

1.1.F Programmstrukturen/Unser erstes C-Programm – Ergänzungen und Bilder

1.1.F.1 Zwei-Zeichen-Folgen (Ersatzdarstellungen) in Zeichenketten

In der Quelltextdatei `hello.c` findet man die Anweisung:

```
1 printf("Hello ,_world!\n");
```

Der Ausdruck `"Hello, world!\n"` ist eine Zeichenkette (=String), die (fast) genauso ausgegeben wird, wie sie im Quelltext steht. — Mit einer Ausnahme: Die Zwei-Zeichen-Folge `\n` ist innerhalb einer Zeichenkette immer eine *Ersatzdarstellung* für das Zeichen `NewLine`. Das Zeichen `NewLine` ist ein sogenanntes *Steuerzeichen*. Seine Wirkung: Der weitere Textfluss wechselt hier zum linken Rand der folgenden (=darunterliegenden) Zeile. Es gibt in C noch einige weitere Ersatzdarstellungen. Sie sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Ersatzdarst.	Name	Wirkung
<code>\a</code>	Alarm	Ausgabe eines Signaltons
<code>\b</code>	Backspace	Ein Zeichen zurück
<code>\f</code>	FormFeed	Seitenvorschub
<code>\n</code>	NewLine	Zeilenvorschub
<code>\r</code>	CarriageReturn	Wagenrücklauf
<code>\t</code>	Tabulator	Mehrere Zeichen nach rechts
<code>\v</code>	Vertikaltabulator	Mehrere Zeilen nach unten
<code>\123</code>	Numer. Ersatzdarst.	Zeichen mit Code-Nr. 123 ₍₈₎
<code>\x7E</code>	Numer. Ersatzdarst.	Zeichen mit Code-Nr. 7E ₍₁₆₎
<code>\\</code>	Backslash	Ausgabe eines Backslash
<code>\"</code>	Anführungszeichen	Ausgabe eines Anführungszeichens
<code>\'</code>	Apostroph	Ausgabe eines Apostrophs
<code>\?</code>	Fragezeichen	Ausgabe eines Fragezeichens

Tabelle 1: Ersatzdarstellungen in C

Die unteren sechs Ersatzdarstellungen haben nichts mit Steuerzeichen zu tun, sondern dienen nur dazu, bestimmte Zeichen innerhalb von Zeichenketten darstellen zu können. Bei der numerischen Ersatzdarstellung im Oktalsystem sind ein bis drei Oktalziffern erlaubt; sobald ein Zeichen folgt, das keine Oktalziffer ist, endet die Ersatzdarstellung, spätestens aber nach der dritten Ziffer. Bei der numerischen Ersatzdarstellung im Hexadezimalsystem sind beliebig viele Hexadezimalziffern erlaubt; sobald ein Zeichen folgt, das keine Hexadezimalziffer ist, endet die Ersatzdarstellung.

Wie das Steuerzeichen beim Ausführen des Programmes aussieht, hängt vom System ab, auf dem das Programm läuft. Dazu ein Beispiel:

ersatzzeichen.c

```
1 #include <stdio.h>
2 int main(void)
3 {
4     printf("a:\ ab:\ bf:\ fn:\ nr:\ rt:\ tv:\ vEnde\n");
5     printf("Hier_kommt_gleich_das_CR:\ rx\n");
6     printf("Hier_kommt_gleich_das_BS:\ bx\n");
7     return 0;
8 }
```

Terminal

```
schueler@debian964:~$ gcc ersatzzeichen.c
schueler@debian964:~$ a.out
```

```
a:bf:
      n:
t:      v:
          Ende
xier kommt gleich das CR:
Hier kommt gleich das BSx
schueler@debian964:~$
```

Man kann sehen:

- a) Alarm bewirkt hier nichts Sichtbares. Ob ein Signalton hörbar wird, hängt von der Einstellung des Terminal-Fensters ab. Meistens ist der Signalton abgeschaltet.
- b) Backspace wirkt. Aber es bewirkt hier, dass das vorige Zeichen (Doppelpunkt) durch das folgende Zeichen (f) überschrieben wird. Wenn man kein Überschreiben will, kann man nach Backspace ein anderes Steuerzeichen folgen lassen, das den Textfluss nach links oder unten verschiebt.
- c) FormFeed bewirkt hier nur einen Zeilenvorschub ohne Wagenrücklauf. Auf Druckern kann dieses Steuerzeichen aber eine ganze Seite Vorschub bewirken!
- d) NewLine bewirkt einen Zeilenvorschub mit Wagenrücklauf. Das ist eine Besonderheit in C! Bei der Ausgabe auf nicht nicht Unix-ähnlichen Betriebssystemen wird das Steuerzeichen in zwei Steuerzeichen (nämlich `\r` und `\n`, Reihenfolge je nach System) umgewandelt.
- e) CarriageReturn bewirkt einen Wagenrücklauf, der Textfluss wechselt zum linken Rand derselben Zeile. Leider wird alles, was vorher hier stand, durch die folgenden Zeichen überschrieben. Deshalb fehlt hier die Ausgabe `r:.`
- f) Tabulator sorgt hier dafür, dass sechs Leerzeichen nach rechts gesprungen wird.
- g) VertikalTabulator bedeutet hier nur einen Zeilenvorschub ohne Wagenrücklauf. Auf Druckern kann dieses Steuerzeichen sechs Zeilen Vorschub bewirken.
- h) In den letzten beiden Zeilen sieht man noch einmal die Auswirkung von CarriageReturn und Backspace.