## Dezimalsystem

Wir rechnen in der Regel im Dezimalsystem (10er-System). Dabei wird ausgenutzt, dass wir 10 Finger an den Händen haben. Wird beim Abzählen die 9 erreicht, so gehen wir eine Stelle nach vorne und wir erhalten die 10. Beginnend mit 10 über 11, …, 19 folgt ein Schritt in der zweiten Stelle (von 1 auf 2). So erhalten wir 20, 21, …, 29, 30 usw. Überschreiten wir die 99, wird auf die dritte Stelle gewechselt und wir erhalten 100.
Um aus den Ziffern, die hintereinander stehen, den Wert der Zahl zu erhalten, müssen die einzelnen Ziffern mit ihrer Wertigkeit multipliziert und anschließend addiert werden. So wird z. B. bei $3048_{10}$ folgendes gerechnet:

$$3 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0 = 3 \cdot 1000 + 0 \cdot 100 + 4 \cdot 10 + 8 \cdot 1 = 3048_{10}$$

## Binärsystem

Im Binärsystem (2er-System) gibt es nur 0 und 1. Hier wird beim Zählen ähnlich wie im Dezimalsystem vorgegangen. Die Wechsel auf die jeweils nächste Stelle erfolgt früher, da nur zwei Elemente zur Verfügung stehen. Nach 1 kommt schon 10. Darauf folgen 11, 100, 101, 110, 111 und 1000.
Auch im Binärsystem werden die einzelnen Ziffern mit ihrer Wertigkeit multipliziert und anschließend addiert. Bei ihnen ist aber die Wertigkeit ein Vielfaches von Zwei. So wird aus $110101_2$ folgendes:

$$1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1 \cdot 32 + 1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 53_{10}$$

### Aufgaben

**1**.) Lies dir den oberen Text durch. Nachdem dieses auch deine Mitschüler gemacht haben, erklärt einer für alle das System der Binären Zahlen und wie man eine Binärzahl in eine Dezimalzahl umrechnet. Klärt dabei offene Fragen, so dass jeder das System verstanden hat.
**2**.) Rechne alleine folgende Binärzahlen in Dezimalzahlen um:

$101_2$ $101101_2$ $1111111_2$ $100001_2$ $10101010101_2$ $111000111000_2$

**3**.) Suche eine Möglichkeit, wie man Dezimalzahlen in Binärzahlen umrechnen kann. Schreibe dieses System auf und wende dieses auf folgende Zahlen an:

$14_{10}$ $687_{10}$ $3683_{10}$ $200_{10}$ $256_{10}$ $127_{10}$ $129_{10}$

**4**.) Mit der schriftlichen Addition kann man zwei Binärzahlen addieren. Addiere zur Übung zuvor $147439_{10}$ und $474331_{10}$ miteinander. Addiere anschließend folgenden Binärzahlen. Rechne die Summanden und Summe in Dezimalzahlen um, damit du deine

Ergebnisse überprüfen kannst.

$$1110111_2 + 110100_2 \qquad 10110101_2 + 10011111_2 \qquad 11101101_2 + 101010_2$$

**5**.) Überprüfe, ob es auch möglich ist, die schriftliche Subtraktion auf binäre Zahlen anwenden zu können. Übe zuvor mit $4831_{10}$ und $3480_{10}$, bevor du die folgenden Zahlen voneinander abziehst:

$$101110010_2 - 10111_2 \qquad 10011011_2 - 10010001_2 \qquad 1101011101_2 - 110101110_2$$

**6**.) Lassen sich diese schriftlichen Verfahren auf Multiplikation und Division auch übertragen? Erforsche dieses an eigenen Zahlen.
**7**.) Ähnlich einfach wie das Multiplizieren bzw. Dividieren mit 10 bei Dezimalzahlen ist auch die Multiplikation und Division mit 2 bei Binärzahlen. Schreibe auf, wie beides funktioniert. Erprobe es zuvor an Beispielen und schau dir diese genauer an. Hinweis: Die Zahlen bei der Division müssen sich durch 10 bzw. 2 teilen lassen.

# Lösungen zu den Aufgaben

**Lösung 2**

5 45 127 33 1365 3640

**Lösung 3**

1110, 1010101111, 111001100011, 11001000, 100000000, 1111111, 10000000

**Lösung 4**

- $119_{10} + 52_{10} = 171_{10} = 10101011_2$
- $181_{10} + 159_{10} = 340_{10} = 101010100_2$
- $237_{10} + 42_{10} = 279_{10} = 100010111_2$

**Lösung 5**

- $370_{10} - 23_{10} = 347_{10} = 101011011_2$
- $155_{10} - 145_{10} = 10_{10} = 1010_2$
- $861_{10} - 430_{10} = 431_{10} = 110101111_2$