

Rechnen für den Funkamateure Teil 1

Zahlensysteme,
Grundrechenarten,
Rechenregeln
und
Prozentrechnung



Deutscher Amateur-Radio-Club e.V.
Bundesverband für Amateurfunk in Deutschland

Michael Funke – DL4EAX
Nach einer Idee von
[Emil Obermayr – DD3AH](#)





Zahlensysteme

Dezimalsystem (10er) und andere Zahlensysteme

10´er System

Bevor wir auf die Grundrechenarten eingehen, schauen wir uns kurz die Zahlensysteme an. Da Strichlisten oder auch die römische Schreibweise bei hohen Zahlen zu unhandlich wurden, haben sich die Menschen das Stellensystem ausgedacht.

Wir rechnen im 10er System, weil wir 10 Finger haben, die wir zum Zählen als Hilfsmittel nutzen können.

Dazu braucht man eine Null um anzuzeigen, dass eine Stelle keinen Wert hat und eine entsprechende Anzahl von Ziffern. Also braucht man neben der 0 noch die Ziffern 1 bis 9. Mathematisch ausgedrückt ist das die Zahlenbasis, die angibt, wie viele Zähler auf einer Stelle gezählt werden.

Wenn man beim Zählen an einer Stelle alle Ziffern durch hat, erfolgt der Übertrag auf die nächste Stelle. Jede weitere Stelle hat also 10 Mal so viel Wert wie die Stelle davor.

Andere Zahlensysteme

Neben dem 10´er-System benutzen wir besonders im Umgang mit Computern auch das 2´er und das 16´er System.

Mit dem 2´er System lassen sich die zwei Zustände „an“ und „aus“ (1 und 0) leicht darstellen.

Zum anderen lässt sich im 2´er System die formale Logik mit wahr und falsch darstellen. Die formale Logik wie wir sie heute benutzen wurde vom Iren George Boole erfunden. Er hat heraus gefunden wie logische Verknüpfungen wie UND, ODER, NICHT in mathematischen Operatoren dargestellt werden können und damit eine wichtige Grundlage für die heutige Informatik geschaffen.

Zum Aufschreiben sind Zahlen im 2´er System aber sehr lang. Deswegen fasst man oft 4 Stellen des 2´er-Systems zu einer Stelle im 16´er System zusammen. Mehr dazu in Kapitel 1.3.7.



Grundrechenarten

Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division

Addition und Subtraktion

Das Ergebnis der Addition ist die *Summe*.

Beispiel: $8 + 4 = 12$

Das Ergebnis der Subtraktion wird *Differenz* genannt.

Beispiel: $12 - 7 = 5$

Multiplikation

Das Ergebnis wird *Produkt* genannt.

Die Multiplikation ist im Prinzip eine Vereinfachung der Addition.

Statt $2 + 2 + 2 + 2 = 8$ können wir einfacher $4 \times 2 = 8$ schreiben.

Die Multiplikation wird manchmal als * und manchmal auch als x geschrieben und auch gern mal als •.

Wenn es keine Verwechslungsmöglichkeit gibt, wird das Zeichen auch mal ganz weggelassen.

Division

Das Ergebnis der Division heißt *Quotient* kann verschieden dargestellt werden.

Als Zahl: $8 : 2 = 4$

Als Bruch: $8 : 2 = \frac{8}{2} = \frac{4}{1}$

So kommen wir dann auch in den Bereich zwischen 1 und 0, also „rechts vom Komma“:

Als Zahl: $2 : 8 = 0,25$

Als Bruch: $2 : 8 = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$

Nicht alle Zahlen lassen sich auch exakt als darstellen. Das einfachste Beispiel ist $\frac{1}{3} = 0,\bar{3} \approx 0,333$.



Rechenregeln

Punkt vor Strichrechnung

Punkt vor Strich Regelung

Die wichtigste Rechenregel ist, dass Multiplikationen und Divisionen **vor** Addition und Subtraktion ausgeführt werden müssen.

Beispiel:

$$7 + 5 \times 3 = 7 + 15 = 22$$

Ändern kann man das, indem man z.B. die Addition in Klammern setzt:

$$(7 + 5) \times 3 = 12 \times 3 = 36$$



Prozentrechnung

Wie viel ist 1 % ?

Damit man sich Brüche kleiner eins besser vorstellen kann, gibt es verschiedene Schreibweisen.

Am bekanntesten ist das Prozent. Der Begriff kommt aus dem lateinischen. Cent = 100 und pro Cent = $\frac{1}{100}$

Im allgemeinen Sprachgebrauch nutzen wir spätestens seit der Einführung des € das Wort Cent als 1/100´tel. Das ist nicht korrekt, also bitte nicht verwechseln.

$$\frac{1}{4} = 0,25 = 25\%$$

Man kann also einfach 0, weglassen und ein % Zeichen dahinter machen.

Wie viel ist 1 ‰ und 1 PPM ?

Das gleiche ist bei kleineren Werten auch mit einem 1000´stel üblich, was man dann Promille ("pro tausend") nennt und als ‰ schreibt:

$$0,025 = 2,5 \% = 25 \text{ ‰}$$

Bei noch viel kleineren Zahlen auch mit Millionen´stel als "parts per million" (PPM) bekannt.



Das war schon alles

Vertiefung und Übungen gibt es von
Emil – DD3AH:

<https://dd3ah.de/rechenkurs/>



Initiales Autorenteam:

Michael Funke - DL4EAX

Emil Obermayr - DD3AH

Änderungen durch:

Lars Weiler - DC4LW

Sie dürfen:

Teilen: Das Material in jedwedem Format oder Medium vervielfältigen und weiterverbreiten.

Bearbeiten: Das Material verändern und darauf aufbauen.

Unter folgenden Bedingungen:

Namensnennung: Sie müssen angemessene Urheber- und Rechteangaben machen, einen Link zur Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Diese Angaben dürfen in jeder angemessenen Art und Weise gemacht werden, allerdings nicht so, dass der Eindruck entsteht, der Lizenzgeber unterstütze gerade Sie oder Ihre Nutzung besonders.

Nicht kommerziell: Sie dürfen das Material nicht für kommerzielle Zwecke nutzen.

Weitergabe unter gleichen Bedingungen: Wenn Sie das Material verändern oder anderweitig direkt darauf aufbauen, dürfen Sie Ihre Beiträge nur unter derselben Lizenz wie das Original verbreiten.

Der Lizenzgeber kann diese Freiheiten nicht widerrufen solange Sie sich an die Lizenzbedingungen halten.

Details: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/>

