

**Aufgabe 1:** In diesem Kapitel haben Sie verschiedene binäre Formate für die Speicherung ganzer Zahlen kennen gelernt.

- In der Vorzeichenbitdarstellung definiert das erste Bit, ob eine Zahl positiv oder negativ ist. Gilt diese Eigenschaft auch im Einer- bzw. Zweierkomplement?
- Schätzungen zufolge besteht das Universum aus einer Tredezillion Atomen ( $10^{78}$ ). Welche Bitbreite ist mindestens notwendig, um diese Zahl im Rechner zu speichern?

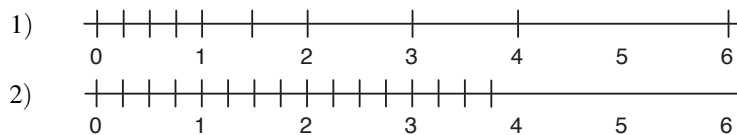
**Aufgabe 2:** Vervollständigen Sie die leeren Felder:

Dezimal	=	Binär	=	Oktal	=	Hexadezimal
198	=		=		=	
	=	1010 1101	=		=	
	=		=	535	=	
	=		=		=	4AC

**Aufgabe 3:** Vervollständigen Sie die leeren Felder:

Dezimal	=	Binär	=	Oktal	=	Hexadezimal
521,125	=		=		=	
	=	1011,11	=		=	
	=		=	15,7	=	
	=		=		=	AC,8

**Aufgabe 4:** Betrachten Sie die folgenden beiden Zahlenstrahldarstellungen.



Welcher Zahlenstrahl repräsentiert ein Festkommaformat und welcher ein Gleitkommaformat? Definieren Sie für beide Darstellungen ein Zahlenformat, das exakt die mit einem senkrechten Strich markierten Zahlen als Wertebereich besitzt.

**Aufgabe 5:** Während der Fehlersuche stoßen Sie auf das folgende Speicherabbild:

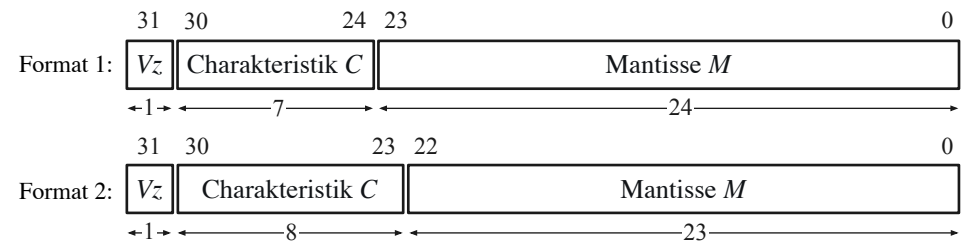


Welche Werte werden dargestellt, wenn Sie die Werte

- als zwei IEEE-Gleitkommazahlen einfacher Genauigkeit bzw.
- als eine IEEE-Gleitkommazahl doppelter Genauigkeit interpretieren?

Nehmen Sie für Ihre Betrachtung an, dass die Bytes in natürlicher Reihenfolge im Speicher abgelegt sind (Big-Endian-Format).

**Aufgabe 6:** Gegeben seien zwei Formate für die Darstellung von Gleitkommazahlen:



Das Vorzeichenbit  $V_z$  bestimmt, ob es sich bei der dargestellten Zahl um eine positive ( $V_z = 0$ ) oder eine negative ( $V_z = 1$ ) Zahl handelt. Der Exponent wird in Form einer Charakteristik gespeichert, die sich durch Addition der Konstanten 64 (Format 1) oder 128 (Format 2) aus dem Exponenten berechnet. Sind alle Bits der Mantisse gleich 0, so wird die Zahl Null dargestellt. Ist mindestens ein Bit der Mantisse gleich 1, so berechnet sich der Zahlenwert über die Formel  $(-1)^{V_z} \cdot 1, M \cdot 2^E$ .

- Welche Art der Normalisierung wird hier verwendet?
- Welches ist die größte positive, die kleinste positive, die größte negative und die kleinste negative Zahl, die in den obigen Formaten dargestellt werden können? Geben Sie neben den Zahlen im Dezimalsystem auch die entsprechenden Bitmuster der Gleitkommadarstellung an. Was stellen Sie fest?
- Was ändert sich, wenn die Charakteristik durch die Addition der Konstanten 128 (Format 1) bzw. 256 (Format 2) berechnet wird?
- Was ändert sich, wenn die Charakteristik direkt als Exponent verwendet wird?