

# Festkommazahlen

Wir haben nun eine Darstellung für natürliche und – mit dem Zweierkomplement – eine für ganze Zahlen im Binärsystem gefunden. Offen ist die Frage wie man **Brüche/Kommazahlen** im Binärsystem darstellen kann?

Eine erste Möglichkeit, bei der alle bisherigen Rechenregeln erhalten bleiben, stellt die Darstellung als Festkommazahl dar. Der größte Vorteil bei dieser Darstellung ist, dass dieselbe ALU<sup>1)</sup> des Rechners, die die ganzzahligen Berechnungen durchführt auch mit dieser Darstellung umgehen kann, man benötigt im Prozessor also kein neues Rechenwerk für diese Art der Kommazahlen.

## Wie funktioniert?

Bei der Festkommadarstellung wird im Vorfeld definiert, an welcher Stelle sich das Komma befindet, bzw. wie viele Vorkomma- und wie viele Nachkommastellen die Zahl beinhaltet. Das wird mit der Bezeichnung **Q<n>** angegeben:



- Q1: Eine nachkommastelle
- Q2: zwei Nachkommastellen
- Q3: drei Nachkommastellen
- Q4: Vier Nachkommastellen
- Q5: ...

Die Wertigkeit hinter der Kommastelle wird entsprechend der 2er-Potenzen fortgeführt.

	1	0	1	1	0	0	1	1	
Q1	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	$2^{-1}$	$89,5_{10}$
Q2	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	$2^{-1}$	$2^{-2}$	$44,75_{10}$
Q3	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	$2^{-1}$	$2^{-2}$	$2^{-3}$	$22,375_{10}$
Q4	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	$2^{-1}$	$2^{-2}$	$2^{-3}$	$2^{-4}$	$11,1875_{10}$

Bei fester Bitlänge der gesamten Zahl wird also mit wachsender Anzahl der Nachkommastellen der Wertebereich vor dem Komma kleiner.



## (A1)

- Bestimme die dezimalen Werte aller Nachkommastellen bei Q4.
  - Welche Einschränkung ergibt sich daraus für Zahlen, die in Q2 dargestellt werden können?
  - Kann man die Zahl 8,3 in Q3 darstellen?
  - Kannst du eine Regel formulieren, welche Zahlen man in der Festkommadarstellung darstellen kann? Denke daran, dass alle endlichen Dezimalzahlen als Bruch geschrieben werden können.
- 



## (A2)

Rechne die Zahlen im Binärsystem Q4 angegebenen Zahlen ins Dezimalsystem um - oder andersrum:

- $10101100b = ?? d$
- $00010001b = ?? d$
- $6,375d = ?? b$
- $9,9375d = ?? b$

<sup>1)</sup>  
Aritmetic-Logic-Unit, siehe auch [https://de.wikipedia.org/wiki/Arithmetisch-logische\\_Einheit](https://de.wikipedia.org/wiki/Arithmetisch-logische_Einheit)

From:  
<https://info-bw.de/> -

Permanent link:  
<https://info-bw.de/faecher:informatik:oberstufe:codierung:zahlendarstellungen:festkomma:start?rev=1663166451>

Last update: **14.09.2022 14:40**

