

Prüfziffer des GTIN-13-Codes (ehemals EAN-13-Code)

Stand: 16.03.2016

Jahrgangsstufen	Lernbereich 2: Modul 2.2.1
Fach/Fächer	Informationstechnologie, Wirtschaft und Recht
Übergreifende Bildungs- und Erziehungsziele	Ökonomische Verbraucherbildung (VB) Technische Bildung (TB)
Zeitraumen	2 Doppelstunden
Benötigtes Material	Tabellenkalkulationsprogramm

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler

- entwickeln Lösungswege für komplexe Aufgabenstellungen mithilfe von Modellen und setzen sie in einem Tabellenkalkulationsprogramm um.
- verwenden die zweiseitige Auswahlstruktur, um einfache Fallunterscheidungen zu erstellen.

Aufgabe

Handelsartikel besitzen meist eine weltweit einmalige 12-stellige Nummer, die sogenannte GTIN-12 (**G**lobal **T**rade **I**tem **N**umber, Globale Artikelidentnummer), mit der das Produkt eindeutig identifiziert werden kann. Aus dieser 12-stelligen GTIN wird eine Prüfziffer berechnet und so die GTIN-12 in einen GTIN-13-Code umgewandelt (codiert). Aus dem GTIN-13-Code wird ein eindeutiger Strichcode erzeugt und auf die Warenpackung gedruckt. Dieser maschinenlesbare Strichcode wird an der Kasse mit einem Barcodeleser (Strichcodeleser) eingescannt und der eingelesene GTIN-13-Code wird abschließend wieder in die GTIN-12 umgewandelt (decodiert).

Besorge dir vom selben Hersteller aus verschiedenen Produktreihen zwei Artikel mit einem GTIN-13-Code oder verwende die beiden hier aufgeführten Schokoladentafeln zu 100 g bzw. 250 g. Unter dem Strichcode steht der darin kodierte GTIN-13-Code.

Artikel	GTIN-13-Code
 <p>KNUSPERKEKS</p>	 <p>100g 4 000417 214003</p>
 <p>NUGAT</p>	 <p>250g e 4 000417 601001</p>

Untersuche, welche Informationen zum Artikel in einem GTIN-13-Code stecken. Simuliere anschließend die Codierung einer 12-stelligen GTIN in einen GTIN-13-Code mithilfe eines Tabel-



lenkalkulationsprogramms und entscheide so, ob ein GTIN-13-Code richtig eingegeben (eingelassen) wurde.

Die folgenden Arbeitsschritte helfen dir, diese Aufgaben zu lösen.

1. Informiere dich (ggf. im Team) z. B. bei der Online Enzyklopädie Wikipedia, welche Informationen die dreizehn Ziffern des GTIN-13-Codes darstellen.
 - Verwende als Suchbegriff auch die frühere Bezeichnung EAN (**E**uropean **A**rticle **N**umber).
 - Entscheide bei den GTIN-13-Codes der beiden Schokoladentafeln, welche Ziffern zu welchem Infoteil der GTIN gehören.

Stelle dein Ergebnis für einen der beiden GTIN-13-Codes übersichtlich dar.
2. Mithilfe der Prüfziffer wird bestimmt, ob das Lesegerät (Strichcodescanner) die GTIN des Artikels richtig eingelesen hat. Informiere dich (ggf. im Team), wie die Prüfziffer berechnet wird.
 - Führe das Verfahren zur Berechnung der Prüfziffer mit Papier und Bleistift schrittweise durch und bestätige so die Prüfziffern der GTIN-13-Codes der beiden Schokoladentafeln.
3. Erstelle ein Datenflussdiagramm, das die schrittweise Berechnung der Prüfziffer wie in Aufgabe 2 aus den ersten vier Ziffern der GTIN darstellt.
4. Erstelle ein Tabellenblatt mit einem Tabellenkalkulationsprogramm.
 - Berechne die Prüfziffer aus einer eingegebenen GTIN-12. Verwende kopierbare Formeln.
 - Entscheide, ob ein eingegebener GTIN-13-Code korrekt ist, d. h. die eingegebene Prüfziffer zur berechneten Prüfziffer des Artikels passt.

Hilfestellung zu 1.

Die GTIN besteht aus folgenden Teilen:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Ländernummer: 3 Stellen | 3. Artikelnummer: 5, 4 oder 3 Stellen |
| 2. Unternehmensnummer: 4, 5 oder 6 Stellen | 4. Prüfziffer: letzte Stelle |

Hilfestellung zu 2.

Bilde die Summe aus den Ziffern der ungeraden Stellen und dem 3-fachen der Ziffern auf allen geraden Stellen der GTIN. Die Prüfziffer ergänzt diese Summe zum nächsten Vielfachen von 10.

Hilfestellung zu 3. und 4. Ein Tabellenblatt könnte so aussehen:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
3			Überprüfung des GTIN-13-Codes bei Handelsartikeln																
4																			
5																			
6				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
7		GTIN-13-Code		4	0	0	0	4	1	7	2	1	4	0	0	3			
8																			
9		Faktoren		1	3	1	3												
10																			
11		Produkte																	
12																			
13																			Summe der Produkte
14																			Rest der Division durch 10
15																			Differenz
16																			
17																			
18																			errechnete Prüfziffer
19																			
20																			
21			Eingegebener GTIN-13-Code ist																

Hinweis 1: Die grau hinterlegten Zellen enthalten Formeln.

Hinweis 2: Die Funktion **REST(Zahl;Divisor)** gibt als Ergebnis den Rest einer ganzzahligen Division zurück.

Zusatzaufgabe

Du kaufst bei einem Discounter Mini-Täfelchen (200 g) des gleichen Schokoladenherstellers. Erkläre mithilfe einer Recherche im Internet, warum auf dem Artikel kein GTIN-13-Code aufgedruckt ist, sondern ein GTIN-8-Code, der eine GTIN-Kurznummer mit der Anfangsziffer 2 codiert.

Artikel	GTIN-8-Code
	

Quellen- und Literaturangaben

- Global Trade Item Number: <https://de.wikipedia.org/wiki/GTIN> (Stand: 01/2016)
- European Article Number: http://de.wikipedia.org/wiki/European_Article_Number (Stand: 01/2016)
- Was steckt hinter dem Zebrastrreifen? – EAN- & QR-Codes, Schülerlabor Informatik – InfoSphere (Mittelstufe), RWTH Aachen, <http://schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de/module>, Modulhandbuch – EAN-codes.pdf, erstellt 2010 (Stand: 01/2016)
- Arbeitskreis am ISB, Unterrichtsmaterialien für das Fach Informatik an bay. Realschulen, 2005
- Kontextbezogene Aufgaben: Medizinische Informatik, Strichcode-Scanner, Zeichenprogramm, Kerstin Strecker, in: LOG IN Heft Nr. 176/177 (2013/2014), LOG IN Verlag, S. 88 – 95
- Orinoco – Programm zur Erstellung von Datenflussdiagrammen: <http://klassenkarte.de> (Stand: 01/2016)
- Bildquelle: Screenshot des Tabellenblatts (Autorin C. Hirtl-Baur)
- Bildquelle: Bilder von Handelsprodukten mit GTIN-Code (Autorin C. Hirtl-Baur) mit schriftlicher Genehmigung der Alfred Ritter GmbH vom 11.01.2016

Hinweise zum Unterricht

Diese Aufgabe knüpft neben Inhalten aus dem Modul 1.6 auch an Inhalte des Moduls 1.4 an:

- Codierungsvorschriften, z. B. Morse-Code, ASCII-Code

In dieser Aufgabe werden sowohl der Informationsgehalt des GTIN-13-Codes als auch der Algorithmus zur Erzeugung der Prüfziffer dieses Codes untersucht. Der Einsatz dieser Aufgabe eignet sich eher am Ende des Moduls, da sie folgende Inhalte des Moduls 2.2.1 voraussetzt.

- Modelle (z. B. Struktogramm, Datenflussdiagramm, Aktivitätsdiagramm) zur Analyse und Lösung von Aufgabenstellungen mit diversen Funktionen
- Zweiseitige Auswahlstruktur

Die Schüler versuchen die Aufgabe zunächst ohne die Hilfestellungen zu lösen. Bei Schwierigkeiten können die Hilfestellungen, ein leeres Datenflussdiagramm oder ein vorbereitetes Tabellenblatt angeboten werden. Möglich ist auch, die Aufgabe 1 (Aufbau des GTIN-13-Codes) als vorbereitende Hausaufgabe (inkl. des Einkaufs von zwei Artikeln) zu stellen und die Berechnung der Prüfziffer im Unterricht anzuschließen. Die Aufgabe 2 (Berechnung der Prüfziffer für die beiden Artikel) kann arbeitsteilig in zwei Gruppen durchgeführt werden. Das Verständnis für die nötigen Rechenschritte ist die Voraussetzung für die Aufgabe 3. Das Datenflussdiagramm kann z. B. mit dem Programm Orinoco erstellt,

mit Werten berechnet und als Term angezeigt werden. Abschließend erfolgt in Aufgabe 4 die Umsetzung des Lösungsentwurfs mit einem Tabellenkalkulationsprogramm.

Es sind im Internet mehrere *Datenbank-Abfrage-Tools (EAN-Auskünfte)* zu finden, die zum eingegebenen GTIN-13-Code Informationen zum Artikel und Hersteller liefern, *EAN-Barcode-Generatoren* oder *Prüfziffernrechner*. Der Einsatz solcher Tools (vgl. Linkliste zur EAN in der Online-Enzyklopädie Wikipedia) kann auch zum Einstieg motivieren, sich genauer mit dem Thema zu beschäftigen.

Die European Article Number (EAN) ist die frühere (seit 2009 abgelöste) Bezeichnung für die Globale Artikelidentnummer (GTIN). Bei der 12-stelligen GTIN werden die ersten 7, 8 oder 9 Ziffern zentral durch die GS1-Gruppe (Global Standards One, weltweite privatwirtschaftliche Organisation mit Sitz in Brüssel) verwaltet und an Hersteller auf Antrag als Global Location Number gegen eine Gebühr vergeben. In Deutschland fallen für die Vergabe Lizenzgebühren an die GS1 Germany an. Durch die Berechnung der Prüfziffer (13. Stelle) wird die GTIN in einen GTIN-13-Code umgewandelt.

Der verkürzte GTIN-8-Code ist für kleine Artikel gedacht, auf denen ein GTIN-13-Code keinen Platz hätte. Hier werden die ersten 2 oder 3 Ziffern zentral durch die GS1-Gruppe vergeben. Zusätzlich gibt es noch GTIN-8-Codes, die mit der Ziffer 2 beginnen und die man lizenzfrei innerhalb des eigenen Unternehmens verwenden kann (vgl. Zusatzaufgabe).

Beispiele für Produkte und mögliche Lösungen

Lösung zu 1.

- *Ländernummer* (3 Stellen):
400 für Deutschland
- *Unternehmensnummer* (4 Stellen):
0417 für den Schokoladenhersteller
- *Artikelnummer* (5 Stellen):
21400 (bzw. 60100)
- *Prüfziffer* (letzte Stelle): **3** (bzw. 1)



Anmerkung:

Die Ländernummer gibt nur den Sitz der Firma und nicht das Land an, in dem der Artikel hergestellt wurde. Das Länderpräfix für Deutschland liegt im Bereich von 400 bis 440.

Lösung zu 2.

a) 12-stellige GTIN: 400041721400

- Summe der Ziffern aller *ungeraden* Stellen:
 $4 + 0 + 4 + 7 + 1 + 0 = 16$
- Summe des 3-fachen der Ziffern aller *geraden* Stellen:
 $0 \cdot 3 + 0 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 4 \cdot 3 + 0 \cdot 3 = 19$
- Gesamtsumme: $16 + 19 = 37$
- Differenz zum nächsten Vielfachen von 10: $40 - 37 = 3$

Prüfziffer ist **3** \Rightarrow **GTIN-13-Code: 4000417214003**

b) 12-stellige GTIN: 400041760100

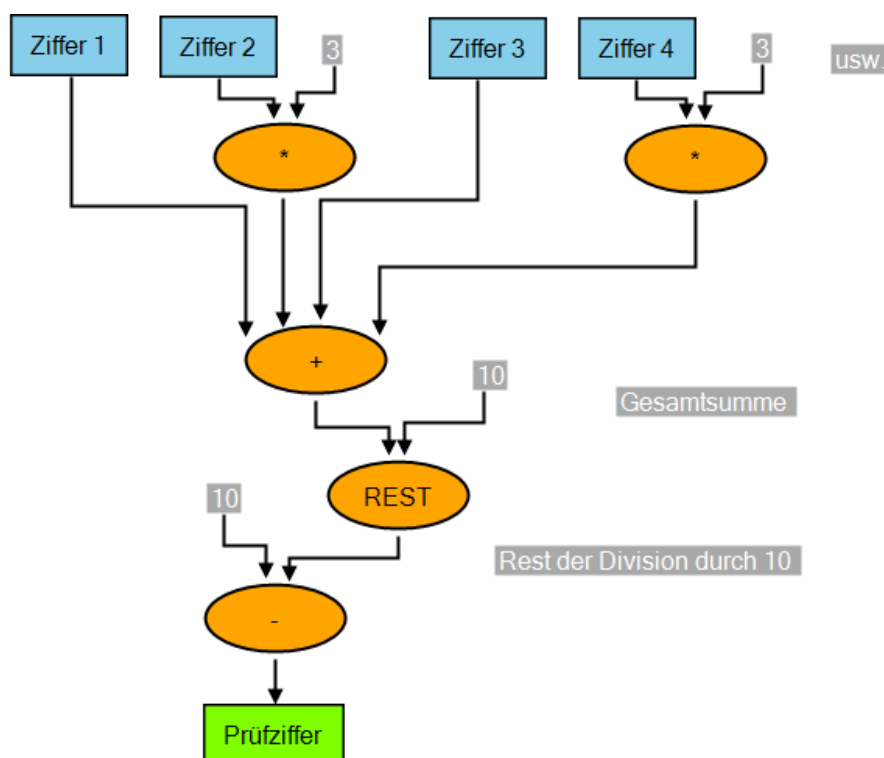
- Summe der Ziffern aller *ungeraden* Stellen:
 $4 + 0 + 4 + 7 + 0 + 0 = 15$

- Summe des 3-fachen der Ziffern aller *geraden* Stellen:
 $0 \cdot 3 + 0 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 6 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 0 \cdot 3 = 24$
- Gesamtsumme: $15 + 24 = 39$
- Differenz zum nächsten Vielfachen von 10: $40 - 39 = 1$

Prüfziffer ist 1 \Rightarrow **GTIN-13-Code: 4000417601001**

Lösung zu 3.

Datenflussdiagramm (erstellt mit dem Programm Orinoco)



Lösung zu 4.

Zelladresse	Formel	Beschreibung
D11	=D7*D9	Berechnung der Produkte aus den Ziffern der GTIN und dem dazugehörigen Faktor 1 bzw. 3
... O11	... =O7*O9	
Q13	=SUMME(D11:O11)	Berechnet die Summe aller Produkte
Q15	=REST(Q13;10)	Ermittelt den Rest der ganzzahligen Division durch 10.
Q17	=10-Q15	Berechnet die Prüfziffer aus der Differenz von 10 und dem Rest der ganzzahligen Division
Q19	=Q17	Überträgt die berechnete Prüfziffer
H21	=WENN(Q19=Q7;"richtig";"falsch")	Vergleicht die eingegebene Prüfziffer mit der Berechneten und gibt „richtig“ oder „falsch“ aus

Lösung zur Zusatzaufgabe

7-stellige GTIN-Kurznummern, die mit der Ziffer 2 beginnen, können lizenzfrei innerhalb der eigenen Organisation verwendet werden und müssen nicht bei der GS1-Organisation beantragt werden. Dafür sind Sie aber weltweit nicht eindeutig. Produkte mit einem GTIN-8-Code 290X-XXXX verwendet z. B. der Discounter Aldi Nord. 290 ist also eine „Ländernummer“ für die interne Verwendung in diesem Unternehmen.

Anregung zum weiteren Lernen

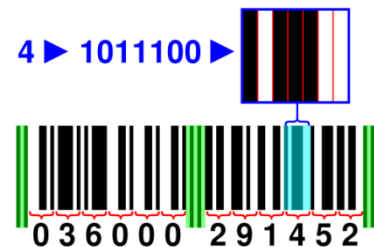
Das Tabellenblatt zur Berechnung der Prüfziffer und Überprüfung eines GTIN-13-Codes kann weiterentwickelt werden:

- Gültigkeitsprüfung: Eingabe der Ziffern des GTIN-13-Codes als ganze Zahlen zwischen 0 und 9
- Bedingte Formatierung des Ausgabertextes: GTIN-13-Code „richtig“ bzw. „falsch“ in Grün bzw. Rot
- Mehrstufige Auswahl (Modul 2.2.2): Zusätzlicher Ausgabertext: GTIN-13-Code „nicht überprüfbar“, falls nur die 12-stellige GTIN eingegeben wurde

Zur Vertiefung können auch weitere fehlerkorrigierende Codes, wie z. B. die **ISBN-10** (Internationale Standardbuchnummer) für Bücher, Karten usw. untersucht und deren Prüfziffer berechnet werden. Der Wert der Prüfziffer ist die Differenz zum nächsten Vielfachen von Elf. 2007 wurde die ISBN-13 eingeführt, die identisch mit der zum Buch gehörenden GTIN-13 ist. Meist sind beide ISBN-Nummern auf den Produkten angegeben. Die ISBN-10 kann in das ISBN-13-System überführt werden, indem der ISBN-10 die Ziffernfolge 978 vorangestellt wird und die alte Prüfziffer neu mit dem gleichen Verfahren wie für die GTIN-13 berechnet wird.

Wie werden die Ziffern als Strichcode codiert?

Jede Ziffer wird durch 7 Bit dargestellt. Diese sind so gewählt, dass je zwei Linien und zwei Freiräume eine Ziffer darstellen. Die Information ist in der Breite der Linie und der Leerzeichen codiert. Rechts und links wird der Code durch zwei lange Striche (in Grün) begrenzt (schwarz-weiß-schwarz) und in der Mitte durch ein langes Trennzeichen (weiß-schwarz-weiß-schwarz-weiß) geteilt.



Bildquelle: Anomie, Lizenziert unter CC-BY-SA-3.0 (Stand: 01/2016), https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AUPC_EANUCC-12_barcode.svg

Anregungen zur Untersuchung des Strichcodes geben die Unterlagen des Schülerlabors Informatik der RWTH Aachen (vgl. Literaturangaben) bzw. die Unterrichtsmaterialien von Tino Hempel zum „Geheimnis der Zebrastreifen“ unter <http://www.tinohempel.de/info/mathe/ean/ean.htm> (Stand:01/2016). Für jede Ziffer gibt es drei einander sehr ähnliche Codes. Dadurch wird es gleichgültig, in welcher Richtung der Strichcode über das Lesegerät geführt wird und die erste Ziffer des GTIN-13-Codes kann im linken 6-Ziffern-Block mit codiert werden.



Unter Vernachlässigung der zwei weiteren Darstellungsarten (Codes) für eine Ziffer könnten leistungsstarke Gruppen im Rahmen der Module 2.6 einen Strichcode-Generator (z. B. mit SCRATCH) für einen GTIN-8-Code entwickeln (vgl. LOG IN Heft Nr. 176/177, S. 93). Ein praktisches Anwendungsbeispiel für einen selbst programmierten Strichcodegenerator wäre z. B. die Erstellung von Etiketten für einen Bazar, welche die Nummer des Verkäufers, die Artikelnummer und den Preis enthalten.

Bildquelle: Autorin (C. Hirtl-Baur)