren nicht in der Lage Vertauschungen (12 statt 21) zu erkennen, da $1+2 \bmod 10$ auch $2+1 \bmod 10$ entspricht.

Wählt man aber eine Gewichtung der einzelnen Stellen, z.B. 1 und 3, so können diese Vertauschungen meistens erkannt werden, da $(1 \cdot 1 + 2 \cdot 3) \bmod 10$ nicht $(2 \cdot 1 + 1 \cdot 3) \bmod 10$ entspricht. Die Ziffern 1 und 3 wurden gewählt, da alle Vielfachen dieser Ziffern teilerfremd zu 10 sind und sich so abhängig von den eingelesenen Ziffern immer eine andere Prüfziffer ergibt. Selbiges gibt für die Ziffern 7 und 9.

Ein gutes Gegenbeispiel sind die Ziffern 2 und 5, da Vielfache dieser Zahlen nicht mehr teilerfremd zu 10 sind. So sind z.B. $2 \cdot 5 \bmod 10$ und $4 \cdot 5 \bmod 10$ identisch und folglich würde ein einfacher Tippfehler (2 statt 4) nicht mehr mit Hilfe der Prüfziffer erkannt werden können.

Die oben dargestellte Prüfzifferberechnung hat aber leider eine Schwäche, da nur 90% der Vertauschungsfehler erkannt werden können. Sollten nämlich zwei Zahlen, die sich nebeneinander befinden vertauscht worden sein und der Abstand dieser Ziffern beträgt 5 (z.B. 0 und 5,

1 und 6 usw.), kann eine Transposition nicht durch die Prüfziffer festgestellt werden, da $(1*0 + 5*3) \bmod 10$ auch $(1*5 + 3*0) \bmod 10$ entspricht.

Die Prüfziffer des ISBN-10 Codes löst dieses Problem, indem diese durch die Division mit Rest mit der Zahl 11 bestimmt wird. Da alle Vielfachen der Ziffern im Code teilerfremd zu 11 sind, können dadurch nicht nur alle Tippfehler, sondern auch Vertauschungsfehler erkannt werden. Jedoch kann die Prüfziffer nun aber auch zweistellig sein. Um dies zu vermeiden, wird für den Fall, dass die 10 als Prüfziffer berechnet wurde, die Zahl durch ein X ersetzt.

5.1 Wofür benötigt man Barcodes?

Die Einführung von Barcodes hat uns viele Vorteile gebracht:

- Alle weltweit gehandelten Artikel können identifiziert werden.
- Das Erfassen von Waren an der Supermarktkasse geht wesentlich schneller.
- Einzelne Produkte in einem Laden müssen nicht mehr mit Preisen ausgezeichnet werden, es reicht aus, wenn der Preis am Regal steht.
- Auch als Kunde kann man heute mit Hilfe des Smartphones Informationen von Waren auslesen.
- Tipp- und Übertragungsfehler an der Kasse werden vermieden.
- Der internationale Handel wird erleichtert.
- Die automatische Lagerhaltung hat sich vereinfacht, indem sowohl Produkte als auch Regalplätze mit Codes ausgestattet wurden. Bei jeder Bewegung wird beides gescannt, so ist der aktuelle Lagerplatz eines Produkts immer bekannt.
- Auch in medizinischen Labors wird mittlerweile auf Barcodes zurückgegriffen: Blutproben etwa werden damit versehen, dadurch ist eine eindeutige aber trotzdem anonyme Zuordnung möglich.
- Post- und Warensendungen können sogar von Kunden ohne Probleme über das Internet verfolgt werden.

5.2 Der QR-Code

Der QR-Code (Quick Response) wurde Anfang der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts in der japanischen Automobilindustrie entwickelt, um viele Informationen auf kleinem Platz unterzubringen.

Der Code besteht aus einer quadratischen Matrix aus schwarzen und weißen Punkten, die in horizontaler und vertikaler Richtung angeordnet sind – daher bezeichnet man QR-Codes auch als 2D-Codes. Genau wie beim Barcode stellt auch hier eine bestimmte Abfolge einen definierten Wert, beispielsweise eine Zahl oder einen Buchstaben, dar. In drei Ecken befindet sich ein bestimmtes Muster, wodurch Lesegeräte erkennen, wie der quadratische Code entschlüsselt werden muss.

Es gibt mittlerweile vielfältige Einsatzmöglichkeiten:



- Insbesondere in der Werbung werden QR-Codes genutzt. Auf Plakaten, in Zeitschriften oder direkt auf Produkten sind sie zu finden. Sie führen meisten auf Internetseiten, auf denen weitere Produktinformationen verfügbar sind.
- Hinterlegter Text: In Form von Eintrittskarten oder Fahrscheinen bei der Bahn werden Textinformationen in Form von QR-Codes gespeichert.
- Auch Geo-Daten lassen sich speichern und auslesen – zum Beispiel über Orte auf Google Maps.
- Immer häufiger sieht man QR-Codes auch auf Visitenkarten – das Scannen erleichtert die Übernahme der Kontaktdaten in das eigene Smartphone.
- Mittlerweile gibt es sogar schon QR-Codes in Form von Tattoos und Schmuckstücken.

Für das Auslesen werden zahlreiche Apps für Smartphone und Tablets angeboten. Mit Hilfe von QR-Code-Generatoren können ganz einfach selbst Codes erzeugt und Informationen hinterlegt werden.

6 Unterrichtliche Umsetzung

Innerhalb dieses Moduls werden in der zweiten Doppelstunde Apps (Applikationen) für das Smartphone verwendet. Diese müssen unter Umständen erst noch installiert werden. Für die Installation, aber auch die Verwendung der Apps benötigt man Internetzugriff, etwa via WLAN. Daher sollte sichergestellt werden, dass entweder alle Smartphones der Schülerinnen und Schüler in das Schulnetz aufgenommen werden oder (dies ist eher zu empfehlen) ein separates WLAN für den Zeitraum dieses Moduls zugänglich gemacht wird¹.

Dieses Modul behandelt den Supermarkt als beispielhaftes Unternehmen ausführlich. Denkbar ist auch, ein anderes Unternehmen, in dem Codes verwendet werden, als Beispiel heranzuziehen und zu besuchen. Je nachdem, welche Codes (Bar- oder QR-Codes) in dem gewählten Unternehmen gebräuchlich sind, ist es empfehlenswert die Exkursion passend zum Unterrichtsverlauf zeitlich zu planen. Hierfür ist es wichtig, sich im Vorfeld im gewählten Unternehmen zu informieren (siehe auch Variante 2).

Zum Abschluss dieses Moduls kann eine QR-Code-Rallye durchgeführt werden. Es empfiehlt sich, dass die Schülerinnen und Schüler einen Lageplan der Schule erhalten, um dort die Standorte ihrer QR-Codes zu markieren. Dies vereinfacht zum einen die Gesprächsführung, da alle Beteiligten sich so gezielt über einzelne QR-Codes austauschen können, zum anderen auch das Entfernen der QR-Codes nach Beendigung der Rallye.

6.1 Grober Unterrichtsplan

In diesem Modul werden zwei Varianten für Unterrichtsverläufe vorgeschlagen. Die erste Variante ist durch klare Arbeitsaufträge gekennzeichnet, die zweite Variante ist besonders durch selbstgesteuertes Lernen geprägt.

¹ Da die WLAN-Verfügbarkeit in den einzelnen Schulen sehr unterschiedlich ist, sollten im Vorfeld die Möglichkeiten mit dem Systemadministrator geklärt werden.

6.1.1 Variante 1

Unterrichtsszenarien	Kurze Zusammenfassung
Einstieg	Aufbau von GTIN 13 – Codes (EAN-Codes) kennenlernen und nachvollziehen.
Vertiefung	Was nützt uns das als Kunde? Welche Informationen können wir auslesen und wie?
Erarbeitung	Supermarkterkundung, falls möglich mit Führung und Fragerunde, ggf. alternativ in geeignetem Unternehmen.
Vertiefung	Wie funktionieren QR-Codes?
Erarbeitung	Rallye mit QR-Codes selber planen und durchführen.

6.1.2 Variante 2

Unterrichtsszenarien	Kurze Zusammenfassung
Einstieg	Aufbau von GTIN 13 – Codes (EAN-Codes) kennenlernen und nachvollziehen.
Erarbeitung	Exkursion in ein Unternehmen oder den ortsansässigen Supermarkt.
Erarbeitung	Ausblick: Schülerinnen und Schüler entwickeln mit der Methode Design Thinking neue Ideen dazu, welche Informationen in Zukunft auf Chips gespeichert werden könnten, um den Handel zu optimieren.

6.2 Stundenverlaufsskizzen

Abkürzungen/Legende

AB = Arbeitsblatt; L = Lehrkraft; MuM = Mitschüler*innen; SuS = Schüler*innen; UV = Unternehmensvertreter*in

6.2.1 Variante 1

Erste Unterrichtsstunde: Strichcodes

Zeit	Phase	Sozialform/ Impuls	Inhalt/Unterrichtsgeschehen	Material
10–15 Min.	Einstieg	Lehrkraftvortrag Plenum	<p>L stellt verschiedene Produkte mit Barcodes bereit (Miniprodukte, Bücher, Spielzeug, Lebensmittel etc.) und SuS untersuchen die Produkte, indem sie diese selbst scannen.</p> <p>Frage: Was haben alle Produkte gemeinsam? Was passiert eigentlich, wenn man sie über die Scannerkasse (im Supermarkt) zieht? Hilfestellung durch gezielte Fragen, z. B. Wo werden sie gekauft? SuS berichten über ihre Erfahrung mit Scannerkassen und überlegen, was passiert, wenn man die Miniprodukte über eine echte Scannerkasse zieht.</p> <p><i>Alternative:</i> L kündigt einen kleinen Zaubertrick an: Hierfür lässt er sich den Code eines beliebigen Produkts bis auf die letzte Stelle diktieren und schreibt ihn an die Tafel. Dann bestimmt L die Prüfziffer ohne den Rechenweg preiszugeben. Dies kann ein zweites Mal wiederholt werden. SuS sind verwundert, dass L die letzte Ziffer einfach so bestimmen kann und werden neugierig auf das Thema.</p>	Versch. Materialien mit Strichcodes (Miniprodukte, Lebensmittel, Zeitschriften ...), Smartphones mit Scanner-App
20–30 Min.	Erarbeitung		AB „Strichcodes kennenlernen“ bearbeiten.	AB B3.1
5–10 Min.	Sicherung	Einzel-/Gruppenarbeit	Die Aufgaben auf dem Arbeitsblatt werden besprochen, Teile können auch als Hausaufgabe gegeben und in der nächsten Stunde besprochen werden.	AB B3.1

Zweite bis vierte Unterrichtsstunde: Strichcodes im Supermarkt

Zeit	Phase	Sozialform/ Lehrerimpuls	Inhalt/Unterrichtsgeschehen	Materialien
10-20 Min.	Einstieg	Lehrerkraftvortrag Plenum	L erzählt, ein*e Freund*in von ihm* ihr (oder er*sie selbst/seine* ihre Mutter etc.) habe eine Lebensmittelunverträglichkeit. Er*sie ernähre sich glutenfrei/laktosefrei o. ä. Frage: Worauf muss er*sie achten? Wie kann er*sie sich informieren? L sammelt die SuS-Ideen an der Tafel; SuS notieren diese.	Tafel
10 Min.	Hinführung	Lehrerkraftvortrag	L stellt verschiedene Apps vor, die auf das gegebene Szenario passen (Liste mit Apps im Anhang).	Beamer, Smartphone mit versch. Apps
40-90 Min. (plus Weg zum Supermarkt)	Erarbeitung	Gruppenarbeit und Exkursion	SuS bilden Kleingruppen, installieren eine App pro Gruppe und untersuchen verschiedene Lebensmittel (Produkte können von zu Hause mitgebracht oder im nächsten Supermarkt getestet werden). SuS füllen dabei AB aus. Falls möglich, Gespräch mit dem*der Marktleiter*in und Führung „hinter die Kulissen“ des Supermarktes (vorher von der Lehrkraft oder dem*der Unternehmensvertreter*in mit dem*der Marktleiter*in zu vereinbaren). Gespräch und Führung mit dem*der Filialeiter*in durch das Lager und den Anlieferungsbereich des Supermarktes, mögliche Themen oder Fragen: Wann werden die Waren gescannt und registriert? Wie funktioniert das Barcode-System aus Firmensicht? Welche Veränderungen hat die Einführung der Scannerkassen mit sich gebracht? Wo sind die Preise gespeichert? Kann der Supermarkt automatisch Waren nachbestellen und wie ist das möglich? Welche Geräte im Markt (außer der Kasse) arbeiten mit Barcodes (z. B. Pfandautomat) und welche Probleme treten dabei auf? Vielleicht dürfen die Schüler*innen auch selbst etwas scannen und vielleicht sogar die Miniprodukte auf der echten Kasse ausprobieren und damit ihre Vermutungen aus der ersten Stunde überprüfen.	Smartphones mit App, AB B3.2, AB B3.3

			Falls geeignet, kann der Supermarkt auch durch das Partnerunternehmen ersetzt werden.	
35 Min.	Vertiefung	Gruppenarbeit	SuS recherchieren selbstständig im Internet zu ihren Produkten, vergleichen ihre Ergebnisse mit denen der Apps, schreiben eine Bewertung unter Berücksichtigung verschiedener Aspekte (siehe AB) und erstellen eine Präsentation aus den Ergebnissen.	PC mit Internetzugang, AB B3.3
20 Min.	Sicherung	Plenum Präsentation	Kleingruppen präsentieren ihre Ergebnisse (Powerpoint, Poster o. ä.), ggf. Reflexion des Gesprächs und der Führung im Supermarkt, schriftliche Zusammenfassung der Einsatzzwecke und der gespeicherten Informationen in Barcodes im Supermarkt bzw. Unternehmen.	Beamer, PC

Fünfte Unterrichtsstunde: QR-Codes kennenlernen

Zeit	Phase	Sozialform/ Lehrerimpuls	Inhalt/Unterrichtsgeschehen	Material
10 Min.	Einstieg	Lehrerkraftvortrag	L zeigt QR-Codes und fragt, wo SuS diese bereits gesehen haben und für welchen Zweck sie eingesetzt werden (Werbung, Handyapps, Ticketsysteme etc.). L kann gezeigte QR-Codes scannen und das Ergebnis SuS zeigen. Evtl. kurze Erläuterung zu QR-Scanner-Apps für das Smartphone. AB wird ausgeteilt, SuS sollen die Fragen auf dem AB mithilfe von Internetrecherche/Materialsichtung beantworten (Geschichte, Einsatzmöglichkeiten, Verschlüsselung, Aufbau).	QR-Code-Abbildungen, B3.4, AB B3.5 SuS
25 Min.	Erarbeitung	Gruppenarbeit	SuS recherchieren einzeln oder in Zweiertteams die Antworten zu den Fragen des AB.	Smartphone mit QR-Scanner, AB B3.5 (falls kein Internet), Computer mit Internetzugang
10 Min.	Sicherung	Plenum	Die gefundenen Antworten werden verglichen.	AB B3.5 SuS

Sechste bis achte Unterrichtsstunde: QR-Code-Rallye

Zeit	Phase	Sozialform/ Lehrerimpuls	Inhalt/Unterrichtsgeschehen	Material
10–15 Min.	Einstieg	Lehrerkraftvortrag	L erläutert Aufgabe: Konzeption einer Schulrallye mit dem QR-Code-Generator (allgemein oder thematische Eingliederung in andere Fächer möglich). Erarbeiten von Kriterien einer „guten“ Rallye (z. B. interessante Fragen und Aufgaben, gut platzierte QR-Codes etc.). L gibt einen Überblick über den Ablauf der nächsten Stunden, erläutert ggf. die Spielregeln und teilt Gruppen ein. Als kurze Erläuterung zu Generierung von eigenen QR-Codes kann das Arbeitsmaterial B3.6 verteilt werden.	AB B3.6, AB B3.7
80 Min.	Praxisphase I	Gruppenarbeit	SuS planen eine Rallye durch die Schule zu einem selbstgewählten Thema mithilfe eines QR-Code-Generators (Gruppenlabel).	AB B3.7, Computer mit Internet- zugang, Drucker, Smartphones mit QR- Scanner
15 Min.	Praxisphase II	Gruppendurchlauf	SuS-Gruppen tauschen die vorbereiteten Rallyes untereinander, sodass jede Gruppe die Rallye einer anderen ausführt.	Smartphones mit QR- Scanner, vorbereitete Rallyes
25 Min.	Evaluierung	Plenum	Bewertung der einzelnen Rallyes anhand vorgegebener Kriterien, Vorstellung im Plenum.	Tafel

6.2.2 Variante 2

Erste bis vierte Unterrichtsstunde: Einführung

Die folgende Unterrichtseinheit ist vom selbstbestimmten Lernen der Schülerinnen und Schüler geprägt. Als Lehrkraft geben Sie den äußeren, insbesondere den zeitlichen Rahmen vor. Daher kann für den folgenden Ablauf eine Doppelstunde, aber auch bei Bedarf mehr Zeit eingeplant werden.

Zeit	Phase	Sozialform/ Lehrerimpuls	Inhalt/Unterrichtsgeschehen	Material
	Vorbereitung	Einzelaufgabe	SuS werden gebeten, Codes für die nächste Stunde mitzubringen – ausgeschnitten oder ganze Verpackungen (z.B. QR-Codes aus Werbung in Zeitschriften, Barcodes von Lebensmittelverpackungen, Büchern, Paketsendungen, ...).	
10–15 Min.	Einstieg	Lehrerkraftvortrag Plenum	SuS präsentieren ihre Codes und scannen sie selbst, ggf. kann L noch Miniprojekte mit Barcodes zur Verfügung stellen. Frage: Was haben alle Produkte gemeinsam? Was passiert eigentlich, wenn man sie über die Scannerkasse im Supermarkt zieht? Wie funktionieren Codes?	Versch. Materialien mit Strichcodes (Miniprodukte, Lebensmittel, Zeitschriften...), Smartphones mit Scanner-App
60–180 Min.	Erarbeitung	Einzel- oder Gruppenarbeit	SuS recherchieren selbstbestimmt zu den Themen Barcode und QR-Code und erstellen eine Präsentation dazu. Je nach Zeit kann die Präsentation als Powerpoint, als einfaches Wandplakat oder auch als Erklärvideo, beispielsweise mit der kostenlosen Software Powtoon (www.powtoon.de), erstellt werden.	AB B3.5, ggf. PCs, Internet
30 Min.	Sicherung	Plenum	SuS präsentieren die Ergebnisse.	Ggf. Beamer, Laptop, Boxen

Fünfte bis siebte Unterrichtsstunde: Exkursion in ein Unternehmen

Zeit	Phase	Sozialform/ Lehrerimpuls	Inhalt/Unterrichtsgeschehen	Materialien
15 Min.	Einstieg/Empfang	Vortrag des Unternehmens	Begrüßung der Schulklasse, Vorstellung des Unternehmens, ggf. mit Präsentation	AB B4.8
20–50 Min.	Hinführung/ Betriebsbesichtigung	Vortrag	SuS erhalten eine Führung durch das Unternehmen, dabei wird insbesondere auf die Bedeutung von Codes (Barcodes oder QR-Codes) eingegangen: Wo	

			kommen sie im Unternehmen überall zum Einsatz? Welche Bedeutung hatte die Einführung von Codes? ...	
20–40 Min.	Erarbeitung/ Praxisphase	Gruppenarbeit	SuS bekommen die Gelegenheit, selbst auszuprobieren, wie die Arbeit mit Codes funktioniert.	
20 Min.	Sicherung	Plenum/ Abschlussphase	SuS haben die Möglichkeit, offene Fragen zu klären, die Erkundung Revue passieren zu lassen, Feedback zu geben.	

Achte bis neunte Unterrichtsstunde: Design Thinking

Weitere Informationen zum Thema Design Thinking erhalten Sie im Methodenmodul M1 von IT2School.

Zeit	Phase	Sozialform/ Lehrerimpuls	Inhalt/Unterrichtsgeschehen	Materialien
15 Min	Einstieg/ Empfang	Plenum	Feedback zur Exkursion: Was hat die Klasse mitgenommen? Anschließend wird der Frage nachgegangen, wie die Entwicklung in Zukunft weitergehen kann: Haben wir dann noch Barcodes oder QR-Codes oder gibt es andere Möglichkeiten? Erklärung der folgenden Aufgabe.	
10 Min.	Vertiefung	Plenum	Verstehensphase/Aufgabe: Ein neuer Chip soll entwickelt werden. Welche Informationen könnten darauf gespeichert sein, um die Wirtschaft, aber auch unser Leben zu Hause zu revolutionieren? Standpunkte werden definiert und Gruppen aufgeteilt; Gruppeneinteilung der Klasse, ggf. jedes Thema doppelt verteilen = 6 Gruppen à etwa 5 Pers.; Personas werden vorgegeben.	AB B3.10
5 Min.	Vertiefung	Gruppenarbeit	Beobachten + Synthese: Die Gruppe überlegt, welche besonderen Wünsche, Bedürfnisse oder Probleme die Personas haben könnten (hier fließen die Erkenntnisse aus der Exkursion mit ein).	
10–20 Min.	Praxisphase	Gruppenarbeit	Ideen sammeln: 1. Schritt: Ideenfindung – jedes Gruppenmitglied soll so viele Ideen wie	Haftnotizen („Post-its“), Papier, Klebe-



			möglich skizzieren (10 Min.). 2. Schritt: Vorstellung der Ideen in den Gruppen, Ideen sortieren (5 Min.). 3. Schritt: Abstimmen mit Klebepunkten, an der besten Idee wird weitergearbeitet (5 min.).	band, Stifte, Klebepunkte
10 Min.	Praxisphase	Gruppenarbeit	Prototyp bauen: Mit Bastelmaterialien wird ein erster Prototyp gebaut, um die Idee <i>begreifbar</i> zu machen.	Papier, Schere, Pappe, Lego, Knete, Pfeifenreiniger, Klebeband, Stifte etc.
10 Min.	Testen	Gruppenarbeit	Testen: Zwei Gruppen stellen sich gegenseitig ihren Prototypen vor, Feedback wird gegeben. Ggf. nacharbeiten und Korrekturen vornehmen.	
20 Min.	Präsentation	Plenum	SuS stellen ihren neuen Chip in der Klasse vor.	
15–20 Min.	Sicherung	Plenum	Diskussion: Welche Vor- aber auch Nachteile hat der Einsatz von kontaktloser Übertragungstechnik, insbesondere für uns Verbraucher?	

7 Einbettung in verschiedene Fächer und Themen

Bei diesem Modul lassen sich viele Bezüge zu anderen Fächern herstellen. Deswegen kann das gesamte Modul oder können einzelne Teile in unterschiedlichen Fächern eingesetzt werden.

Die folgenden Kompetenzen finden sich entweder in den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz oder in den einzelnen Rahmenlehrplänen der Länder wieder:

Informatik

Die Schülerinnen und Schüler ...

- können den Einfluss von Veränderungen in der Informationstechnologie auf Individuum und Gesellschaft, sowie Arbeitswelt reflektieren.
- kennen den Zusammenhang von Information und Daten erfassen sowie verschiedene Darstellungsformen für Daten.
- setzen sich mit der Vielfalt von Informatiksystemen im Alltag auseinander.

Verbraucherbildung

Die Schülerinnen und Schüler ...

- kennen Produktionskennzeichnungen sowie Prüf- und Qualitätssiegel.
- beschaffen und erfassen Produktinformationen und werten die Informationen aus und beurteilen diese.

Wirtschaftslehre/Wirtschaft-Arbeit-Technik

Die Schülerinnen und Schüler ...

- setzen sich mit den ständig verändernden Strukturen der Berufs- und Arbeitswelt auseinander.
- erschließen sich selbstständig und in Kooperation mit anderen (mithilfe verschiedener alter und neuer Medien sowie elementarer Lern- und Arbeitstechniken) politische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Sachverhalte.
- können im Bereich Produktion und Unternehmen Technisierungsstufen an Beispielen unterschiedlicher Epochen darstellen.
- können historische und gegenwärtige Entwicklungslinien technischer Systeme analysieren und bewerten.

8 Anschluss Themen

Als Anschluss Themen im Zusammenhang mit IT2School bietet sich folgendes Modul an:










Die Kryptologie ist ein wichtiger Bestandteil der Datensicherheit in verschiedensten Unternehmen. Zusätzlich bietet es ein großes Motivationspotenzial bei Schülerinnen und Schüler und besitzt viele Anknüpfungspunkte an den Alltag. Im Aufbaumodul A2 befassen sich die Schülerinnen und Schüler sowohl mit einigen historischen Verschlüsselungsverfahren, aber auch mit dem Knacken von solchen Verfahren und der praktischen Anwendung in Form von Datei- und E-Mail-Verschlüsselung.

9 Literatur und Links




- Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/International_Article_Number
- Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Check_digit
- EAN-Suche: **Welches Produkt verbirgt sich hinter der Nummer.** Online: <http://ean-suche.org>
- GS1 Germany GmbH: **Lehrfilm Strichcodes:** Das Einmaleins des Barcodes (Ausschnitt) Online: <https://www.youtube.com/watch?v=2b1Txpgi-r8>
- **QR-Code-Generator.** Online: <http://goqr.me/de/>
- Harzt, Wilko (2013): **Basiswissen QR-Code.** Online: <http://qrcode.wilkohartz.de>
- Simmetsberger; Ursula (2013): **QR-Codes im Unterricht.** Online: <https://www.schule.at/tools/detail/-d371ffe399.html>
- **Individuelle Gestaltung von QR-Codes.** Online: <http://www.wonderqrcode.de/>

10 Arbeitsmaterialien

Nr.	Titel	Beschreibung
😊 B3.1	Strichcodes kennenlernen	Arbeitsblatt, das den Aufbau von Strichcodes und die Bestimmung der Prüfziffer erklärt.
😊 B3.2	App-Liste	Liste mit Beispiel-Apps zum Scannen von Lebensmitteln.
😊 B3.3	App-Guide SuS	Arbeitsblatt zur Untersuchung und Bewertung von Lebensmittel-Apps.
😊 B3.4	QR-Codes	Dokument mit Beispiel-QR-Codes.

 B3.5 L	QR-Recherche	Dokument mit abgedrucktem Arbeitsauftrag.
 B3.5 SuS	QR-Recherche	Arbeitsblatt, das dazu dient, den Aufbau und die Funktionsweise von QR-Codes kennenzulernen. Arbeitsauftrag steckt im QR-Code.
 B3.6	QR-Code selber machen	Kurze Erklärung, wie QR-Codes selber generiert werden können.
 B3.7	QR-Rallye	Arbeitsblatt mit Hinweisen zur Erstellung einer Schulrallye.
 B3.8	Codes im Supermarkt und im Unternehmen	Arbeitsblatt, das dazu anleiten soll, sich selbst-gesteuert mit Barcodes und QR-Codes auseinanderzusetzen.
 B3.9	Betriebserkundungen planen und durchführen	Leitfaden und Empfehlungen für Lehrerinnen und Lehrer, sowie für Unternehmensvertreterinnen und -vertreter zur Umsetzung von Betriebs-erkundungen.
 B3.10	Die Zukunft der Codes	Arbeitsblatt zur Entwicklung eigener Ideen für die Zukunft.

Legende

-  Material für Schülerinnen und Schüler
-  Material für Lehrkräfte sowie Unternehmensvertreterinnen und Unternehmensvertreter
-  Zusatzmaterial

11 Glossar

Begriff	Erläuterung
Algorithmus	Als Algorithmus wird eine Handlungsvorschrift bezeichnet, deren einzelnen Handlungsanweisungen eindeutig und deterministisch (endlich; zeitlich begrenzt) sind. Algorithmen beschreiben meist, wie gegebene Problemstellungen gelöst werden oder bestimmte Tätigkeiten durchzuführen sind.
Barcode	1D-Code; wird auch Strichcode genannt, besteht aus parallelen Strichen in verschiedenen Breiten. Mithilfe des Barcodes können Informationen in binären Symbolen dargestellt werden, häufig dargestellte Information ist die GTIN-13-Nummer.
EAN-Code	Europäische Artikelnummer und unverwechselbare Produktkennzeichnung, wird durch Strichcode dargestellt.
GTIN-13	Global Trade Item Number, hat 2009 den → EAN-Code abgelöst, stellt Produktnummer durch einen Strichcode dar.

QR-Code	2D-Barcode, zweidimensionaler Strichcode, bestehend aus schwarzen Vierecken, Die Information kann nicht aus einer einzelnen Zeile gelesen werden, sondern der Code muss als Ganzes erfasst werden.
---------	--

12 FAQs und Feedback

Stolpersteine, Lessons learnt und Frequently Asked Questions (FAQs) finden Sie unter:



<https://tinyurl.com/IT2S-FAQ>

Wir sind auf Ihr Feedback zum Modul gespannt. Lassen Sie uns wissen, was Ihnen gefallen hat und wo Sie Verbesserungspotential sehen:



<https://www.surveymonkey.de/r/QM82XWN>

Strichcodes kennenlernen

Aufgabe 1

- a) Holt euch mindestens drei der bereitgestellten Artikel an euren Platz und beschreibt sie mit folgenden Fragen:
- Woraus bestehen die Codes? Ist ein Muster/Raster erkennbar?
 - Tauscht eure Aufzeichnungen mit eurem Sitznachbarn und vergleicht eure Beobachtungen.

Berechnung der Prüfziffern von Barcodes

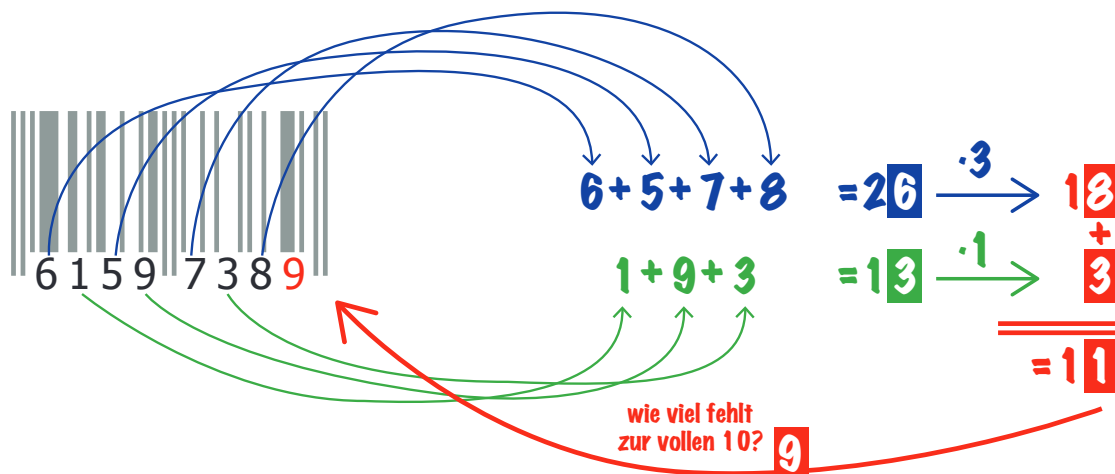
Um die fehlerfreie Funktionsweise der Codes zu gewährleisten, steht am Ende der Codefolge eine sogenannte Prüfziffer (siehe Pfeil). Der Algorithmus für die Prüfziffer lautet:

Alle Ziffern werden in Leserichtung abwechselnd mit 3 und 1 multipliziert und dann aufsummiert ($3 \times \text{Ziffer 1} + 1 \times \text{Ziffer 2} + 3 \times \text{Ziffer 3} + 1 \times \text{Ziffer 4} + \dots$), die Prüfziffer ist dann die Zahl, die zu einer vollen Zehnerzahl (10, 20, 30, 40, ...) fehlt.

Beispiel: Das Ergebnis der Aufsummierung für den folgenden Strichcode ist 91, weshalb die Prüfziffer 9 ist.



Mathematisch lässt sich dieser *Algorithmus* zur Berechnung vereinfachen und in einem Diagramm veranschaulichen:



So kann man zur Berechnung der Prüfziffer zunächst alle Ziffern, die an ungerader (also an 1., 3., 5. usw.) Stelle von links im Code vorkommen, in einer Zeile aufschreiben, ihre Summe berechnen und die letzte Ziffer dieser Summe mit 3 multiplizieren (**erster Schritt**).

In die untere Zeile schreibt man alle Ziffern, die an gerader (also an 2., 4., 6. usw.) Stelle im Code vorkommen. Die letzte Ziffer ihrer Summe multipliziert man dann mit 1 (**zweiter Schritt**).

Als nächstes addiert man dann die letzten Ziffern der beiden Ergebnisse. Die Prüfziffer ist dann die Zahl, die zur nächsten Zehnerzahl fehlt (**dritter Schritt**).

Aufgabe 2

Berechnet die Prüfziffern für folgende Codes und schreibt den Rechenweg mit auf.

a)  1 1 1 3 3 4 2

b)  8 7 6 2 3 4 4

Code-Typen

Es gibt viele verschiedene Typen von Strichcodes. Die **GTIN-8** (Global Trade Item Number) oder – wie bis 2009 genannt – Europäische Artikelnummer (EAN) besteht aus lediglich acht Ziffern und wird somit vor allem auf Verpackungen gedruckt, die zu klein für längere Codes sind.

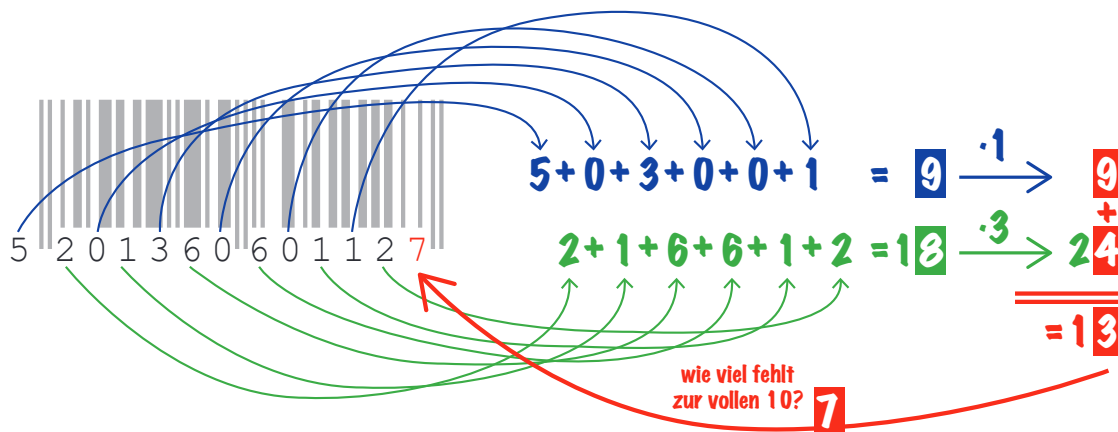


Doch auf einer Vielzahl von Artikeln und Verpackungen im Einzelhandel finden sich auch längere Codes. Am häufigsten kommt die 13-stellige **GTIN-13** vor.



Auch bei den GTIN-13-Codes kann man die Prüfziffer berechnen. Das funktioniert im Grunde genauso, wie oben für die GTIN-8-Codes beschrieben. Allerdings beginnt man diesmal die Multiplikation mit 1 und wechselt dann zur 3 und so weiter. Im Anschluss wird wieder aufsummiert und die Zahl, die zur vollen Zehnerzahl fehlt, ist die Prüfziffer.

Auch dieser *Algorithmus* lässt sich (wie bei den GTIN-8 Codes) vereinfachen und in einem Diagramm darstellen:



Aufgabe 3

Berechnet die Prüfziffern für folgende Codes, schreibt den Rechenweg mit auf.

a)  5 4 3 9 0 0 0 0 1 7 8 8

b)  8 8 0 1 9 8 7 3 0 4 5 2

c)  4 7 4 0 9 3 7 3 3 9 1 3

d)  0 6 2 2 5 1 7 7 8 3 2 2

Das Geheimnis der Streifen

Ein Barcode besteht immer aus einer Darstellung als Strichcode und als Ziffernfolge. Die Bedeutung der Ziffernfolge habt ihr schon kennengelernt, aber wie kommen die Streifen zustande?

Aufgabe 4

Untersucht in Partnerarbeit die Striche auf den Codes genauer.

- a) Übertragt die dargestellten Codierungen auf die unten vergrößerten Bereiche.

Code für die Ziffer 2:



Tip: Die 2 wird links anders kodiert als rechts, das ist kein Fehler. Die Erklärung folgt später. Übrigens sind nicht nur die schwarzen Striche von Bedeutung, sondern auch die weißen Abstände.

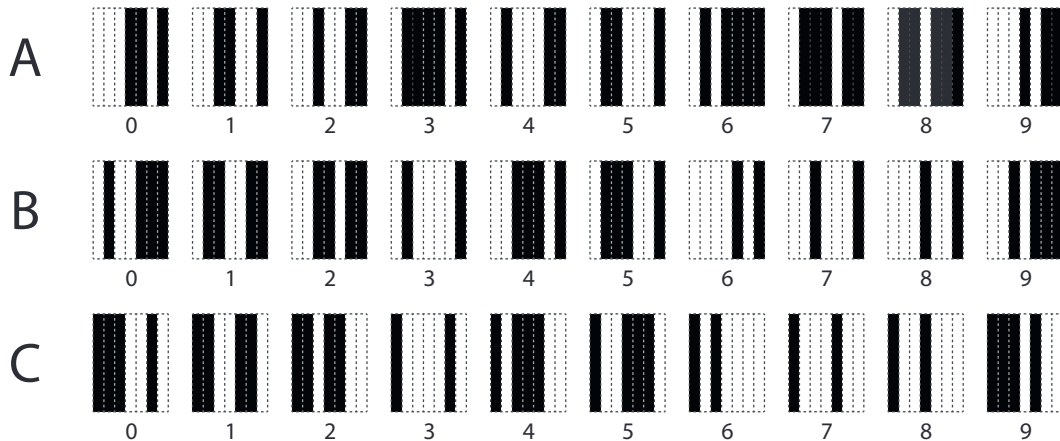
Hinweis: Vor und nach den beiden mittleren Trennbalken steht jeweils immer ein weißer Abstand. Diese beiden Stellen werden also nicht mitgelesen.

Code für die Ziffer 8:



- b) Was fällt euch bezüglich der Darstellung der Zahlen auf?
- c) Wie unterscheiden sich die Darstellungen der beiden Ziffern „2“ (oberes Beispiel) bzw. „8“ (unteres Beispiel) auf der linken (gelb) und der rechten Seite (blau)?

Wie ihr bereits herausgefunden habt, gibt es pro Ziffer drei verschiedene Arten der Darstellung (A, B und C):



Guckt man sich diese „Codereihen“ an, so fällt auf, dass die Darstellungen der Ziffern in den Codereihen A und C „vertauscht“ sind: Jede weiße Leerstelle in A wird in C zu einem schwarzen Balken und umgekehrt.

Zwischen den Darstellungen in den Codereihen B und C gibt es auch einen Zusammenhang: Sie sind nämlich „gespiegelt“.

Interessant ist auch, dass die Ziffern der Codereihen A und B immer mit (mindestens) einer weißen Leerstelle beginnen und mit (mindestens) einem schwarzen Balken enden.

Aufgabe 5

Überprüft, ob folgende Aussage wahr oder falsch ist:

„Die Codierungen nach der Codereihe A sind immer aus einer ungeraden Anzahl an schwarzen Balken aufgebaut und die Codierungen nach Darstellung B und C sind immer aus einer geraden Anzahl an schwarzen Balken aufgebaut.“

Aufgabe 6

- a) Untersucht nun die folgenden zwei Barcodes aus Aufgabe 4a und kreuzt an: Nach welcher Codereihe sind die Ziffern „2“ und „8“ links und rechts jeweils codiert?

Was fällt euch auf?

- b) Stellt eine begründete Vermutung darüber auf, warum die Ziffern auf der linken und rechten Seite des Barcodes unterschiedlich codiert werden.

Welche Codereihe verwendet wird, hängt von der ersten Ziffer der Länderkennung ab.

GTIN-13: Im linken Teil (Ziffer 2 – 7) wird die Codereihe A oder B verwendet. Im rechten Teil des Strichcodes (Ziffer 8 – 13) wird nur die Codereihe C verwendet.

GTIN-13		
Erste Ziffer	Links (Ziffer 2 – 7)	Rechts (8-13)
0	AAAAAA	CCCCCC
1	AABABB	CCCCCC
2	AABBAB	CCCCCC
3	AABBBA	CCCCCC
4	ABAABB	CCCCCC
5	ABBAAB	CCCCCC
6	ABBBAA	CCCCCC
7	ABABAB	CCCCCC
8	ABABBA	CCCCCC
9	ABBABA	CCCCCC

GTIN-8: Links von den Trennstrichen wird stets die Codereihe A verwendet, rechts immer Codereihe C.

GTIN-8	
Links (Ziffer 1 – 4)	Rechts (Ziffer 5 – 8)
AAAA	CCCC

Doch woher weiß der Barcode-Scanner, nach welchen Codereihen der Strichcode codiert wurde? Schließlich wird die erste Ziffer nicht als Strichcode dargestellt. Diesem letzten Geheimnis der Barcodes gehen wir nun gemeinsam auf die Spur.

Bei GTIN-8 Barcodes ist die verwendete Codereihe klar, denn es gibt nur eine.

Bei GTIN-13 Barcodes hingegen ist die erste Ziffer in der verwendeten Codereihe versteckt! Dadurch, dass jede Codierung nach A aus einer ungeraden Anzahl an schwarzen Balken und jede Codierung der Codereihen nach B und C aus einer geraden Anzahl an schwarzen Balken besteht, lässt sich mit einem Blick in die obere GTIN13-Tabelle feststellen, wie die erste Ziffer lauten muss.

Betrachten wir das folgende Beispiel doch einmal aus der Perspektive des Barcode-Scanners, der keine Zahlen, sondern nur schwarze Balken und weiße Leerstellen lesen kann.



Die erste codierte Ziffer besteht aus insgesamt fünf schwarzen Balken und zwei weißen Leerstellen. Da die Anzahl der schwarzen Balken **ungerade** ist, lautet die Regel, dass diese Ziffer nach **Codereihe A** codiert werden muss.

Schauen wir nun in der Codereihe A nach, so sehen wir, dass die Kombination aus einer weißen Leerstelle, drei schwarzen Balken, einer weißen Leerstelle und einem schwarzen Balken der Ziffer „3“ entspricht.

Die zweite Ziffer wird durch insgesamt drei schwarze Balken dargestellt; da drei auch eine **ungerade** Zahl ist, wurde auch diese Ziffer nach **Codereihe A** codiert. Die dritte Ziffer hingegen enthält genau zwei schwarzen Balken. Weil zwei **gerade** ist, wurde diese dritte Stelle also nach **Codereihe B** codiert.

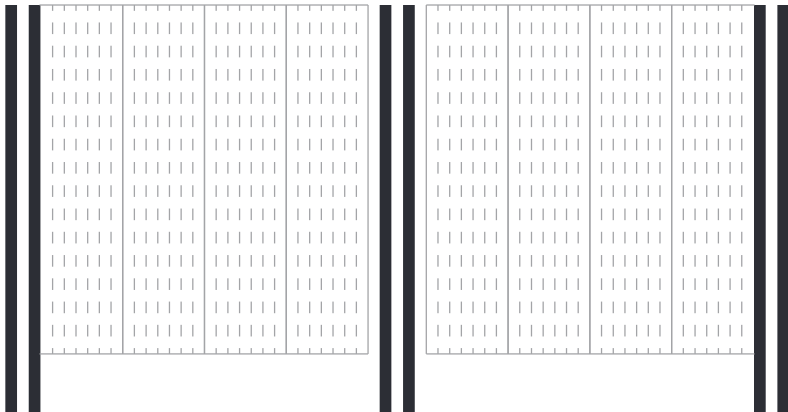
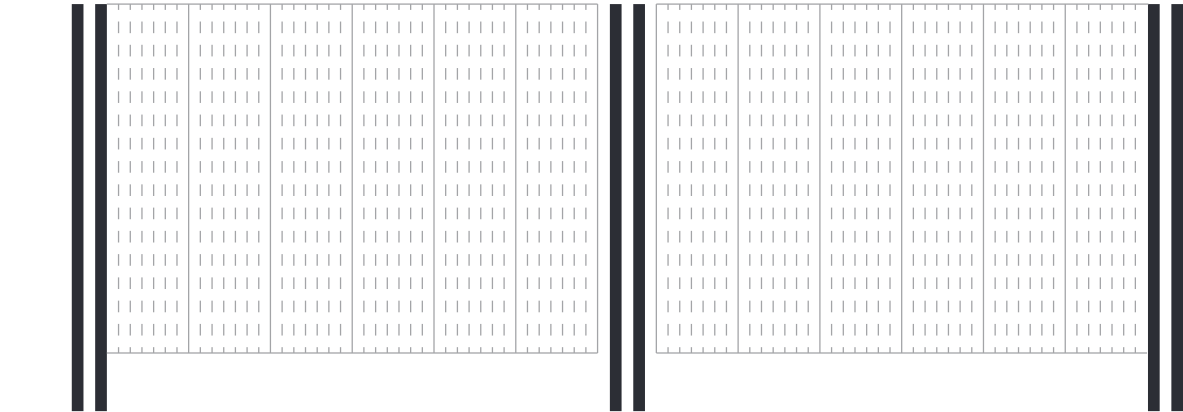
Fährt man nach diesem Schema fort und erhält, dass dieser Barcode nach AABBBA CCCCCC codiert wurde, so lässt sich anhand der GTIN-13-Tabelle von vorhin feststellen, dass die erste Ziffer eine **3** sein muss.

Mit Hilfe der ersten Ziffer lässt sich nun auch die Prüfziffer wie in Aufgabe 2 berechnen. So kann das Barcode-Lesegerät überprüfen, ob die eingelesene Prüfziffer mit der berechneten Prüfziffer übereinstimmt. In diesem Fall kann das Lesegerät davon ausgehen, den Barcode korrekt eingelesen zu haben.

Aufgabe 7

Suche jeweils ein Produkt mit einem GTIN-8 und einem GTIN-13 Code. Übertrage die Barcodes dieser Produkte in die unteren Abbildungen und achte darauf, dass jede Ziffer strikt durch genau die für sie vorgesehenen 7 Bits codiert wird. Nutze die GTIN-8- bzw. GTIN-13-Tabelle und die Darstellung der Codereihen als Hilfe. Codiere die Ziffernfolgen nach dem gelernten Muster, **ohne** die Ziffern darunter zu schreiben.

Wenn deine Sitznachbarin bzw. dein Sitznachbar und du fertig seid, dann tauscht eure Codierungen aus. Entziffert jeweils eure Barcodes. Sind die Prüzziffern richtig?



App-Liste

App	Kurzbeschreibung
<p>Is It Vegan?</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ∞ Checkt alle Inhaltsstoffe und gibt an, ob etwas vegetarisch oder vegan ist (englisch) ∞ Ampelfarben ➤ https://play.google.com/store/apps/details?id=net.isitvegan.androidfree&hl=de
<p>Codecheck: Barcode und QR-Scanner</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ∞ Liest den Barcode und QR-Code von über 22 Millionen Artikeln ∞ Nährwerte und Inhaltsstoffe in Ampelfarben ∞ Allergie-Warnungen ➤ https://play.google.com/store/apps/details?id=ch.ethz.im.codecheck&hl=de ➤ https://itunes.apple.com/de/app/codecheck-lebensmittel-kosmetik/id359351047?mt=8
<p>Open Food Facts</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ∞ Mitmachprojekt (englisch) ∞ Zeigt gängige Allergene an (auch „Spuren von ...“) ➤ https://play.google.com/store/apps/details?id=org.openfoodfacts.scanner&hl=de ➤ https://itunes.apple.com/en/app/open-food-facts/id588797948 ➤ http://world.openfoodfacts.org/
<p>Barcoo: Barcode&QR-Scanner</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ∞ Lebensmittel-Ampel (Farbkennzeichnung für Nährwerte und Vergleich) ∞ Testberichte von Stiftung Warentest ∞ Nachhaltigkeitsinformationen zu den Herstellern ∞ Informationen zu kritischen Inhaltsstoffen, Bewertungen und Empfehlungen anderer Nutzer ➤ https://play.google.com/store/apps/details?id=de.barcoo.android&hl=de ➤ https://itunes.apple.com/de/app/barcoo-barcode-scanner-qr/id339525465?mt=8

AppGuide

Aufgaben

1. Installiert in euren Gruppen eine der vorgestellten Apps auf eurem Smartphone und untersucht mit deren Hilfe die Nahrungsmittel auf Inhaltsstoffe, Herstellungsprozesse und eure spezielle Fragestellung (Allergene, vegane Ernährung, Tierversuche etc.). Notiert die Namen der Produkte und die Ergebnisse, die der Scanner liefert.

Produkte	Inhaltsstoffe	Notizen

2. Recherchiert im Internet zu euren Produkten und überprüft, ob sich eure Ergebnisse mit denen der Apps decken oder ob es Unterschiede gibt. Fasst eure Resultate zu einem Kurzvortrag zusammen, den ihr vor euren Mitschülerinnen und Mitschülern haltet. Nutzt zur Veranschaulichung ein Poster oder eine PowerPoint-Präsentation.
3. Schreibt anhand eurer Beobachtungen und Erfahrungen mit der App eine Bewertung, die ihr dann im World Wide Web veröffentlichen könnt. Auf der nächsten Seite sind einige Kriterien aufgelistet, an denen ihr euch orientieren könnt.

Bewertungskriterien für Apps

Bedienung

- ∞ In welchen Sprachen ist die App erhältlich?
- ∞ Ist die Bedienung selbsterklärend?
- ∞ Ist das Hauptmenü leicht verständlich?
- ∞ Kann man sich ohne größeren Aufwand wieder abmelden?
- ∞ Gibt es eine Einführung oder Hilfen für die Bedienung?
- ∞ Gibt es Werbeeinblendungen oder Pop-up-Fenster, die sich öffnen?

Funktionen

- ∞ Was kann man mit der App alles tun?
- ∞ Braucht man Apps zur Ergänzung? Sind Käufe zur Ergänzung klar gekennzeichnet?
- ∞ Muss man für Zusatzfunktionen zahlen?
- ∞ Läuft die App absturzfrei/fehlerfrei?

Datenschutz

- ∞ Greift die App nur auf die nötigsten Daten zu? Wird erklärt, warum diese Daten benötigt werden?
- ∞ Werden die Daten an Dritte weitergegeben?
- ∞ Gibt es eine Altersbeschränkung/Altersempfehlung?
- ∞ Werden Verbindungen zu sozialen Netzwerken wie Facebook oder Google+ eindeutig angeben und können diese abgeschaltet werden?

Sonstiges

- ∞ Macht die Nutzung der App Spaß?
- ∞ Ist die App im App-Store leicht zu finden?
- ∞ Ist sie kostenlos/kostengünstig?
- ∞ Sind Titel, Logo und Beschreibung ansprechend?
- ∞ Hält die App, was sie verspricht?
- ∞ Gibt es Besonderheiten in der App?
- ∞ Würden wir die App insgesamt empfehlen?

QR-Codes



1. Informatik



2. Wissen ist Macht



3. Wissensfabrik

Recherche zu QR-Codes

Aufgabe im QR-Code

Informiert euch anhand der gegebenen Materialien oder im Internet zu QR-Codes. Nutzt dabei angebrachte Quellen und belegt eure Antworten mit diesen. Bearbeitet die Aufgaben auf diesem Arbeitsblatt in Tandemarbeit, wir vergleichen die Ergebnisse danach im Klassenverband. Viel Spaß dabei!



Wichtig

- ∞ Recherchiert wofür das QR in QR-Code steht und was es bedeutet.
- ∞ Wie und wo entstand der erste QR-Code?
- ∞ Beschreibt in eigenen Worten wie ein QR-Code aufgebaut ist.
- ∞ Wie viele Fehlerkorrekturlevel gibt es und wie heißen diese?
- ∞ Was kann man alles in einen QR-Code umwandeln und wie funktioniert das?
- ∞ Nennt verschiedene Anwendungsbereiche für QR-Codes und findet heraus, welche Datentypen in einen QR-Code umgewandelt werden können.
- ∞ Arbeitet heraus, welche Gefahren sich hinter QR-Codes verbergen können, insbesondere was die Nutzung mit dem Handy betrifft.

Nützliche Internetseiten

- ∞ Hartz, Wilko (2013): **Basiswissen QR-Code**. Online: <http://qrcode.wilkohartz.de>
- ∞ IT Wissen – **Das große Onlinelexikon für Informationstechnologie**: Online: <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/quick-response-QR-QR-Code.html>

Recherche zu QR-Codes

Aufgabe

Scannt den QR-Code. In ihm steckt die Aufgabe!



Wichtig

- ∞ Recherchiert wofür das QR in QR-Code steht und was es bedeutet.
- ∞ Wie und wo entstand der erste QR-Code?
- ∞ Beschreibt in eigenen Worten wie ein QR-Code aufgebaut ist.
- ∞ Wie viele Fehlerkorrekturlevel gibt es und wie heißen diese?
- ∞ Was kann man alles in einen QR-Code umwandeln und wie funktioniert das?
- ∞ Nennt verschiedene Anwendungsbereiche für QR-Codes und findet heraus, welche Datentypen in einen QR-Code umgewandelt werden können.
- ∞ Arbeitet heraus, welche Gefahren sich hinter QR-Codes verbergen können, insbesondere was die Nutzung mit dem Handy betrifft.

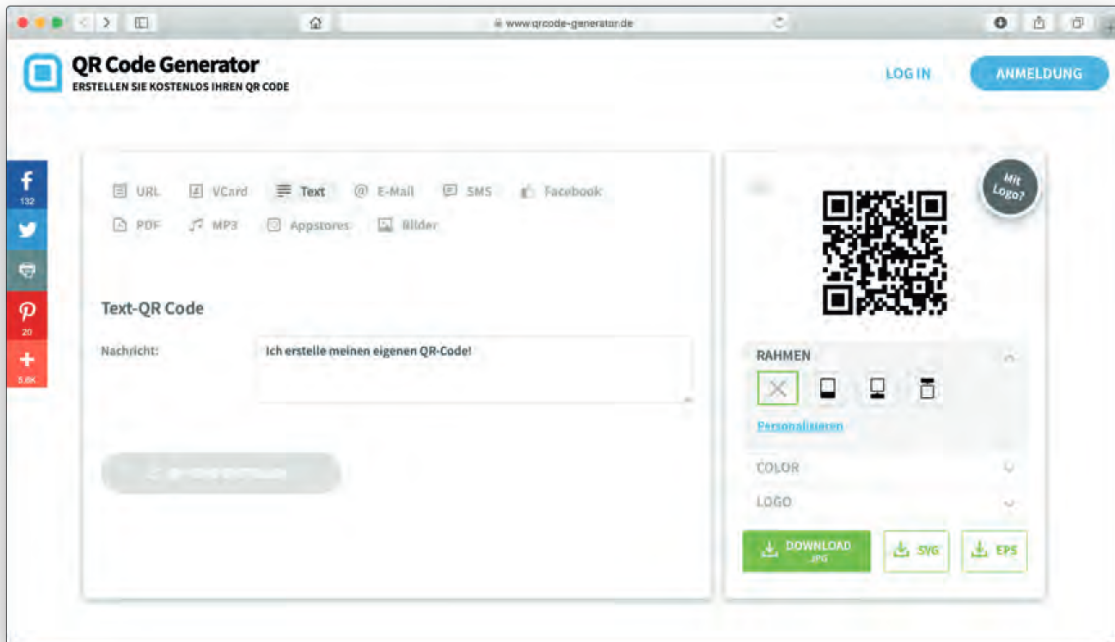
Nützliche Internetseiten

- ∞ Hartz, Wilko (2013): **Basiswissen QR-Code**. Online: <http://qrcode.wilkohartz.de>
- ∞ IT Wissen – **Das große Onlinelexikon für Informationstechnologie**: Online: <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/quick-response-QR-QR-Code.html>

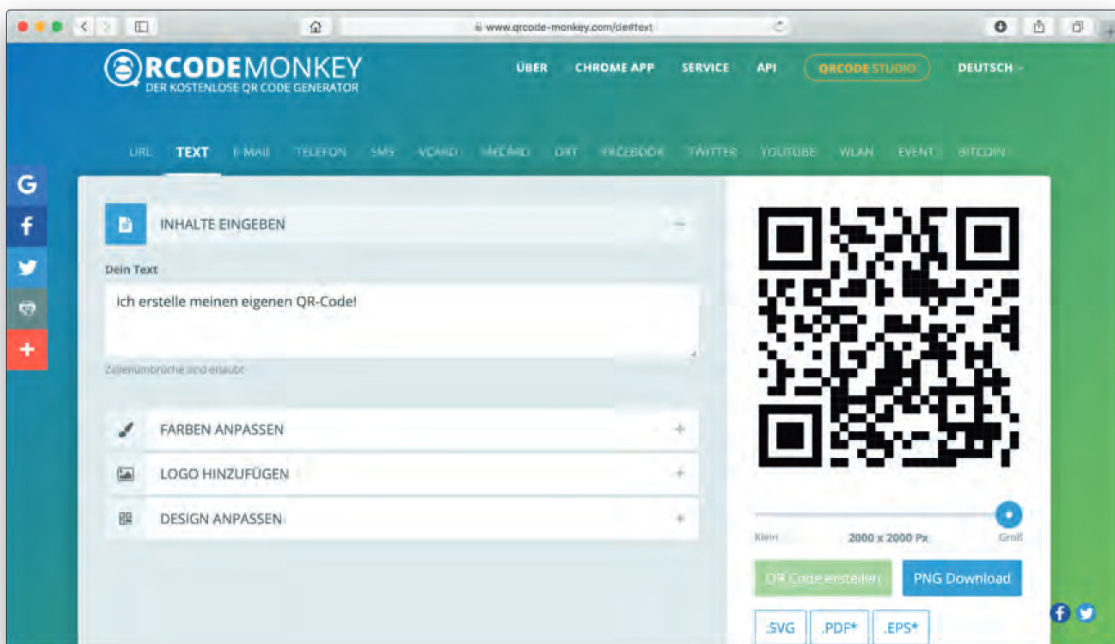
QR-Codes selbermachen

Das Erstellen eines eigenen QR-Codes ist super einfach und lässt sich mit verschiedenen Online-Generatoren machen. Die folgenden zwei Webseiten können dafür genutzt werden. Sie bieten die Möglichkeit verschiedene Typen (URL, Text, Email, vCard etc.) von QR-Codes zu erzeugen:

<http://www.qrcode-generator.de>



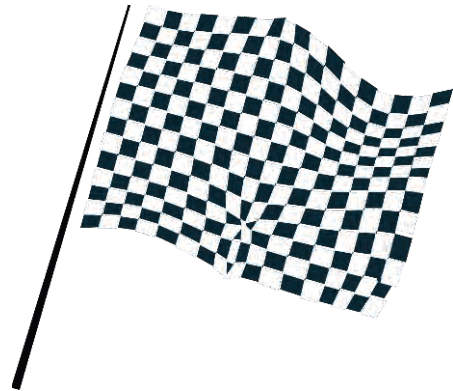
<http://www.qrcode-monkey.de>



QR-Rallye

Auf die Plätze ... fertig ... los!

Ihr gestaltet eure eigene Rallye durch die Schule zu einem Thema, das ihr euch selbst aussuchen könnt. Voraussetzung: Es sollte mit einem Schulfach zu tun haben oder mit der Geschichte eurer Schule. Die Fragen stellt ihr in Form von ausgedruckten QR-Codes bereit. Sie führen die Teilnehmer der Rallye zu verschiedenen Orten in eurer Schule und auf eurem Schulgelände.



Erkundungstour

Wenn ihr euch auf ein Thema geeinigt habt und eure Lehrkraft einverstanden ist, könnt ihr direkt loslegen. Am besten schnappt ihr euch Stift und Papier und macht erstmal eine Erkundungstour auf dem Schulgelände. Wo gibt es interessante Dinge zu sehen, die mit eurem Thema zu tun haben, und an welchen Stellen lassen sich gut QR-Codes anbringen? Sammelt eure Ideen und die geeignetsten Orte. Vielleicht bekommt ihr einen Lageplan von der Schule, um die Orte einzuzeichnen.

Rätsel, Fragen, Codes generieren

Denkt euch nun Fragen oder Rätsel aus, die die Rallye-Teilnehmer lösen müssen und die Hinweise darauf enthalten, wo sich die nächste Station und der nächste QR-Code befinden. Wandelt eure Rätsel oder Fragen mit Hilfe eines QR-Code-Generators (z.B. <http://goqr.me/de/>) um. Überlegt euch: Wie lassen sich die Codes an den von euch ausgewählten Orten so befestigen, dass sie sich auch leicht wieder entfernen lassen? Wie könnt ihr sie gut vor Regen schützen? Druckt die Codes aus und bringt sie in eine geeignete Form.

Letzte Vorbereitungen

Macht einen Probendurchlauf und verteilt dabei eure QR-Codes an den richtigen Stellen. Vergewissert euch noch einmal, dass die Codes ordentlich befestigt sind und auch die Reihenfolge stimmt. Fertigt dabei ein Protokoll an, damit ihr nicht vergesst, wo die einzelnen Stationen liegen.

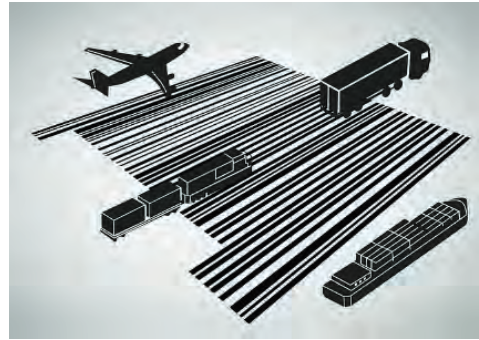
Zum Schluss

Tauscht eure Rallye mit der einer anderen Gruppe. Ihr führt jetzt die Rallye der anderen aus und sie eure. Macht euch dabei Notizen, damit ihr die Rallye später in der Klasse vorstellen und bewerten könnt. Denkt dabei an die Kriterien, die wir zu Anfang festgelegt hatten.

Viel Spaß!

Codes im Supermarkt und im Unternehmen

Sowohl Barcodes als auch QR-Codes begegnen uns überall im Alltag. Insbesondere im Supermarkt ist dieses charakteristische Kennzeichen auf nahezu jedem Produkt zu finden. Mussten früher Kassiererinnen und Kassierer die Preise manuell in die Kasse eintippen, können heute die meisten Artikel in Sekundenschnelle mit dem Scanner erfasst werden. Auch die Lagerung und die Logistik wurden mithilfe von Barcodes wesentlich vereinfacht. Die Einführung dieses Codes hat vor 40 Jahren die Handelsbranche revolutioniert.



Recherchiert zu unterschiedlichen Themenschwerpunkten und präsentiert eure Ergebnisse in der Klasse.

Aufgabe

1. Bildet Gruppen mit jeweils 3 bis 4 Schülerinnen und Schülern.
2. Wählt gemeinsam eines der folgenden Themen aus:
 - IT in der Logistik – Wie kleine Striche die Welt verändern
 - Piep! – Wie der Barcode den Supermarkt revolutionierte
 - Informationen im Labyrinth – Die Bedeutung von QR-Codes
3. Überlegt euch Fragen zum Thema, beispielsweise: „Wie funktionieren Codes?“, „Wie sind sie aufgebaut?“ Listet alle Fragen auf.
4. Legt gemeinsam einen Arbeitsplan fest: Wer macht was, bis wann sollen einzelne Teile fertig sein und so weiter. Im Anschluss beantwortet ihr eure Fragen. Recherchiert dazu im Internet.
5. Überlegt gemeinsam, wie ihr eure Ergebnisse am besten präsentieren könnt (PowerPoint-Präsentation, Wandplakat, Produktion eines Erklärvideos, Rollenspiel, ...) und bereitet auf diese Weise euren Vortrag vor.
6. Präsentiert eure Ergebnisse im Plenum.

Betriebserkundungen planen und durchführen

Für eine Exkursion mit Schülerinnen und Schülern (SuS) zu einem Unternehmen oder einem Supermarkt müssen im Vorfeld Voraussetzungen geklärt und Abläufe geplant werden. Dies gilt sowohl für Lehrerinnen und Lehrer (L) als auch für Unternehmensvertreterinnen und -vertreter (UV). Die folgende Tabelle soll einen Überblick und Hilfestellung bei der Planung geben. Die schwarzen Pfeile signalisieren, dass L und UV sich an dieser Stelle konkret abstimmen sollten:

Lehrerinnen und Lehrer		Unternehmensvertreterinnen und -vertreter
Kontaktaufnahme und Terminabsprache mit dem Betrieb, in dem die Exkursion stattfinden soll, Themenschwerpunkt (Bar- oder QR-Codes) festlegen, Zeiten und Ablauf mit UV besprechen.	↔	Terminabsprache mit Schule, zeitlichen Ablauf festlegen.
Genehmigung durch Schulleitung		Unternehmensvorstellung/Präsentation vorbereiten oder noch einmal durchgehen – schwierige Wörter oder Fachbegriffe sollten erklärt werden.
Planung der Anreise, Reisekosten ermitteln.		Betriebsrundgang zum Thema „Codes“ planen: Wo werden Barcodes oder andere Codes im Unternehmen genutzt, welche Bedeutung haben Codes im Unternehmen, welche Probleme gibt es mit den Codes, wie wird die Codierung in Zukunft aussehen, ...
SuS informieren, Elternbriefe schreiben, Einverständnis einholen.		Abteilungen darüber informieren, dass eine Schülergruppe kommt.
Versicherungsfragen klären.		
Kann der Betriebsleiter praktische Erlebnisse ermöglichen? Kann die Klasse aktiv mit einbezogen werden?	↔	Planen Sie aktive Tätigkeiten der SuS mit ein z. B.: Selbst Codes erstellen und scannen, Waren scannen, Waren aus Kaufmannsladen scannen, ein Wandplakat erstellen, Rallye durchführen etc.
Thematische und methodische Vorbereitung mit den SuS – Einführung in Bar- und QR-Codes.		Bei Interesse einen Feedback-Fragebogen erstellen, um Rückmeldung durch L zu erhalten.

Exkursion durchführen

Das folgende Schaubild gibt Ihnen einen Überblick über den zeitlichen Ablauf der Exkursion. Diese kann je nach Betriebsgröße angepasst werden.



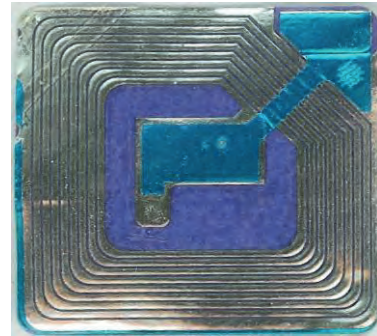
Informationen für Unternehmensvertreterinnen und -vertreter

Zeit	Sozialform/ Lehrerimpuls	Inhalt/Unterrichtsgeschehen
15 Min.	Vortrag	Begrüßung der Schulklasse, Vorstellung des Unternehmens, ggf. mit Präsentation. Gehen Sie im Vorfeld Ihre Unternehmenspräsentation durch und achten Sie auf schwierige Fremdwörter oder Fachbegriffe, diese sollten Sie während der Präsentation den SuS erklären.
20-50 Min.	Vortrag	SuS erhalten eine Führung durch das Unternehmen, dabei wird insbesondere auf die Bedeutung von Codes (Barcodes oder QR-Codes) eingegangen: Wo kommen sie im Unternehmen überall zum Einsatz, welche Bedeutung hatte die Einführung von Codes, welche Probleme gibt es, wie könnte die Zukunft aussehen, ...
20-40 Min.	Gruppenarbeit	SuS bekommen die Gelegenheit, selbst aktiv zu werden und einen Scanner auszuprobieren. Sollten Sie dafür keine Möglichkeit in Ihrem Betrieb haben, tauschen Sie sich im Vorfeld mit L über mögliche Aufgaben aus.
20 Min.	Plenum/ Abschlussphase	SuS haben die Möglichkeit, offene Fragen zu klären und die Erkundung Revue passieren zu lassen. Feedback wird gegeben, sowohl von UV an SuS als auch von SuS an UV.

Die Zukunft der Codes

Barcodes und QR-Codes haben die Wirtschaft, vor allem die Logistikbranche und den Einzelhandel, revolutioniert. Die Entwicklung neuer Techniken ist aber noch nicht abgeschlossen, Informatikerinnen und Informatiker, Ingenieurinnen und Ingenieure arbeiten an immer neuen Verfahren, um Arbeitsabläufe oder Produktionsprozesse effizienter zu machen und deren Fehleranfälligkeit zu minimieren.

Eine neue Möglichkeit stellen die sogenannten RFID-Chips (Radio Frequency Identification, deutsch: **R**adio**f**requenz-**I**dentifikation) dar. Mithilfe dieser Technologie können Daten vom Chip berührungslos und ohne Sichtkontakt ausgelesen werden. Während man beim Barcode noch ein Lesegerät benötigt, das Produkte einzeln und nur in geringer Entfernung auslesen kann, sendet der RFID-Chip Daten mit Hilfe von Funkwellen.



Diese Chips werden schon in einigen Bereichen eingesetzt. So finden sich RFID-Chips in den Wegfahrsperren mancher Autos. In den Autoschlüssel ist ein Transponder integriert, der vom Auto erkannt werden muss. Seit 2005 haben wir in Deutschland Reisepässe mit RFID-Technik. Auf dem Chip sind personenbezogene Daten wie Name, Adresse und Foto gespeichert, die auch aus einiger Entfernung ausgelesen werden können, beispielsweise an Flughäfen. Im brasilianischen Bundesstaat Bahia tragen sogar die Schülerinnen und Schüler Schuluniformen mit eingenahten RFID-Chips. Schulschwänzer haben so keine Chance – sobald ein Schüler oder eine Schülerin nicht pünktlich in der Schule erscheint, werden Lehrerinnen und Lehrer, aber auch die Eltern direkt benachrichtigt.

Aufgabe

Ihr werdet beauftragt, einen neuen Chip zu entwickeln. Teilt euch dazu in Gruppen auf mit jeweils 4 bis 6 Schülerinnen und Schülern und sucht euch einen der folgende Schwerpunkte (a, b oder c) aus:

Verstehen

Welche Eigenschaften müsste ein Chip haben beziehungsweise welche Informationen müssten auf ihm gespeichert sein, um ...

- Betriebsabläufe beispielsweise in Logistikunternehmen zu verbessern?
- den Einkauf im Einzelhandel/Supermarkt zu vereinfachen und zu verbessern?
- unsere Welt zu Hause als Verbraucher zu ändern? (Z.B. im Bereich Sicherheit oder Bedienung von Geräten etc.)

Beobachten

Überlegt Euch Personas, um einen konkreten Nutzer mit seinen Bedürfnissen und Problemen zu ermitteln. Personas sind prototypische Nutzer oder Unternehmen. Welche Wünsche könnte die Person oder das Unternehmen bezogen auf euer Produkt haben? Wo liegen Schwierigkeiten, vielleicht in der Handhabung? Lasst eure Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Betriebsbesichtigung einfließen und recherchiert darüber hinaus im Internet. Welche Probleme gibt es beispielsweise mit Barcodes? Warum braucht man eventuell neue Lösungen und so weiter.

Synthese

Nachdem ihr Vermutungen über die Person oder das Unternehmen angestellt habt und auch Beobachtungen aus eurem Alltag habt einfließen lassen, entwickelt ihr daraus konkrete Szenarien. Beschreibt diese in kleinen Geschichten und malt sie auf. Kommen bestimmte Probleme häufiger vor? Zeichnet sich ein Muster ab?

Ideen sammeln

Nun werden kreative Ideen und Lösungen gesucht. Schreibt und malt alles auf, was euch dazu einfällt – etwa um Betriebsabläufe zu verbessern oder spezielle Anwendungen zu Hause zu revolutionieren. Auch verrückte Ideen sind ausdrücklich erlaubt. Danach werdet ihr mit Klebepunkten über eure Ideen abstimmen. Die Idee, die die meisten Klebepunkte erhält, wird weiter verfolgt.

Prototyp erstellen

Bastelt einen ersten Prototypen, ihr könnt dafür alle verfügbaren Materialien verwenden: Papier, Schere, Stifte, Knete, Luftballons, ... Der Prototyp dient dazu, die Lösungsidee in der Praxis zu überprüfen. Ihr könnt eure Idee auch als Wandplakat oder Präsentation visualisieren.

Testen

Präsentiert euren Prototypen einem anderen Team. Wird die Lösung angenommen? Gibt es Feedback? Nun zeigt sich, ob eure Idee vielleicht weiterentwickelt werden kann oder aber verworfen werden muss.

Musterlösungen

B3.1

Aufgabe 2

a)



b)



Aufgabe 3

a)



b)



c)

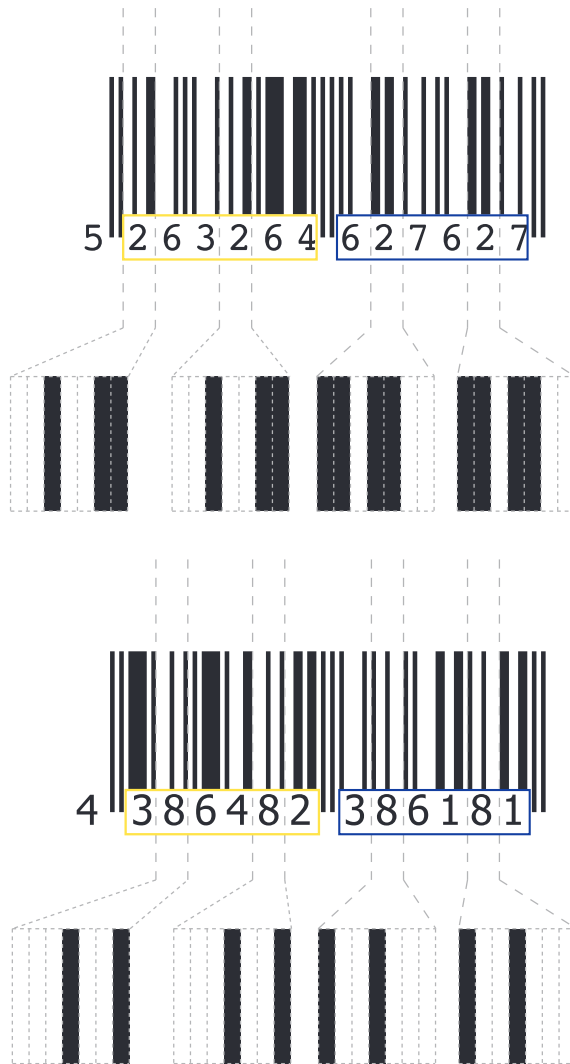


d)



Aufgabe 4

a)



- b) Jede Ziffer wird mit 7 Strichen kodiert. Die Striche können dabei entweder schwarze Balken oder weiße Leerstellen sein.

Die kleinste Informationseinheit in der Informatik ist ein Bit. Ein Bit kann zwei Zustände darstellen: nämlich 0 (weiß bzw. Leerstelle im Barcode) oder 1 (schwarzer Balken im Barcode). Jede Ziffer des Barcodes wird also mit 7 Bit codiert / dargestellt.

Die Codierungen der linken Ziffern beginnen immer mit (mindestens) einer weißen Leerstelle, während die Ziffern auf der rechten Seite immer mit einer schwarzen Stelle anfangen. Gleichzeitig enden die Ziffern auf der linken Seite immer mit einem schwarzen Balken, die auf der rechten immer mit einer weißen Leerstelle.

- c) Im oberen Beispiel werden die Stellen der „2“, die links weiß codiert werden, rechts schwarz codiert und umgekehrt. Man spricht hierbei von einer bitweisen Invertierung.

Im unteren Beispiel hingegen sind die Balkendarstellungen der Ziffer „8“ auf der linken und rechten Seite des Barcodes „gespiegelt“. Die Spiegelachse ist dabei das mittlere Trennzeichen.

Aufgabe 5

Die Aussage ist wahr.

Aufgabe 6

a)

Auffällig ist, dass die rechts stehenden Ziffern immer nach Codereihe C codiert werden.

Bei den Ziffern auf der linken Seite ist kein Muster erkennbar.

- b) Durch eine Verwendung unterschiedlicher Codereihen links und rechts des Trennstriches lässt sich gewährleisten, dass der Barcode-Scanner den Code auch „falschherum“ erkennt. Oder achten KassiererInnen beim Scannen darauf, den Artikel immer richtig herum zu halten?