

Binärzahlen – Rechenverfahren unter der Lupe

Aufträge in Partnerarbeit:

1. Nebenan ist das schriftliche Rechenverfahren zur Addition mithilfe des Übertrages an einem ausführlichen Beispiel dargestellt.

a.) Übertragt das Additionsverfahren auf das Binärsystem, berechnet und notiert dazu in vergleichbarer Art und Weise die Addition $101_2 + 11_2$.

P.S.: Ihr dürft gerne Farben einsetzen, um eure Darstellung übersichtlicher zu gestalten.

P.P.S.: Hilfskärtchen liegen bereit, falls ihr nicht weiterkommt.



Schritt 1:

H	Z	E		
2	7	9	→	9 + 3 = 12 = 1 Z + 2 E
+ 1	5	3	←	
		2	←	

Schritt 2:

$70 + 50 + 10 = 130$	←	H	Z	E	
$= 1 H + 3 Z$	←	2	7	9	→
	←	+ 1	5	3	→
	←			3	→
	←			2	→

Schritt 3:

$200 + 100 + 100 = 400 = 4 H$	←	H	Z	E	
	←	2	7	9	→
	←	+ 1	5	3	→
	←			4	→
	←			3	→

Bild: Eigenes

b.) Berechnet mithilfe dieses Additionsverfahrens die folgenden Summen:

$1001_2 + 1100_2$ $1111_2 + 1010_2$ $11111_2 + 11111_2$

2. Ihr sollt nun ein weiteres, euch im dezimalen Stellenwertsystem bekanntes schriftliches Rechenverfahren auf das Binärsystem übertragen. Wählt dazu mindestens eine der folgenden Aufgaben aus:

• **Subtraktion:**

Führt die schriftliche Subtraktion $31 - 13$ schrittweise durch und macht euch die Bedeutung eurer Schritte im Stellenwertsystem klar. Übertragt diese Bedeutung dann auf das Binärsystem und subtrahiert $11011_2 - 1101_2$

• **Division ohne Rest**

Führt die schriftliche Division $465 : 15$ schrittweise durch und macht euch die Bedeutung eurer Schritte im Stellenwertsystem klar. Übertragt diese Bedeutung dann auf das Binärsystem und dividiert $1100_2 : 10_2$

• **Multiplikation**

Führt die schriftliche Multiplikation $123 \cdot 72$ schrittweise durch und macht euch die Bedeutung eurer Schritte im Stellenwertsystem klar. Übertragt diese Bedeutung dann auf das Binärsystem und multipliziert $11011_2 \cdot 1011_2$

• **(**) Zusatzaufgabe: Division mit Rest**

Führt die schriftliche Division für $123 : 7$ mit Rest schrittweise durch und macht euch die Bedeutung eurer Schritte im Stellenwertsystem klar. Übertragt diese Bedeutung dann auf das Binärsystem und dividiert $1011_2 : 11_2$

Binärzahlen-Rechenverfahren, Aufgabe 1., Hilfekärtchen 1:

Schreibe die Zahlen rechtsbündig untereinander, so wie du das vom schriftlichen Rechnen im Dezimalsystem her gewöhnt bist.

$$\begin{array}{r} 101_2 \\ + 01_2 \\ \hline \end{array}$$

Addiere dann – auch wie gewohnt – von rechts nach links spaltenweise die Einer. Du erhältst als Summe zwei Einer.
Was bedeutet das im Binärsystem?

Binärzahlen-Rechenverfahren, Aufgabe 1., Hilfekärtchen 2:

Du hast im vorigen Schritt die Einerstellen addiert und 2 Einer erhalten. Es gibt jedoch im Binärsystem keine Ziffer „2“. Dafür ist die zweite Stelle (von rechts) die Stelle für die 2^1 -er, also die 2-er. Somit werden die zwei Einer als 1 Zweier übertragen, es bleiben 0 Einer übrig:

$$\begin{array}{r} 101_2 \\ + 01_2 \\ \hline 10_2 \end{array}$$

Binärzahlen-Rechenverfahren, Aufgabe 1., Hilfekärtchen 3:

Jetzt geht es eigentlich weiter „wie immer“: In der zweiten Spalte, das ist die Zweierspalte addierst du nun die beiden 0-Einträge und die übertragene 1 und erhältst

$$\begin{array}{r} 101_2 \\ + 01_2 \\ \hline 10_2 \end{array}$$

Fehlt noch die letzte Spalte, das ist die Vierer-Spalte ($=2^2$).

Binärzahlen – Übungen zu den Rechenverfahren



Bild: Eigenes

Mindestens zwei der folgenden Aufgaben a.) bis d.) solltet ihr nun ohne weitere Hilfe lösen können. Führt dies zunächst einzeln durch und vergleicht dann eure Ergebnisse.

a.) Addition: $100001_2 + 11110_2$ $1111_2 + 1111_2$ $101010_2 + 100101_2$

b.) Subtraktion: $1111_2 - 111_2$ $1011_2 - 1001_2$ $11101_2 - 1010_2$

c.) Division ohne Rest: $110_2 : 11_2$ $10110_2 : 10_2$ $11100_2 : 100_2$

d.) Multiplikation: $10101_2 * 101_2$ $11011_2 * 111_2$ $101101 * 1111_2$

Zusatz.) Division mit Rest: $1011_2 : 10_2$ $1111_2 : 111_2$ $100001_2 : 111_2$

* Tauscht euch mit einer Zweiergruppe aus, die ein anderes schriftliches Rechenverfahren erarbeitet hat. Erklärt euch eure unterschiedlichen Verfahren gegenseitig und löst dann die zugehörigen Teilaufgaben wieder zuerst in Einzelarbeit.