



# VOM FERNSCHREIBER ZUM WORLD WIDE WEB

## Als die Buchstaben digital wurden

Genau genommen ist bereits der Morsecode eine Form der digitalen Buchstabendarstellung, da der Morseton binär ein- und ausgeschaltet wird. Bei ihm entscheiden die zwei Ton- und drei Pausenlängen über die Codierung. Der Morsecode ist seit 1848 international einheitlich. Der erste "echte" digitale Buchstabencode war notwendig, als der Fernschreiber erfunden wurde. Ein Fernschreiber ist vom Prinzip her eine fernsteuerbare Schreibmaschine, wobei Schreiber und Empfänger räumlich weit voneinander getrennt sind. Damit sich zwei Fernschreiber "verstanden", mussten die Buchstaben, Ziffern und auch die Steuerzeichen einheitlich sein. Der erste Code, der sich dabei weltweit setzte, war ASCII (American Standard Code for Information Interchange). Er umfasste ursprünglich 7 Bit, also 128 mögliche Zeichen.



Bildnachweis: <https://pixabay.com/de/photos/fernschreiber-teletypewriter-tty-5415185/>

Steuerzeichen:	Neben den Buchstaben (klein und groß), Ziffern, Satzzeichen und einigen Sonderzeichen benötigte der Fernschreiber auch Steuerzeichen. Dazu gehört zum Beispiel der Wagenrücklauf (Carriage Return / CR), die Glocke (Bell) oder der Zeilenvorschub (Line Feed / LF). Von den 128 möglichen Zeichen waren ursprünglich nur 95 druckbar.
----------------	--

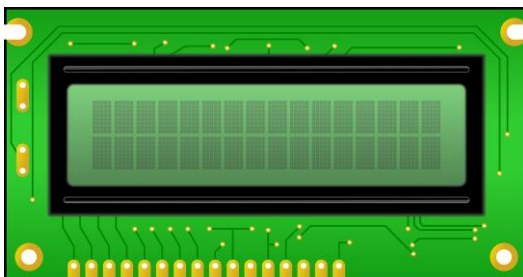
Der heute gebräuchliche ASCII-Code umfasst 8 Bit, also ein Byte. Die zusätzlichen 128 Buchstaben bestehen aus Sonderzeichen oder einer zweiten Sprache.

Hier findet ihr eine ASCII-Tabelle und weitere Informationen:

[https://de.wikipedia.org/wiki/American\\_Standard\\_Code\\_for\\_Information\\_Interchange#ASCII-Tabelle](https://de.wikipedia.org/wiki/American_Standard_Code_for_Information_Interchange#ASCII-Tabelle)

## Gut zu wissen

Viele LC-Displays verwenden übrigens den ASCII-Code mit 8 Bit.



Bildnachweis: <https://pixabay.com/de/vectors/lcd-anzeige-panel-fl%3bc3%bcssig-kristall-42426/>



## Der ASCII-Code im Zeitalter des Internets

Ende der 1980er Jahre nahm die Anzahl der im Internet veröffentlichten Seiten sprunghaft zu. Dabei zeichnete sich immer deutlicher das Problem ab, dass mit ASCII codierte Texte international nur bedingt austauschbar waren. Um Texte in anderen Sprachen wie Arabisch oder Russisch im Internet zu veröffentlichen, musste beim Lesenden der richtige Zeichensatz auf dem Rechner installiert sein. War dies nicht der Fall, wurde nur ein kryptischer Buchstabensalat angezeigt. Auch war der Austausch zwischen unterschiedlichen Computersystemen (MS-DOS, Apple, UNIX) nicht immer ohne Probleme. So wurden zum Beispiel die deutschen Umlaute meistens nicht richtig angezeigt. Deshalb setzte sich ab 1996 Unicode als Codierung für Zeichen durch. Unicode hat 16 Bit Länge und kann damit maximal 65.536 Zeichen darstellen. Inzwischen sind 159 Schriften in Unicode eingebunden. Sein Aufbau ist erheblich komplizierter als der von ASCII, dafür sind allerdings auch die besonders komplexen ostasiatischen Schriften integriert.

Emojis sind in Unicode beispielweise auch normale Zeichen wie Buchstaben oder Zahlen. Die universelle Zeichencodierung sorgt jedoch sowohl auf dem PC als auch auf dem Smartphone für die Darstellung der Emojis anhand des Codes, wobei die genaue Darstellung je nach Betriebssystem etwas unterschiedlich sein kann. U+1F600 ergibt dann zum Beispiel dieses Emoji: 😊

Weitere Informationen zu Unicode findet ihr hier:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Unicode>

## Unicode für ein weltoffenes Internet

In unserer Schrift hat der einzelne Buchstabe keine Bedeutung. Erst die Zusammenstellung von Buchstaben zu einem Wort verleiht diesen einen Sinn. Dies ist in vielen Schriftsystemen so, beispielsweise auch im Arabischen oder Russischen. Die chinesische, japanische und einige andere ostasiatische Schriften sind anders aufgebaut. Dort hat jedes Schriftzeichen eine Wortbedeutung. So kennen gebildete Chinesisch oder Japanisch sprechende Menschen über 100.000 Schriftzeichen. Erst die Codierung in Unicode ermöglicht die Darstellung und den internationalen Austausch solcher Schriften. Dafür werden dann 4 Byte anstatt 2 Byte benötigt. Beim Aufruf einer chinesischen Seite wird dem Browser diese Codierung mitgeteilt, sodass die Zeichen auch richtig dargestellt werden.



Bildnachweis: <https://pixabay.com/de/vectors/bin%3a4r-zuf%3a4llig-zahlen-digital-1254502/>



## Hexadezimal – die Schnittstelle zwischen Mensch und Computer!

130 binär geschrieben lautet 10000010 – doch wie soll man darauf kommen? Der Binärcode ist eben die Sprache der digitalen Welt und nicht die der Menschen. Doch es gibt noch ein weiteres Zahlensystem, welches Programmierer gerne nutzen und was für uns Menschen einfacher zu merken ist: Das Hexadezimalsystem. Hexadezimal bedeutet, dass die Basis die Zahl 16 ist. 16 ist im Gegensatz zu 10 vollständig durch 2 teilbar, daher ist dieses System näher an der Sprache der digitalen Welt angelehnt. So lassen sich Hexadezimalzahlen ohne Rundungsfehler in Binärcode übersetzen, was bei Dezimalzahlen nicht immer möglich ist, da die Anzahl der Speicherplätze endlich ist. Dieser Umstand ist bei den Fließkommazahlen als Rundungsfehler schon mal aufgetaucht.

Da wir aber nur 10 Ziffern haben, müssen die restlichen 6 Ziffern durch die Buchstaben A bis F im Hexadezimalsystem dargestellt werden. Das Präfix 0x vor der Hexadezimalzahl wird verwendet, um diese von den Dezimalzahlen zu unterscheiden.

Dezimal	Binär	Hexadezimal
0	00000000	0x00
1	00000001	0x01
2	00000010	0x02
3	00000011	0x03
4	00000100	0x04
5	00000101	0x05
6	00000110	0x06
7	00000111	0x07
8	00001000	0x08
9	00001001	0x09
10	00001010	0x0A
11	00001011	0x0B
12	00001100	0x0C
13	00001101	0x0D
14	00001110	0x0E
15	00001111	0x0F
16	00010000	0x10
255	11111111	0xFF

Auch im Alltag begegnen uns Hexadezimalzahlen ab und zu mal. So ist zum Beispiel der Erstschlüssel bei vielen WLAN-Routern oder bei Smart-TVs als Hexadezimalzahl hinterlegt.



## Exkurs: Können Computer uns verstehen?

Um es ehrlich zu sagen – nicht wirklich! Zwar ist die Erkennung von Sprachbefehlen heute in vielen Geräten, wie zum Beispiel im Auto, längst Realität. Auch Sprachassistenten wie Cortana, Alexa oder Siri haben bei vielen Einzügen gehalten. Dahinter steht immer eine KI (Künstliche Intelligenz), die selbst komplexere Befehle interpretieren kann, während eine Sprachsteuerung auf wenige Befehle beschränkt ist. Auch soziale Netzwerke nutzen diese KI-Technik, um zum Beispiel Hasskommentare automatisch herauszufiltern und zu löschen. Allerdings scheitert die KI bei Ironie und selbst bei Literaturziten sehr schnell. Wirklich verstehen können uns also nur menschliche Gesprächspartnerinnen und Gesprächspartner.

### Aufgabe

- ★ Löse die interaktiven Übungen auf <https://www.lehrer-online.de/arbeitsmaterial/interaktive-uebungen/am/binaerdarstellung-von-zeichen-mit-ascii-und-unicode/interaktive-uebungen-binaerdarstellung-von-zeichen/>.

**Hinweis:** Eine ASCII-Tabelle findest du z. B. unter dem ersten Link auf Seite 1.



### Aufgabe

- ★★ Schreibe einen kurzen Text (maximal 4 Worte) und übertrage ihn in den ASCII-Code. Umlaute werden nach dem Schema ä = ae, ö = oe, ü = ue, ß = ss übersetzt. Schreibe nun den Code als Hexadezimalzahlen auf ein Blatt Papier. Dieses Papier bekommt deine Partnerin oder dein Partner. Sie sollten nun den Text mit der ASCII-Tabelle entschlüsseln können. (SP = Space = Leerzeichen)

**Hinweis:** Eine ASCII-Tabelle findest du z. B. unter dem ersten Link auf Seite 1.