

Zahlensysteme

Da früher vor allem mit den Fingern gerechnet wurde, ist es auch nicht verwunderlich, daß die meisten Zahlenschriften dezimal aufgebaut sind.

Das ägyptische System

Die Ägypter wandten spezielle Symbole für die Zehnerpotenzen an.
Zum Beispiel: ein Mensch mit hochgehobenen Armen bedeutet eine Million,...

Die einzelnen natürlichen Zahlen wurden durch Aneinanderreihen geschrieben, wobei man mit der kleinsten Zahl links begann. (Also die umgekehrte Variante der heutigen Schreibweise)

Im Laufe der Zeit wurde diese Schreibweise zu kompliziert und zu lang → Man begann mit dem Multiplizieren mit Zehnerpotenzen. z.B. $28 \times 100\,000$ Man schrieb das Symbol für den Multiplikator (100000) über die zu multiplizierende Zahl. Es wurde daher noch kein Zeichen für Null benötigt.

Die natürlichen Zahlen reichten aber nicht aus, deshalb verwendete man Brüche. Für die häufigsten: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{2}{3}$ erfand man eigene Symbole, ansonsten kannte man nur Stammbrüche (Zähler immer 1). Die Darstellung sah folgendermaßen aus: Angabe des Nenners, über den man ein ellipsenförmiges Zeichen setzte.

Sexagesimalsystem der Babylonier

Die frühesten Aufzeichnungen von Zahlzeichen fand man auf den in Keilschrift beschriebenen sumerischen Tontafeln aus der 1. Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr. Dieses System, das die Zahl 60 als Basis hat, wurde später von den Babyloniern übernommen.

Heute wird es noch in der Zeitmessung und bei astronomischen Messungen angewandt:

1 Stunde = 60 Minuten

1 Minute = 60 Sekunden usw.

Die Erde kreist einmal im Jahr, also in ca. 360 Tagen, um die Sonne. Vermutlich hat deswegen auch ein vollständiger Kreis 360° . Da die Umrechnung zu umständlich wäre, gibt man die Untereinheiten von Grad in Minuten und Sekunden an. (z.B.: $47^\circ 34' 12''$) Eine andere Erklärung ist folgende: Um Entfernungen zu messen, hatten die Babylonier eine Art „Babylonische Meile“, welche sie aber auch zur Festlegung der Zeiteinheiten benutzten. Man fand, daß ein Tag aus 12 Zeiteinheiten bestand und daß ein voller Tag eine Himmelsumdrehung war. Die babylonische Meile teilte man für praktische Zwecke in 30 Teile. So erhielt man 360 gleiche Teile für einen vollen Umlauf.

Schreibweise der Zahlen:

Griechisches System:

Das griechische System gibt es seit etwa 5 Jahrhunderten vor Christus. Verwendet wurden die 24 Buchstaben des griech. Alphabets zusammen mit drei älteren

Buchstaben. Heute findet es noch Verwendung in der Geometrie, z. B. für Winkelangaben.

| | |
|----|-------|
| 1= | 1000= |
| 2= | 2000= |
| 3= | 3000= |
| 4= | 4000= |
| 5= | 5000= |

Das römische System:

Dieses System, das ursprünglich von den Etruskern stammt, ist uns heute noch wohlbekannt, denn es wird zeitweise noch auf Urkunden, Denkmälern und bei Uhren verwendet. Im Gegensatz zu den Ägyptern und Babyloniern verwendeten die Römer nicht nur das additive Prinzip sondern auch das Subtraktionsprinzip. (Bsp.: 4 = IV)

1 = I 5 = V 10 = X 50 = L 100 = C 500 = D 1000 = M

Die Schreibweise römischer Zahlen hat sich im Laufe der Zeit verändert. Heute hält man sich an folgende Regeln:

- ✓ Zuerst werden die Tausender notiert, dann die Hunderter, Zehner und zum Schluß die Einer
- ✓ Falls zu Hundertern, Zehner oder Einern hinzugezählt werden soll, steht das rechts neben der Zahl. (z.B. 12: XII)
- ✓ Die Zeichen I, X oder C dürfen nur von dem jeweils Fünf- oder Zehnfachen abgezogen werden. Man notiert das abzuziehende Zeichen unmittelbar links vor dem Zeichen. (z.B.: 9 = IX)
- ✓ Unter Beachtung der ersten drei Regeln müssen möglichst wenige Zeichen geschrieben werden.

Beispiele:

45 = XLV

73 = LXXIII

2734 = MMDCCXXXIV

Hindu-arabische Zahlwörter

Dieses Zahlensystem, die heute gebräuchliche Schreibweise, hatte in Indien seinen Ursprung und gelang mittels arabischer Gelehrter nach Europa. Gebildet werden die Zahlen durch das Nebeneinanderschreiben der Zehn Ziffer: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9. Der Wert einer Ziffer hängt von deren Position im System ab.

Wenn heute Zahlen mit römischen Ziffern angegeben sind, übersetzen wir sie nur mit Mühe in das arabische System. Ursprünglich, im Mittelalter, war es umgekehrt. Die Kaufleute vermischten auch oft die beiden Systeme.

Vergleich des römischen Zahlensystems mit dem Dezimalsystem

- ✓ Röm.: Jede Ziffer hat einen festen Wert, unabhängig von ihrer Stellung im Zahlwort (Ausnahmen: I vor IV usw.)
Dez.: Der Wert einer Ziffer hängt von ihrer Stellung innerhalb des Zahlwortes ab, kann daher variieren.
- ✓ Röm.: Jede Ziffer übernimmt nur eine Information, nämlich ihren Zahlenwert.
Dez.: Jede Ziffer übernimmt 2 Informationen: Zahlen- und Stellenwert
- ✓ Röm.: Zahlen relativ lang und kompliziert zum Lesen
Dez.: Zahlen kurz und einfach zu lesen.
- ✓ Röm.: Rechenverfahren (bes. Multiplikation und Division) kompliziert
Dez.: Schriftliche Rechenverfahren können mehr oder weniger kurz und unkompliziert durchgeführt werden.
- ✓ Röm.: Für größere und kleinere Zahlen werden ständig neue Zeichen benötigt
Dez.: Für beliebig große und kleine Zahlen kommt man mit 10 Ziffern aus.

Dualsystem = Binäres System

Das Dualsystem hat die Basis 2 und geht auf G. W. Leibniz zurück. Alleine mit den Ziffern 1 und 0 werden alle Zahlen gebildet.

Oktalsystem

mit der Basis acht.

Hexagesimalsystem

Dieses System, das die Basis 16 hat, wird ebenso wie das Dualsystem vorwiegend in Computern benutzt. Da wir vom Dezimalsystem nur 10 Ziffern kennen, werden für die Zahlen von 10 – 15 Buchstaben verwendet: A, B, C, D, E, F.

Um zu erkennen, von welchem System die Rede ist, klammert man die Zahl und schreibt die Basis rechts an. Z. Beisp.: $(1100)_2$ → eine Zahl im Dualsystem; $(45B)_{16}$ → eine Zahl im Hexagesimalsystem.