



# UNSERE WELT BESTEHT NICHT NUR AUS GANZEN ZAHLEN

Der Joghurt im Supermarkt kostet 0,69 €, du bist 1,72 m groß – unsere Welt besteht meistens aus nicht ganzen Zahlen. Diese werden in der Informatik als Fließkomma- oder Gleitkommazahlen (*floating point number*) bezeichnet. Möchte man besonders große oder kleine Zahlen ausdrücken, geschieht dies häufig in der wissenschaftlichen Exponentialschreibweise mit einem Exponenten zur Basis 10.

## Beispiele

|           |   |
|-----------|---|
| 0,345     | wird so im Alltag verwendet   |
| 0,0000345 | ist wegen der vielen Nullen unpraktisch, hier verwendet man besser die Exponentialschreibweise $3,45 \cdot 10^{-5}$ , auch 3,45 E-5 geschrieben. Dabei bezeichnet man die Ziffernstellen vor der Potenz als <b>Mantisse</b> , in diesem Fall die 3,45. Der <b>Exponent</b> ist -5, das Vorzeichen <b>Sign</b> ist hier positiv, das Bit wird daher nicht gesetzt. |

Damit Computer sich untereinander verstehen, wurde die Darstellung von Gleitkommazahlen durch Normen geregelt. Die am meisten verwendete ist die Norm IEEE754. Gebräuchlich sind dabei die 32 Bit (Single)- und die 64 Bit (Double)-Darstellung. Manchmal findet man auch noch die 16 Bit (Half)-Darstellung. Besonders dann, wenn Speicherplatz begrenzt und knapp ist.

[de.wikipedia.org/wiki/Gleitkommazahl#IEEE\\_754\\_und\\_andere\\_Normen](https://de.wikipedia.org/wiki/Gleitkommazahl#IEEE_754_und_andere_Normen)

Natürlich kann man die Umrechnung mit einem normalen Taschenrechner oder in einfachen Fällen sogar im Kopf vornehmen. Hilfreich sind da aber die im Internet angebotenen, kostenlosen Umrechner. Aus den vielen Beispielen hier drei Kandidaten:

### 32 Bit-Rechner mit schöner optischer Darstellung

<https://www.h-schmidt.net/FloatConverter/IEEE754de.html>

### 32+64 Bit-Rechner – Punkt anstatt Komma verwenden!

[www.zogg-jm.ch/IEEE\\_754\\_Umwandlung\\_Gleitkomma\\_zu\\_32\\_u\\_64\\_Bit.html](https://www.zogg-jm.ch/IEEE_754_Umwandlung_Gleitkomma_zu_32_u_64_Bit.html)

### 16, 32 und 64 Bit-Rechner – Punkt anstatt Komma verwenden! Bedienung etwas gewöhnungsbedürftig.

<https://evanw.github.io/float-toy/>



## Aufgabe

- ★★ Gegeben ist eine Fließkommazahl in 16 Bit Darstellung:

0100001001001000

Dahinter verbirgt sich eine berühmte Zahl. Allerdings nur mit wenigen Nachkommastellen. Wie sähe diese Zahl in der 64 Bit-Darstellung und mit hoher Genauigkeit aus?

## Aufgabe

- ★★ Die Umwandlung einer Zahl in eine Fließkommazahl führt häufig zu einem Rundungsfehler. Die Umwandlung ist also mathematisch nicht ganz korrekt. Diskutiere mit deiner Partnerin oder deinem Partner die Vorteile und auch die Nachteile einer solchen Umwandlung. Berücksichtige dabei auch die unterschiedlichen Bitbreiten (Half, Single, Double).

## Aufgabe

- ★★ Stille Post einmal anders! Das Anfangsglied der Postkette denkt sich eine beliebige Kommazahl aus und wandelt diese unsichtbar in eine Fließkommazahl in 32 Bit-Darstellung um. Nun schreibt sie oder er die letzten 18 Bit an die Tafel oder auf ein Blatt Papier. Die Bits 0 bis 3 bleiben frei. Diese schickt sie/er nun auf die Postreise. Das Kettenendglied ergänzt die letzten 4 Stellen wieder und wandelt die Fließkommazahl zurück. Stimmen die beiden Werte überein? Danach könnt ihr euch darüber austauschen, warum der Binärcode für den Alltag wenig brauchbar ist.