

### 1. Wie der Computer Worte findet ...

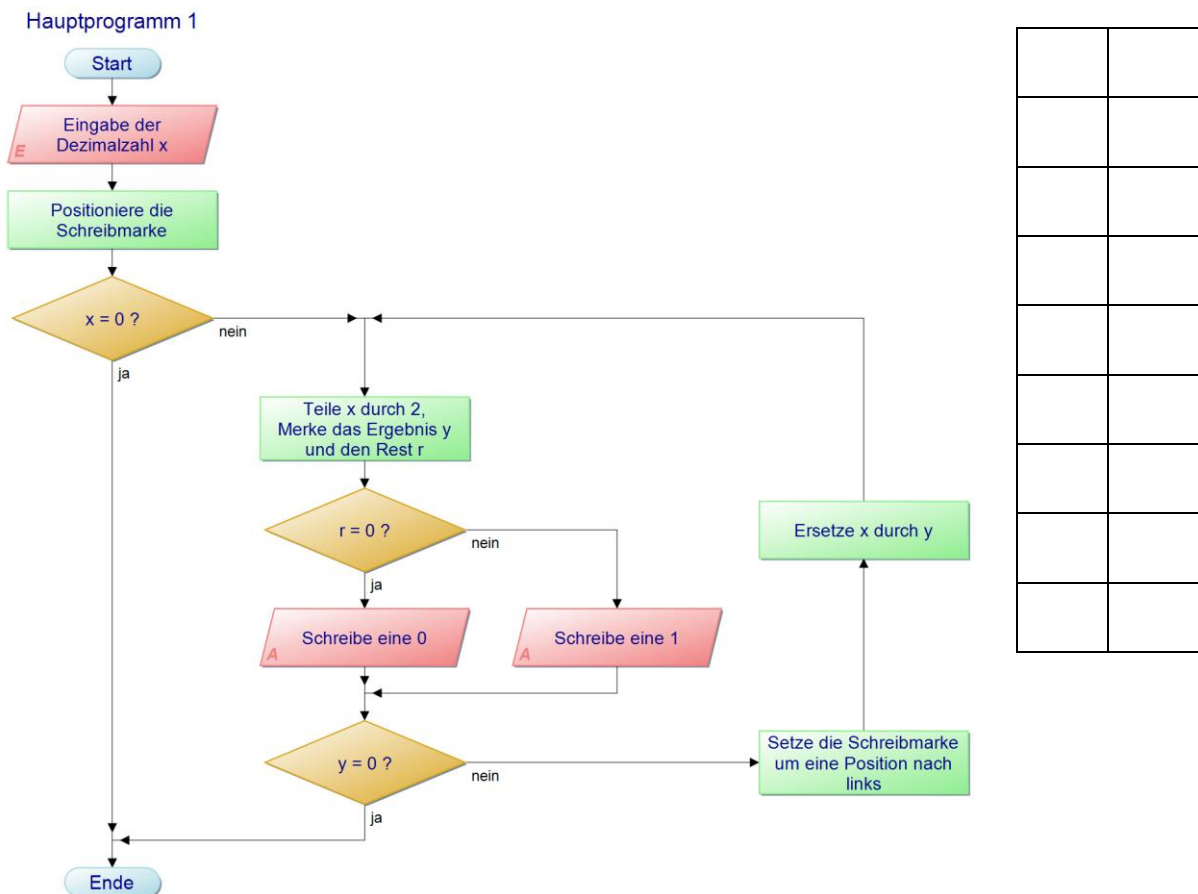
Der Computer verwendet nur zwei elektrische Zustände zum Rechnen:

0 → Strom fließt nicht; 1 → Strom fließt

Deshalb kennt er nur 2 Ziffern, die 0 und die 1. Diese kleinste Informationseinheit eines Computers nennt man Bit (engl.: binary digit). Zahlen, die nur aus Nullen und Einsen bestehen, nennt man Binär- oder Dualzahlen, weil sie für Potenzen der Zahl 2 stehen.

Franziska hat in einem Forum einen Algorithmus für die Umrechnung von Dezimalzahlen in Binärzahlen gefunden.

- a) Wende diesen Algorithmus (siehe Bild) auf die Umrechnung der Zahl 57 an. Notiere dazu die entsprechenden Rechenschritte und Zwischenergebnisse in der Tabelle (4 Punkte)



Die Zahl 57 lautet im Binärcode\_\_\_\_\_.



b) Beschreiben Sie den Algorithmus aus Aufgabe a) in Worten. (2 Punkte)

---



---



---



---

Zum Darstellen von Zeichen wird der ASCII-Code verwendet, der dem dezimalen Wert der Bitfolge (Dualzahl) ein Zeichen zuordnet (Tabelle siehe unten). In der Bitfolge eines Bytes stehen von rechts beginnend die Potenzen  $2^0$ ,  $2^1$ , ... bis  $2^7$ .

c) Welche Anzeige erscheint bei folgender Bitfolge auf dem Monitor? (6 Punkte)

Dualzahl	01010100	01110101	1110010	01101001	01101110	01100111
Dezimalzahl						
ASCII						

DEZ	Zeichen														
00	NUL	01	SOH	02	STX	03	ETX	04	EOT	05	ENQ	06	ACK	07	BEL
08	BS	09	HT	10	LF	11	VT	12	FF	13	CR	14	SO	15	SI
16	DLE	17	DC1	18	DC2	19	DC3	20	DC4	21	NAK	22	SYN	23	ETB
24	CAN	25	EM	26	SUB	27	ESC	28	FS	29	GS	30	RS	31	US
32	SP	33	!	34	"	35	#	36	\$	37	%	38	&	39	'
40	(	41	)	42	*	43	+	44	,	45	-	46	.	47	/
48	0	49	1	50	2	51	3	52	4	53	5	54	6	55	7
56	8	57	9	58	:	59	;	60	<	61	=	62	>	63	?
64	@	65	A	66	B	67	C	68	D	69	E	70	F	71	G
72	H	73	I	74	J	75	K	76	L	77	M	78	N	79	O
80	P	81	Q	82	R	83	S	84	T	85	U	86	V	87	W
88	X	89	Y	90	Z	91	[	92	\	93	]	94	^	95	_
96	`	97	a	98	b	99	c	100	d	101	e	102	f	103	g
104	h	105	i	106	j	107	k	108	l	109	m	110	n	111	o
112	p	113	q	114	r	115	s	116	t	117	u	118	v	119	w
120	x	121	y	122	z	123	{	124		125	}	126	~	127	DEL



### 2. EAN-Prüfziffer

Aus Stufe 1 kennen Sie bereits den Begriff EAN (European Article Number).

Eine EAN13 setzt sich aus 13 dezimalen Ziffern  $a_1 \dots a_{13}$  zusammen:

$a_1 a_2$  stehen für das Herstellungsland

$a_3 a_4 a_5 a_6 a_7$  geben den Hersteller des Artikels an

$a_8 a_9 a_{10} a_{11} a_{12}$  ist eine Kennnummer für den Artikel

$a_{13}$  ist die Prüfziffer  $p$

In einer EAN13 wird  $a_{13}$  so gebildet, dass:

$$1 \cdot a_1 + 3 \cdot a_2 + 1 \cdot a_3 + 3 \cdot a_4 + 1 \cdot a_5 + 3 \cdot a_6 + 1 \cdot a_7 + 3 \cdot a_8 + 1 \cdot a_9 + 3 \cdot a_{10} + 1 \cdot a_{11} + 3 \cdot a_{12} = x$$

$$(x + p) \bmod 10 = 0$$

*Das bedeutet:*

Die Summe aus den gewichteten Ziffern an den einzelnen Stellen der EAN ergibt eine Zahl  $x$

Die Prüfziffer ergänzt diese Zahl  $x$  immer bis zum nächsten Vielfachen der Zahl 10.

(Ausnahme:  $x$  ist schon ein Vielfaches der 10. Dann ist die Prüfziffer gleich  $p=0$ )

*Folgendes könnte an einer Kasse passiert sein:*

An einer mit Scanner betriebenen Kasse tritt ein Fehler auf – der Strich-Code kann nicht gelesen werden und die Verkäuferin gibt die folgende EAN von einem Artikel für 1,49 € per Hand ein.

9783853832486 (mit Zahlendreher an der unterstrichenen Stelle)

Daraufhin erscheint im Kassendisplay der Preis 7,99 € und eine völlig andere Artikelbezeichnung. Die Verkäuferin gibt die Nummer nochmals ein, diesmal richtig (ohne den Zahlendreher) von  $a_8$  und  $a_9$ , bemerkt dies aber gar nicht.

9783853382486

Nun steht der korrekte Preis von 1,49 € im Display, es fällt der Kommentar „Systemhusten“ und die Sache ist erledigt.

Offensichtlich hat dieser Code eine Schwachstelle:

Wenn zwei bestimmte Zahlen vertauscht werden stimmt trotzdem die Prüfziffer und es wird möglicherweise ein anderer Artikel angezeigt.

# Oberschule

## Landeswettbewerb 2015/2016

Klassenstufe 10  
Theorie



a) Berechnen Sie für die beiden EAN von oben die Prüfziffer (2 Punkte)

9	7	8	3	8	5	3	8	3	2	4	8		

9	7	8	3	8	5	3	3	8	2	4	8		

b) Beschreiben Sie die Schwachstelle. (3 Punkte)  
(Tipp: Werden a1-a2 oder a9-a10 vertauscht, kommt die Fehlermeldung "ungültiger Code")

---

---

---

---

---

---

---