

## Beispiel: Vertiefung von Stellenwerten

### Achter Arbeitsauftrag

#### Nullen anhängen verändert den Wert von Zahlen

$$12 \xrightarrow{\cdot 10} 120 \xrightarrow{\cdot 10} 1200 \text{ usw.}$$

Im Dezimalsystem bewirkt eine angehängte Null das selbe wie eine Multiplikation mit 10.

**Zentrale Frage:** Wie verändern sich Zahlen durch „Null-Anhängen“ im 2er-System?

**Tipp:** Probiere es bei einfachen 2er-Zahlen aus, die du immer gleich ins 10er-System umrechnest.

#### Zusatzfragen:

- (a) Was passiert, wenn man hinten eine 1 anhängt im 10er-System bzw. im 2er-System?  
(b) Wie verändern sich Zahlen im 5er-System durch Anhängen von Ziffern?

Tipp:  $(11)_2 = 3$   
 $(110)_2 = 6$  }  $3 \cdot 2 = 6$   $6 : 2 = 3$   
Wenn die Zahl  $(11)_2$  hinten eine 0 dazu gerührt  
 $(11)_2 = 3$   $(110)_2 = 6$  Die Zahl  $(11)_2 = 3$  hat sich  
verdoppelt zu  $(110)_2 \rightarrow 6$

Dimitri lebt erst seit zwei Jahren in Deutschland, hat aber bereits eine gewaltige Sprachkompetenz erworben, wenn man bedenkt, dass er vorher kein einziges Wort Deutsch gesprochen und nie einen Sprachkurs belegt hat!

Zentrale Frage:  
Bsp:  $(101)_2 \rightarrow 5$   
 $(1010)_2 \rightarrow 10$  }  $\cdot 2$  Die Zahl  $(101)_2 \rightarrow 5$   
hat sich verdoppelt  
zu  $(1010)_2 \rightarrow 10$  Es hat  
sich verdoppelt, weil  
wir eine 0 an die Zahl  
 $(101)_2$  hinten angehängt  
haben.

Dennoch schreibt er momentan lieber in der Rückschauerspektive und lässt uns nicht an allen Gedanken teilhaben. Schnell hat er für sich ein Verfahren der Notation gefunden: Er probiert links aus, was mit den Zahlen passiert und kommentiert seine Erkenntnisse rechts daneben.

Kurzfragen:

(a)  $(10)_2 \rightarrow 10$   
 $(101)_2 \rightarrow 5$   
 $\cdot 10 + 1$   
 $\cdot 10 - 1$

An die Zahl  $(10)_2$  haben wir hinten eine 1 angehängt. Die Zahl ist jetzt  $(101)_2$ .  
 Von  $(10)_2$  bis  $(101)_2$  nehmen wir  $\cdot 10 + 1$ .  
 $10 \cdot 10 + 1 = 101$

$(1010)_2 \rightarrow 10$   
 $(10101)_2 \rightarrow 21$   
 $\cdot 2 + 1$

An die Zahl  $(1010)_2 = 10$  haben wir hinten eine 1 angehängt. Die Zahl lautet jetzt  $(10101)_2 = 21$ .  
 Von  $(1010)_2 \rightarrow 10$  bis  $(10101)_2 \rightarrow 21$  nehmen wir  $\cdot 2 + 1$ .

(b)  $(432)_5 \rightarrow 117$   
 $(4320)_5 \rightarrow 585$   
 $\cdot 5$

An die Zahl  $(432)_5$  haben wir hinten eine 0 angehängt. Die Zahl lautet jetzt  $(4320)_5$ .  
 Von  $(432)_5 \rightarrow 117$  bis  $(4320)_5 \rightarrow 585$  nehmen wir  $\cdot 5$ .  
 $(432)_5 \rightarrow 117 \cdot 5 = (4320)_5 \rightarrow 585$

$(432)_5 \rightarrow 117$   
 $(4321)_5 \rightarrow 586$   
 $\cdot 5 + 1$   
 $\cdot 5 - 1$

An die Zahl  $(432)_5 \rightarrow 117$  haben wir hinten eine 1 angehängt. Die Zahl lautet jetzt  $(4321)_5 \rightarrow 586$ .  
 Von  $(432)_5 \rightarrow 117$  bis  $(4321)_5 \rightarrow 586$  nehmen wir  $\cdot 5 + 1$ .  
 $(432)_5 \rightarrow 117 \cdot 5 + 1 = (4321)_5 \rightarrow 586$

kleine Fragen: im Dez-System  
 Was passiert, wenn ich an eine Zahl 2 Nullen anhängen?

$(11)_2 \rightarrow 3$   
 $(1100)_2 \rightarrow 12$   
 $\cdot 4$

An die Zahl  $(11)_2 \rightarrow 3$  habe ich 2 Nullen hinten angehängt. Die Zahl lautet jetzt  $(1100)_2 \rightarrow 12$ .  
 Von  $(11)_2 \rightarrow 3$  bis  $(1100)_2 \rightarrow 12$  nehmen wir  $\cdot 4$ .  
 $(11)_2 \rightarrow 3 \cdot 4 = (1100)_2 \rightarrow 12$

Was passiert wenn ich an eine Zahl im 5er-System 2 Nullen anhängen?

$(43)_5 \rightarrow 23$   
 $(4300)_5 \rightarrow 575$   
 $\cdot 25$

An die Zahl  $(43)_5 \rightarrow 23$  habe ich 2 Nullen anhängt. Die Zahl lautet jetzt  $(4300)_5 \rightarrow 575$ .  
 Von  $(43)_5 \rightarrow 23$  bis  $(4300)_5 \rightarrow 575$  nehmen wir  $\cdot 25$ .  
 $(43)_5 \rightarrow 23 \cdot 25 = (4300)_5 \rightarrow 575$

Als gewiefter Mathematiker ist Dimitri allerdings nach der ordnungsgemäßen Erledigung seiner Aufgaben noch lange nicht mit sich zufrieden – er stellt sich selbst noch zusätzliche Fragen, die er sich gleich selbst beantwortet.

Diana lässt uns wesentlich mehr teilhaben an ihren Erkenntnissen. Sie probiert aus, stellt sich selbst Fragen, formuliert immer wieder Vermutungen und versucht, durch weiteres Ausprobieren deren Gültigkeit zu überprüfen. Gibt man ihr genügend Zeit, so geht sie ihren Intentionen liebevoll bis ins Detail nach.

Auch wenn sie sich im Unterricht immer wieder schwer tut, gut aufzupassen und alles mitzubekommen, zeigt sie hier ganz deutlich, dass sie denken kann!

8. 01. 001

Nullen anhängen verändert den Wert der Zahlen

Zentrale Frage, Antwort:

Ich nehme hier die Zahl  $(110)_2$ . Wenn ich ne Null anhängt  
ist es die Ziffern  $(1100)_2$ .  $(110)_2$  umgerechnet ins  
10er-System:

16	8	4	2	1	10er-System
		1	1	0	6
	1	1	0	0	12

Und die  $(1100)_2$   
Die angehängte  
0

Das doppelte? 12 ist ja das doppelte von 6.  
Dann muss 1100 das doppelte von 110 sein.  
Ich probiere das mit einer anderen Zahl:

16	8	4	2	1	10er-System
		1	0	1	5
	1	0	1	0	10

Die  $101 + 0$  →

Antwort:  
reichte

Wenn man im 2er-System eine 0 anhängt, ist der Wert  
doppelt so groß:  $(110)_2 = 6$      $2 \cdot 6 = 12$   
 $(1100)_2 = 12$

Schon gemacht,  
Diana!