

Themen

Winkeralphabet	1
Morsealphabet	2
Brailleschrift	3
Binäre Zahlen	4
ASCII-Code	5
Barcode (EAN)	6
QR-Code	7
Paritätsbit	8
Prüfziffer	9
Hexadezimale Zahlen	10

ASCII-Code

Im Oktober 1933 ging das erste Fernschreibernetz der Welt in Betrieb. Damit konnten Nachrichten nun als Klartext übermittelt werden – ein großer Fortschritt gegenüber dem bis dahin verwendeten Morsealphabet.

Die Übermittlung der Daten erfolgte auch beim Fernschreiber mit Hilfe elektrischer Signale. Dafür wurde ein neuer Standard-Code benötigt, der von den unterschiedlichen Fernschreibgeräten im Netz gelesen werden konnte.

Der US-amerikanische Computerpionier Robert „Bob“ Bemer (1920–2004) entwarf 1961 einen Code, der zunächst aus 7 Bits bestand und dadurch die Darstellung von $2^7 = 128$ Zeichen ermöglichte.

Die 128 Zeichen setzten sich aus 33 nicht druckbaren Steuerzeichen und 95 druckbaren Zeichen (Buchstaben, Zahlen und Sonderzeichen) zusammen.

Ab 1963 diente dieser Code unter dem Namen ASCII-Code (Abkürzung für **A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange) als Standard für Fernschreiber. und ab den 1970er Jahren als Standard für die ersten Mikrocomputer.

Das für die Codierung der 128 Zeichen nicht benötigte achte Bit wurde damals beispielsweise als so genanntes Paritätsbit genutzt, um Datenübertragungsfehler zu finden.

Doch bald wurde das achte Bit benötigt, um weitere Zeichen, die wie die deutschen ß oder ä im Englischen nicht vorkommen, darzustellen.

Seit 1991 gibt es deshalb den auf Basis des ASCII-Codes entwickelten Unicode-Standard. Das ist ein 16-Bit-Code, der neben den europäischen Zeichen auch kyrillische, indische, chinesische und japanische Schriftzeichen enthält. Insgesamt können mit dem Unicode $2^{16} = 65\,536$ Zeichen codiert werden.

Leerzeichen und druckbare Zeichen im ASCII-Code

Zeichen	Binär	Dezimal	Zeichen	Binär	Dezimal	Zeichen	Binär	Dezimal	Zeichen	Binär	Dezimal
Space	0010 0000	32	8	0011 1000	56	P	0101 0000	80	h	0110 1000	104
!	0010 0001	33	9	0011 1001	57	Q	0101 0001	81	i	0110 1001	105
"	0010 0010	34	:	0011 1010	58	R	0101 0010	82	j	0110 1010	106
#	0010 0011	35	;	0011 1011	59	S	0101 0011	83	k	0110 1011	107
\$	0010 0100	36	<	0011 1100	60	T	0101 0100	84	l	0110 1100	108
%	0010 0101	37	=	0011 1101	61	U	0101 0101	85	m	0110 1101	109
&	0010 0110	38	>	0011 1110	62	V	0101 0110	86	n	0110 1110	110
'	0010 0111	39	?	0011 1111	63	W	0101 0111	87	o	0110 1111	111
(	0010 1000	40	@	0100 0000	64	X	0101 1000	88	p	0111 0000	112
)	0010 1001	41	A	0100 0001	65	Y	0101 1001	89	q	0111 0001	113
*	0010 1010	42	B	0100 0010	66	Z	0101 1010	90	r	0111 0010	114
+	0010 1011	43	C	0100 0011	67	[	0101 1011	91	s	0111 0011	115
,	0010 1100	44	D	0100 0100	68	\	0101 1100	92	t	0111 0100	116
-	0010 1101	45	E	0100 0101	69	]	0101 1101	93	u	0111 0101	117
.	0010 1110	46	F	0100 0110	70	^	0101 1110	94	v	0111 0110	118
/	0010 1111	47	G	0100 0111	71	_	0101 1111	95	w	0111 0111	119
0	0011 0000	48	H	0100 1000	72	`	0110 0000	96	x	0111 1000	120
1	0011 0001	49	I	0100 1001	73	a	0110 0001	97	y	0111 1001	121
2	0011 0010	50	J	0100 1010	74	b	0110 0010	98	z	0111 1010	122
3	0011 0011	51	K	0100 1011	75	c	0110 0011	99	{	0111 1011	123
4	0011 0100	52	L	0100 1100	76	d	0110 0100	100	:	0111 1100	124
5	0011 0101	53	M	0100 1101	77	e	0110 0101	101	}	0111 1101	125
6	0011 0110	54	N	0100 1110	78	f	0110 0110	102	~	0111 1110	126
7	0011 0111	55	O	0100 1111	79	g	0110 0111	103			

ASCII-Code

Aufgabe 1:

Über welche Neuheiten könnte 1963 mit Hilfe von Fernschreibern berichtet worden sein?

(ä = ae, ß = ss)

- a) 77 97 105 110 122 101 108 109 97 101 110
110 99 104 101 110
- b) 70 117 115 115 98 97 108 108 45 66 117
110 100 101 115 108 105 103 97
- c) 80 111 114 115 99 104 101 32 57 49 49
- d) 69 114 115 116 101 115 32 75 117 110 115
116 104 101 114 122
- e) 69 114 115 116 101 32 70 114 97 117 32
105 109 32 87 101 108 116 114 97 117 109

Aufgabe 2:

Welche Vornamen waren 1963 am beliebtesten?

- a) 83 97 98 105 110 101
- b) 83 117 115 97 110 110 101
- c) 65 110 100 114 101 97
- d) 84 104 111 109 97 115
- e) 77 105 99 104 97 101 108
- f) 65 110 100 114 101 97 115

Aufgabe 3:

Am 26. Juni 1963 hielt US-Präsident John F. Kennedy eine Rede vor dem Rathaus Schöneberg in Berlin. Schreibe die letzten Worte der Rede im ASCII-Code (Dezimalform).

„Ich bin ein Berliner“

Aufgabe 4:

Welche Städte aus Baden-Württemberg sind hier im ASCII-Code (Binärform) notiert?

- a) 0101 0101 0110 1100 0110 1101
- b) 0100 0001 0110 0001 0110 1100
0110 0101 0110 1110
- c) 0101 0011 0110 1001 0110 1110
0110 0111 0110 0101 0110 1110
- d) 0100 1011 0110 0101 0110 1000
0110 1100
- e) 0101 0111 0110 0001 0110 1110
0110 0111 0110 0101 0110 1110

Aufgabe 5:

Schreibe diese Begriffe aus der Welt der Computer im ASCII-Code (Binärform).

- a) Server
- b) Maus
- c) Befehl
- d) Menue

Aufgabe 6:

Tausche mit einem Freund/einer Freundin im ASCII-Code verfasste Nachrichten aus.

Prüfziffer

Sowohl bei der manuellen Eingabe mehrstelliger Zahlen über eine Tastatur als auch bei der automatischen Datenerfassung mit Scannern oder bei der Datenübertragung können Fehler auftreten. Mit Hilfe so genannter Prüfsummenverfahren kann die Korrektheit der Eingabe oder der übermittelten Daten geprüft werden.

Bei den einfachsten Verfahren wird aus den Ziffern einer Ziffernfolge die Quersumme gebildet. Bei den so genannten Modulo-10-Verfahren ergibt sich die Prüfziffer aus der Differenz zwischen der Quersumme und dem nächsten Vielfachen von 10. Die Prüfziffer wird hinten an die Zifferfolge angefügt und ermöglicht die Überprüfung.

Da sich mit einfachen Quersummen-Verfahren Zeichenvertauschungen nicht feststellen lassen, arbeiten die meisten Verfahren mit so genannten gewichteten Quersummen und sind dadurch sicher gegenüber zufälligen Veränderungen wie Zeichenvertauschungen, -verdopplungen oder -auslassungen.

Bei den einzelnen Modulo-10-Verfahren wird die Prüfziffer auf unterschiedliche Weise berechnet. Zwei Beispiele veranschaulichen die Methoden:

Die computerlesbaren **Fahrzeugnummern** der Lokomotiven und Triebwagen der Deutschen Bundesbahn bestehen aus einer drei- oder vierstelligen Baureihennummer, einer dreistelligen Ordnungsnummer und einer durch einen Bindestrich abgesetzten Prüfziffer.

Die Prüfziffer wird mit der Gewichtung 2 berechnet. Das bedeutet, dass die Ziffern vor dem Bindestrich nicht einfach addiert werden, sondern zuvor abwechselnd mit 1 und 2 multipliziert werden. Ergibt das Multiplizieren eine zweistellige Zahl, wird vor dem Addieren zuerst deren Quersumme gebildet. Aus der Summe 10 im Beispiel unten ergibt sich als Differenz zum nächsten Vielfachen von 10 die Prüfziffer 0.

Die ISBN-Nummer von Büchern und der 13-stellige **EAN-Code** enthalten als 13. und letzte Ziffer eine Prüfziffer. Sie wird mit der Gewichtung 3 berechnet. Die ersten 12 Ziffern eines EAN-Codes werden dabei abwechselnd mit 1 und 3 multipliziert, bevor sie addiert werden. Anders als bei der Fahrzeugnummer werden zweistellige Multiplikationsergebnisse direkt in die Addition einbezogen. Aus der Summe 95 im Beispiel unten ergibt sich als Differenz zum nächsten Vielfachen von 10 die Prüfziffer 5.

Beispiel Ermittlung der Prüfziffer für die Fahrzeug-Nummer

Fahrzeug-Nummer	1	5	2	1	0	2	-	?
	x	x	x	x	x	x		
Faktor	1	2	1	2	1	2		
	=	=	=	=	=	=		
Ergebnis Multiplikation	1	+ 10	+ 2	+ 2	+ 0	+ 4		
	1	+ 1	+ 2	+ 2	+ 0	+ 4		= 10
								10 + 0 = 10



Foto: Daniel Meyer
(<https://www.bahnbilder.de>)

Beispiel Ermittlung der Prüfziffer für die EAN-Nummer

EAN-Nummer	4	0	0	8	8	1	3	8	0	0	8	7	?
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Faktor	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	
	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	
Ergebnis Multiplikation	4	+ 0	+ 0	+ 24	+ 8	+ 3	+ 3	+ 24	+ 0	+ 0	+ 8	+ 21	= 95
													95 + 5 = 100

Prüfziffer

Aufgabe 1

Warum sind Verfahren, die mit gewichteten Quersummen arbeiten, sicher gegen Zeichenvertauschungen, aber einfache Quersummenverfahren nicht?

Aufgabe 2

Berechne die Prüfziffer für die folgenden Bundesbahn-Fahrzeugnummern.

- a) 182 002-?
- b) 218 409-?
- c) 143 163-?

Aufgabe 3

Eine Ziffer der Fahrzeugnummer 246 ?08-7 ist aufgrund von Lackschäden nicht mehr lesbar. Wie könnte die vollständigen Fahrzeugnummer lauten?

Aufgabe 4

Berechne die Prüfziffer der folgenden EAN-Codes.

- a) 4 031582 30011?
- b) 4 001564 00230?
- c) 9 068224 27611?

Aufgabe 5

Der EAN-Code 4 7430?6 420108 ist beschädigt, so dass man nicht mehr alle Ziffern lesen kann. Wie könnte der vollständige EAN-Code lauten?

Aufgabe 6

Recherchiere im Internet, für welche weiteren Anwendungen aus dem Alltag das Modulo-10-Prüfziffer-Verfahren eingesetzt wird.

Beispielseiten zur Ansicht – Eigentum von EMS Kraus