

Klassenstufen 9/10

1. Aufgabe

Heximaluhr

Unser übliches Zahlensystem ist das Dezimalsystem, bei dem die Basis 10 benutzt wird. Dieses System benötigt zehn verschiedene Ziffern. So wird zum Beispiel die Zahl 58 eigentlich gelesen als $58 = 5 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0 = 50 + 8$.

Daneben gibt es aber weitere Zahlensysteme: Im Zusammenhang mit Computern wird vor allem das Binärsystem mit der Basis 2 benutzt. Die Zahl 58 wird in diesem System dargestellt als

$$111010 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 32 + 16 + 8 + 2 = 58$$

Da die Darstellung einer Zahl im Binärsystem recht lang ist, verwenden Informatiker auch gern das Hexadezimalsystem mit der Basis 16 und 16 Ziffern, wobei zusätzlich zu den Ziffern 0 bis 9 auch die Buchstaben von „A“ (entspricht 10) bis „F“ (entspricht 15) genutzt werden.

Im Hexadezimalsystem sieht die 58 so aus: $58 = 48 + 10 = 3 \cdot 16^1 + 10 \cdot 16^0 = 3A$

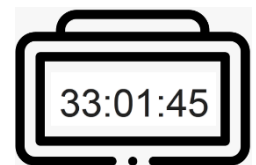
Im Folgenden wollen wir aber im Heximalsystem arbeiten, bei dem die Basis 6 genutzt wird. Wir verwenden also die Ziffern 0 bis 5.

Um die Zahlensysteme unterscheiden zu können, verwenden wir die Schreibweise $[3A]_{16}$ für Zahlen im Hexadezimalsystem bzw. $[134]_6$ im Heximalsystem.

Aufgaben:

- a) Begründen Sie, dass die Zahl 58 im Heximalsystem die Darstellung $[134]_6$ hat. 1 Punkt
- b) Geben Sie die Heximalzahl $[245]_6$ als Dezimalzahl an und bestimmen Sie die Darstellung der Dezimalzahl 245 im Heximalsystem. 2 Punkte
- c) Entwickeln Sie eine Computerlösung, die eine Dezimalzahl ins Heximalsystem umwandelt. 3 Punkte

Eine Heximaluhr (Quelle: <https://xanthir.com/hex/clock>) nutzt nicht nur die heximale Darstellung für die Ziffern, sondern hat ein ganz anderes Zeitformat: Dabei hat ein Tag auf der Erde 36 Hexstunden, eine Hexstunde hat 36 Hexminuten und eine Hexminute hat 36 Hexsekunden. Die Länge einer Hexsekunde ist somit anders als die der bei uns üblichen Sekunde. In der Abbildung rechts zeigt die Uhr $[33]_6$ Hexstunden, $[1]_6$ Hexminute und $[45]_6$ Hexsekunden an.



- d) Berechnen Sie, wie viele Hexsekunden ein Tag auf der Erde hat. 1 Punkt
- e) Begründen Sie, warum bei der Darstellung der Sekunden die Heximalzahl $[45]_6$ angegeben ist, obwohl es nur 36 verschiedene Werte für die Angabe der Hexsekunden gibt. 1 Punkt
- f) Rechnen Sie die dargestellte Uhrzeit in Hexsekunden um und begründen Sie, dass dies etwa 14:02:00 Uhr in unserer Zeitdarstellung entspricht. 3 Punkte
- g) Entwickeln Sie eine Computerlösung, die eine eingegebene Zeit in unserer Zeitdarstellung und im Dezimalsystem als digitale Heximalzeit anzeigt, also mit Ziffern im Heximalsystem. 4 Punkte