http://schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de

GTIN- (EAN-) und QR-Codes

Was steckt hinter den Zebrastreifen und Schachbrettmustern?

Verfasser: Alexandra Kwiecien, Inga Herber, Marc Weintz, Benny Witt, Robert Mei, Michael Gliesing

Kurz-Info:

Informatischer Inhalt: Technische/Theoretische Informatik

Jahrgangsstufe: 8 bis 10

Vorwissen: Genügend mathematisches Verständnis von Funktionen, um die Prüfziffer zu verstehen.

CC BY SA

KURZINFORMATION FÜR DIE LEHRKRAFT

Titel: GTIN- (EAN-) und QR-Codes

Schulstufe: Mittel- und Oberstufe

optimale Jahrgangsstufe: Klasse 8 bis 10

geeignete Kursart: Kann auch noch in Grund- und Leistungskurs durchgeführt werden
Themenbereich: Technische/Theoretische Informatik

EINORDNUNG IN GESETZLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Lehrplan NRW[1]: Kompetenzbereiche: Argumentieren, Darstellen und Interpretieren, Kommunizieren und Kooperieren

Inhaltsbereiche: Algorithmen, Informatiksysteme sowie Informatik, Mensch und Gesellschaft.

Bildungsstandards der GI[2]: Das Modul behandelt die Inhaltsbereiche „Informationen und Daten“ und „Informatik, Mensch und Gesellschaft“; außerdem die Prozessbereiche „Begründen und Bewerten“ sowie „Kommunizieren und Kooperieren“.

Einbindung in den Unterricht: Kann als Exkurs im Bereich „Messen, Steuern, Regeln“ oder „Mustererkennung“ genutzt werden. Da kein informatisches Vorwissen benötigt wird, kann es jederzeit durchgeführt werden.

Vorkenntnisse: Genügend mathematisches Verständnis von Funktionen, um die Prüfziffer zu verstehen und eine eigen Prüffunktion aufstellen zu können.

Dauer: 3-4 Stunden

Inhaltsbeschreibung: Thematisch lässt sich der Inhalt des Moduls in 5 Themenblöcke unterteilen:

- Funktionsweise der EAN-Codierung
- Bedeutung der verwendeten Zahlen (Ländercode, Produktcode usw.)
- Begründung und Funktionsweise der Prüfziffer
- Ausblick: QR-Codes
- Gesellschaftlicher Einfluss, Nutzungsbeispiele

Kern des Moduls ist ein Moodle-Kurs, der unter anderem auch Aufgaben zum Einscannen & Erstellen von Codes und zur selbstständigen Recherche enthält. Für das Modul sind Barcodescanner sowie Smartphones mit QR-Code-Scanner und unterschiedliche Alltagsprodukte und -gegenstände, die mit einem GTIN-13 Code bzw. einem QR-Code versehen sind, vorhanden. Parallel zur Bearbeitung des Kurses wird im Team eine Präsentation als Sicherung erstellt, die im Unterricht aufgegriffen werden kann

INHALT

Kurzinformation für die Lehrkraft 2

Lernziele 4

Fachliche Analyse 4

Einordnung in Gesetzliche Rahmenbedingungen 4

- Lehrplan Informatik 4
- Bildungsstandards der GI 5

Benötigte unterrichtliche Voraussetzungen 5

Einbettung in den Schulunterricht 5

Didaktische/Methodische Schwerpunktsetzung 5

Verlaufsplan des Moduls 6

Quellenverzeichnis 7

Abbilddungsverzeichnis 7

Anhang I

- Lösung Auftrag 2: Quiz zu GTIN-Codes I
- Lösung Auftrag 3: Test zur Codierung II
- Lösung Auftrag 5: Test zur Prüfziffer III

LERNZIELE

Das Lernziel des Moduls ist das Erlernen eines Codierungs- und Decodierungssystems anhand von GTIN-Codes, bis 2009 als EAN-Codes bezeichnet, sowie QR-Codes. Hierbei sollen die Schülerinnen und Schüler sowohl das Arbeiten im Team als auch Lösungsmöglichkeiten für Konstruktionsprobleme kennenlernen. Insgesamt sollen sie die folgenden Kompetenzen entwickeln und Kenntnisse erwerben:

- Computergestützte Codierungs- und Decodiersysteme
- Lösung von Konstruktionsproblemen
- Teamarbeit
- Einfluss von Wissenschaftstechnologie auf die Gesellschaft.

FACHLICHE ANALYSE

Es wird die Struktur von Barcodes am Beispiel des GTIN-13-Codes (vormals als EAN-13 bezeichnet) vermittelt. Dabei können von den Schülerinnen und Schülern im Rahmen eines Moodle-Kurses auch eigene Codes erstellt werden. Weiterhin erfolgt ein Einblick in die Thematik der zweidimensionalen Codes am Beispiel des QR-Codes. Auch hierbei erhalten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, eigen Codes zu erstellen.

Zur weiteren Einarbeitung in die Thematik sind die folgenden Links zu empfehlen:

- Informationen zu GTIN-Codes:
    - http://wiki.prozeus.de/index.php/GTIN
    - https://de.wikipedia.org/wiki/Global_Trade_Item_Number
- Informationen zu QR-Codes:
    - https://de.wikipedia.org/wiki/2D-Code
    - http://qrcode.wilkohartz.de/
    - https://www.youtube.com/watch?v=O68s8PbgoaE
    - http://www.qrcode.com/en/
- Barcode-Generator, mit dem Barcodes als Grafiken erstellt werden können: http://www.barcode-generator.de/V2/de/index.jsp
- QR-Code-Generator: http://goqr.me/de/
- QR Code Reader für Android (Link führt zu Google Play): https://play.google.com/store/apps/details?id=tw.mobileapp.qrcode.banner&hl=de

EINORDNUNG IN GESETZLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

LEHRPLAN INFORMATIK

Mit dem Modul werden die Kompetenzbereiche Argumentieren, Darstellen und Interpretieren sowie Kommunizieren und Kooperieren abgebildet. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten in Zweiergruppen und müssen sich im Kursverlauf auf gemeinsame Lösungen zu verschiedenen Fragestellungen verständigen und diese zum Schluss auch im Plenum präsentieren.

Es werden die Inhaltsbereiche Algorithmen, Informatiksysteme sowie Informatik, Mensch und Gesellschaft angerissen. Der Aufbau von Barcodes wird am Beispiel der GTIN-Codes thematisiert.

Ebenso werden als weitverbreitete Vertreter von 2D-Codes die QR-Codes behandelt. Durch Anschauungsmaterial in Form alltäglicher Produkte wird ein Alltagsbezug hergestellt. Indem die Schülerinnen und Schüler auch eigene Codes erstellen können wird ein zusätzlich motivierendes Moment eingebracht.

BILDUNGSSTANDARDS DER GI

Das Modul behandelt die Inhaltsbereiche „Informationen und Daten“ sowie „Informatik, Mensch und Gesellschaft“; außerdem die Prozessbereiche „Begründen und Bewerten“ sowie „Kommunizieren und Kooperieren“, die auch im Lehrplan Informatik abgebildet sind.

BENÖTIGTE UNTERRICHTLICHE VORAUSSETZUNGEN

Das Modul setzt keinerlei informatisches Vorwissen voraus. Im Kursverlauf wird eine eigene Funktion zur Berechnung einer Prüfziffer erstellt, wofür ein grundlegendes mathematisches Verständnis vonnöten ist. Kenntnisse im Umgang mit üblicher Präsentationssoftware sind hilfreich.

EINBETTUNG IN DEN SCHULUNTERRICHT

Da kein informatisches Vorwissen nötig ist, kann das Modul jederzeit durchgeführt werden. Denkbar wäre beispielsweise eine vergleichende Betrachtung zu anderen Codierverfahren, wobei herausgearbeitet werden sollte, dass es insbesondere bei den QR-Codes nicht darum geht, Informationen sicher zu verschlüsseln, sondern vielmehr darum, sie besonders einfach verfügbar zu machen.

DIDAKTISCHE/METHODISCHE SCHWERPUNKTSETZUNG

Das Modul beginnt nach der Begrüßung durch das Betreuerteam mit der Bildung von Zweierteams. Hierzu werden Teamkarten mit QR-Codes verwendet, anhand derer sich die Teams zusammenfinden. Anschließend erfolgt der Einstieg in den Moodle-Kurs, der in Partnerarbeit bearbeitet wird. Hier wird zuerst das Vorwissen der Teilnehmer in Form eines Brainstormings aktiviert. Im Anschluss daran erfolgt die Erarbeitung der Thematik Barcodes am Beispiel des GTIN-13-Codes. Hierbei werden zunächst der Aufbau und die Codierung thematisiert, bevor die Schülerinnen und Schüler selbst Codes erstellen können. Anschließend erfolgt die Betrachtung der Prüfziffer. Der Abschluss des Blockes Barcodes erfolgt mit der Erstellung der Präsentation, wobei sich hier je drei Zweiergruppen in einem Team zusammenfinden und gemeinsam auf einen Schwerpunkt einigen sollen. Anschließend erfolgt eine Einführung in die Thematik der zweidimensionalen Codes am Beispiel der QR-Codes. Hierbei sind die Schülerinnen und Schüler recht frei in ihrer Arbeitsweise und können mit einigen Hinweisen ergebnisoffen recherchieren und auch selbst QR-Codes erstellen. Abschließend erfolgt auch hier wieder die Einarbeitung der gewonnenen Informationen in die Präsentation (wieder im Sechserteam).

Es sind zwei Pausen von fünfzehn Minuten vorgesehen.

Im Rahmen des Moduls wird eine didaktische Reduktion insofern vorgenommen als dass sich bewusst auf die gängigsten Varianten von eindimensionalen (GTIN-13) und zweidimensionalen (QR-Codes) konzentriert wird.

VERLAUFSPLAN DES MODULS

Zeit	Phase	Inhalt	Medium	Sozialform *
0:00 – 0:10	Begrüßung, Vorstellung des Ablaufs	*Teamvorstellung, Ortsvorstellung, Vorstellung Ablaufplan, Ziele*	Begrüßungsfolie	LV
0:10 – 0:20	Teambildung	*Die Schülerinnen und Schüler finden sich in Zweierteams zusammen*	QR-Teamkarten, Smrtphones mit QR Code Reader	GA
0:20 – 0:45	Brainstorming zu Barcodes	*Die Schülerinnen und Schüler sammeln und formulieren ihre Ideen zu Barcodes*	Moodle-Kurs (Auftrag 1), diverse Alltagsgegenstände mit GTIN-Codes (Kann auch als offene Diskussionsrunde geführt werden)	PA (auch UG möglich)
0:45 – 1:00	Pause			
1:00 – 1:45	Moodlekurs (Auftrag 2-5) GTIN-Codes	*Die Schülerinnen und Schüler arbeiten sich in die Thematik GTIN-Codes ein und bereiten den entsprechenden Präsentationsteil vor (Präsentation in 6er-Gruppen)*	Moodle-Kurs (Auftrag 2-5), Internet, Barcodescanner	PA
1:45 – 2:00	Pause			
1:40 – 2:00	Moodlekurs (Auftrag 6)	*Die Schülerinnen und Schüler finden sich zu je drei Teams zusammen und arbeiten den ersten Teil ihrer Präsentation aus.*	Präsentationssoftware, Internet	TA
2:00 – 2:45	Moodlekurs (Auftrag 7) QR-Codes	*Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die Thematik QR-Codes.*	Moodle-Kurs (Auftrag 7), Internet, Smartphones mit QR Code Reader	PA
2:45 – 3:00	Pause			
3:00 – 3:30	Moodlekurs (Auftrag 8)	*Die Schülerinnen und Schüler finden sich wieder in den 6er-Teams und vollenden die Präsentation.*		TA
3:30 – 3:50 (variabel entsprechend Teamanzahl)	Gruppen-präsentationen	*Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Ergebnisse*	Smartboard	SV
3:50 – 4:00	Feedback-runde, Verab-schiedung, Reserve	*Feedback einsammeln, Gruppe verabschieden*	Smartboard	D/UG

* Lehrervortrag (LV), Unterrichtsgespräch (UG), Schülervortrag (SV), Diskussion (D), Einzelarbeit (EA), Partnerarbeit (PA), Gruppenarbeit (GA), Gruppenpuzzle (GP), Teamarbeit (TA), Think-Pair-Share (TPS), Rollenspiel (RS), etc.

QUELLENVERZEICHNIS

- [1]Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen: Kernlehrplan Informatik für die Sekundarstufe II Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen, 1. Auflage 2013, zu finden unter http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SII/if/GOSt_Informatik_Endfassung.pdf (abgerufen am 03.06.2016).
- [2]GI Gesellschaft für Informatik: Bildungsstandards der Gesellschaft für Informatik, https://www.gi.de/fileadmin/redaktion/empfehlungen/Bildungsstandards_2008.pdf (abgerufen am 03.06.2016).
- Modulmaterial des InfoSphere-Moduls: „Was steckt hinter dem Zebrastreifen“, entstanden im Rahmen der Fachdidaktik der Informatik II, SS 2010 von Alexandra Kwiecien, Inga Herber, Marc Weintz, Benny Witt und Robert Mei.
- Die im Moodlekurs verwendeten Informationen wurden unter anderem aus den folgenden Quellen zusammengestellt:

  http://wiki.prozeus.de/index.php/GTIN

  https://de.wikipedia.org/wiki/Global_Trade_Item_Number

  https://de.wikipedia.org/wiki/2D-Code

  http://qrcode.wilkohartz.de/

  https://www.youtube.com/watch?v=O68s8PbgoaE

  http://www.qrcode.com/en/

ABBILDDUNGSVERZEICHNIS

Alle im Moodlekurs verwendeten Abbildungen wurden vom InfoSphere-Team erstellt.

ANHANG

LÖSUNG AUFTRAG 2: QUIZ ZU GTIN-CODES

Frage 1
Richtig
Erreichbare Punkte: 1,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

Wie sieht ein GTIN- bzw. EAN-Code üblicherweise aus?

Wählen Sie eine Antwort:

Dies ist ein GTIN-Code!

Prüfen

Frage 2
Richtig
Erreichbare Punkte: 1,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

Mit wie vielen Strichen wird EINE ZIFFER codiert?

Wählen Sie eine Antwort:

- 42.
- Eine Ziffer wird mit sieben weißen oder schwarzen Strichen markiert, so dass verschieden breite Streifen entstehen. Genau Richtig!
- Mit einem.

Prüfen

Frage 3
Richtig
Erreichbare Punkte: 1,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

Aus wie vielen Blöcken besteht ein GTIN-13-Code?

Wählen Sie eine Antwort:

- Aus einem.
- 42.
- Ein GTIN-13-Code besteht aus zwei Blöcken, die durch zwei Trennstriche voneinander abgeteilt sind. Super!

Prüfen

Frage 4
Richtig
Erreichbare Punkte: 1,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

Schaut euch noch einmal die ausliegenden Gegenstände und den Code rechts an. Sind die einzelnen Ziffern immer gleich codiert?

Wählen Sie eine Antwort:

- Es gibt zwei verschiedene Codes für jede Ziffer.
- Ja, es gibt genau einen eindeutigen Code für jede Ziffer.
- Es gibt drei verschiedene Codes für jede Ziffer.

Scann mich:

Prüfen

Frage 5
Richtig
Erreichbare Punkte: 1,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

In welchem Jahr wurde die offizielle Bezeichnung von EAN in GTIN geändert?

Antwort: 2009

Prüfen

LÖSUNG AUFTRAG 3: TEST ZUR CODIERUNG

Frage 1
Richtig
Erreichte Punkte 1,00 von 1,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

Findet heraus, was die erste Ziffer der beiden Codes ist und zieht sie in das entsprechende Feld. Überlegt euch anschließend, wie die linke Codehälfte aufgebaut ist.

Prüfen

Richtig
Zensur für diese Einreichung: 1,00/1,00.

Frage 2
Richtig
Erreichte Punkte 5,00 von 5,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

Hier fehlt einiges. Könnt ihr die fehlenden Ziffern ergänzen?

Prüfen

Vollkommen richtig!
Richtig
Zensur für diese Einreichung: 5,00/5,00.

Frage 3
Richtig
Erreichte Punkte 1,00 von 1,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

Scannt einmal einen Barcode um 180° gedreht, also auf dem Kopf, und schaut, ob das funktioniert! Versucht anschließend, die Lücken im folgenden Text zu füllen (einzelne Textbausteine können mehrfach vorkommen).

Es funktioniert natürlich ✓, den Text verkehrt herum einzuscannen. Wenn man sich die Codierung anschaut, leuchtet dies auch ein: Im rechten ✓ Block des Codes befinden sich nur C ✓-kodierte Ziffern. Auf dem Kopf ✓ ist das erste Zeichen also eine umgedrehte C-Ziffer, welche einer normalen B ✓-Ziffer entspricht. Im zweiten Block werden dann jedoch ausschließlich C ✓-Ziffern erwartet. Da nun aber A ✓-Ziffern umgedreht keiner C-Ziffer entsprechen, erkennt der Scanner, dass der Barcode gedreht ✓ eingescannt wurde. Die richtige Zahl wird durch Umdrehen der C ✓-Ziffern und Invertieren der A ✓-Ziffern erhalten.

Code | natürlich nicht | gerührt | EAN | linken | A | mittleren | Fuß | geschüttelt | C

Prüfen

Die Antwort ist richtig

Die richtige Antwort lautet:

Scannt einmal einen Barcode um 180° gedreht, also auf dem Kopf, und schaut, ob das funktioniert! Versucht anschließend, die Lücken im folgenden Text zu füllen (einzelne Textbausteine können mehrfach vorkommen).

Es funktioniert [natürlich], den Text verkehrt herum einzuscannen. Wenn man sich die Codierung anschaut, leuchtet dies auch ein: Im [rechten] Block des Codes befinden sich nur [C]-kodierte Ziffern. Auf dem [Kopf] ist das erste Zeichen also eine umgedrehte C-Ziffer, welche einer normalen [B]-Ziffer entspricht. Im zweiten Block werden dann jedoch ausschließlich [C]-Ziffern erwartet. Da nun aber [A]-Ziffern umgedreht keiner C-Ziffer entsprechen, erkennt der Scanner, dass der Barcode [gedreht] eingescannt wurde. Die richtige Zahl wird durch Umdrehen der [C]-Ziffern und Invertieren der [A]-Ziffern erhalten.

Richtig
Zensur für diese Einreichung: 1,00/1,00.

Frage 4
Richtig
Erreichte Punkte 4,00 von 4,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

Auf http://opengtindb.org findet ihr eine reich gefüllte Datenbank mit den verschiedensten Artikeln. Findet heraus, welche Artikel sich hinter den folgenden Codes verbergen!

3057640182693	Mineralwasser, still Volvic naturelle ✓
4008400401027	Nussmuß Nutella, 440 g ✓
4023125025723	AVM Intelligente Steckdose FRITZ!DECT 200 ✓
5000112548723	Coca-Cola 1,25l PET Einweg ✓

Prüfen

Korrekt!

Die richtige Antwort ist: 3057640182693 – Mineralwasser, still Volvic naturelle, 4008400401027 – Nussmuß Nutella, 440 g, 4023125025723 – AVM Intelligente Steckdose FRITZ!DECT 200, 5000112548723 – Coca-Cola 1,25l PET Einweg

Richtig
Zensur für diese Einreichung: 4,00/4,00.

LÖSUNG AUFTRAG 5: TEST ZUR PRÜFZIFFER

Frage 1
Richtig
Erreichte Punkte 1,00 von 1,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

Berechnet für den folgenden Barcode die Prüfziffer:

5 449000 01788

Antwort: 8

Prüfen

Die richtige Antwort ist: 8

Richtig
Zensur für diese Einreichung: 1,00/1,00.

Frage 3
Richtig
Erreichte Punkte 1,00 von 1,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

Berechnet auch hier die Prüfziffer:

4 710937 33913

Antwort: 0

Prüfen

Die richtige Antwort ist: 0

Richtig
Zensur für diese Einreichung: 1,00/1,00.

Frage 2
Richtig
Erreichte Punkte 1,00 von 1,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

Berechnet die Prüfziffer für den folgenden Barcode:

0 602517 73822

Antwort: 5

Prüfen

Frage 4
Richtig
Erreichte Punkte 1,00 von 1,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

Und zuletzt berechnet bitte die Prüfziffer für diesen Barcode:

8 808987 30452

Antwort: 2

Prüfen

Frage 5
Richtig
Erreichte Punkte 1,00 von 1,00
Frage markieren
Frage bearbeiten

Welche der folgenden Fehler werden von der GTIN-13-Prüffunktion NICHT erkannt (Mehrfachnennungen sind möglich)?

Wählen Sie eine oder mehrere Antworten:

- [ ] a. Vertauschen zweier benachbarter Ziffern.
- [ ] b. Auslassen einer Ziffer.
- [x] c. Vertauschen zweier Ziffern, die mit der selben Zahl multipliziert werden. Genau!
- [x] d. Dumme Zufälle. ...die auf dasselbe Ergebnis führen können durchaus passieren.

Prüfen

Die richtige Antwort lautet: Vertauschen zweier Ziffern, die mit der selben Zahl multipliziert werden., Dumme Zufälle.

Richtig
Zensur für diese Einreichung: 1,00/1,00.