

Wieso nutzen wir eigentlich das Hexadezimalsystem?

Zugegeben, die Frage scheint relativ offensichtlich. Doch ist sie das auch? Es gibt gute Gründe wieso wir das **Hexadezimalsystem (Basis 16)** nutzen. Zuerst müssen wir uns aber bewusst sein, dass der Computer und der Mensch nicht im selben Zahlensystem rechnen.

- Der **Mensch** rechnet im **Dezimalsystem (Basis 10)**
- Der **Computer** rechnet im **Binärsystem (Basis 2)**

Doch wieso tut er das? Nun, binäre Arithmetik ist viel einfacher als die von uns gewohnte dezimale. Damit ist sowas wie Addition oder Multiplikation gemeint. Für uns Menschen trifft diese Aussage vermutlich nicht zu, da eine Binärzahl so viele Stellen hat und wir sie uns deshalb kaum merken können und wir viel schreiben müssen. Für den Computer spielt das aber keine Rolle. Und durch die Einfachheit ist er so verdammt schnell.

Binäre Zahlen bieten auch andere nette Nebeneffekte: Zum Beispiel kann bei einer Binärzahl direkt an der 1. Stelle abgelesen werden, ob sie gerade (1. Stelle = 0) oder ungerade (1. Stelle = 1) ist. Am späteren Beispiel werdet ihr das gut erkennen können.

Doch wieso brauchen wir dann noch andere Zahlensysteme?

Sö Mätschik Numbr

So, nun überlegen wir mal woran uns die binäre Repräsentation erinnert. Richtig, an den Arbeitsspeicher des Computers. Und womit arbeiten wir da als Programmierer normalerweise? Mit Bits oder Bytes? Wieder richtig, mit Bytes. Und wie viele Bits hat ein Byte? **Höre ich 8?** Korrekt. Und jetzt schauen wir mal, ob diese Zahl in unseren Zahlensystemen eine besondere Bedeutung hat.

- **Binär:** Mit 8 Stellen lassen sich $2^8 = 256$ Zahlen darstellen. 8 Stellen = 8 Bits = 1 Byte.
- **Dezimal:** Es gibt das Zeichen 8, das hat aber keine besondere Bedeutung.
- **Oktal:** Die Basis 8 ist 2^3 .
- **Hexadezimal:** Die Basis 16 ist 2^4 . Mit 2 Stellen lassen sich auch $16^2 = 256$ Zahlen darstellen.

Das Hexadezimalsystem passt also wunderbar um Bytes abzubilden. Mit einem Hexadezimalzeichen lassen sich genau vier Binärzeichen - oder eben Bits - abbilden. Und **mit zwei Hexadezimalzeichen deshalb genau ein Byte.**

Da das Oktalsystem als Basis die 3. Potenz von 2 ist (der Basis des Binärsystems), kann mit einem Oktalzeichen drei Binärzeichen abgebildet werden. Da das kleinste gemeinsame Vielfache von einem Byte und drei Bits aber bei drei Bytes (24 Bits) liegt, ist das Oktalsystem längst nicht so komfortabel wie das Hexadezimalsystem. Es hat aber den Vorteil, dass keine zusätzlichen Zeichen benötigt werden. Das war besonders auf frühen Computersystem nützlich. Außerdem speicherten diese System [Datenworte](#) auch in 12-, 24- oder 36-Bits. Heutige Systeme nutzen 16-, 32- oder 64-Bits. Und da passt das Hexadezimalsystem perfekt.

Fazit

Das alles klingt so super logisch und offensichtlich, aber die Eleganz blendet auch und man vergisst manchmal das Geniale hinter dem Hexadezimalsystem. Mit wenigen, übersichtlichen Zeichen lassen sich größere Zahlen und Zeichen abbilden. Außerdem ist es die perfekte Schnittstelle zwischen Binärsystem und Mensch.

Aufgabe: Verfasst zu zwei ein Kurzreferat über den Nutzen des Hexadezimalsystems.

Wie rechnet man in das Hexadezimalsystem um?

Die Dezimalzahl 123456 wird ins Hexadezimalsystem umgewandelt

Gehe nach folgendem Verfahren vor:

1. Teile die Zahl mit Rest durch 16.
2. Der Divisionsrest ist die nächste Ziffer (von rechts nach links). Für Reste > 9 nimm die Buchstaben A, B, C, D, E, F
3. Falls der (ganzzahlige) Quotient = 0 ist, bist du fertig, andernfalls nimm den (ganzzahligen) Quotienten als neue Zahl und wiederhole ab (1).

$$123456 : 16 = 7716 \text{ Rest: } 0 \text{ --> Ziffer: } 0$$

$$7716 : 16 = 482 \text{ Rest: } 4 \text{ --> Ziffer: } 4$$

$$482 : 16 = 30 \text{ Rest: } 2 \text{ --> Ziffer: } 2$$

$$30 : 16 = 1 \text{ Rest: } 14 \text{ --> Ziffer: } E$$

$$1 : 16 = 0 \text{ Rest: } 1 \text{ --> Ziffer: } 1$$

Resultat: 1E240

Die Hexadezimalzahl 1E240 wird ins Dezimalsystem umgewandelt. Jede Stelle der Zahl hat den Wert der entsprechenden Potenz von 16; die rechte Ziffer entspricht $16^0=1$, die zweite von rechts $16^1=16$ usw.

Nimm jede Ziffer bzw. ihren Zahlenwert (A=10, B=11, ...) mal mit der entsprechenden Potenz und summiere.

Gehe am besten von rechts nach links vor:

$$0: 0 \cdot 1 = 0$$

$$4: 4 \cdot 16 = 64$$

$$2: 2 \cdot 256 = 512$$

$$E: 14 \cdot 4096 = 57344$$

$$1: 1 \cdot 65536 = 65536$$

Resultat: 123456

Aufgaben:

Bereitet euch zu zwei darauf vor, anderen MitschülerInnen zu erläutern, wie man Hexadezimalzahlen umwandelt.

- Rechne die Dezimalzahlen 78 ins Hexadezimalsystem um. Wenn du schnell fertig bist auch noch die 32.
- Rechne die Hexadezimalzahl 3F ins Dezimalsystem um. Wenn du schnell fertig bist auch noch 9A.