

U2

Überprüfe mit dem TR die ausgefüllte Tabelle einer Mitschülerin/eines Mitschülers.

Verbessere wenn nötig die Ergebnisse. Unterschreibe in der letzten Spalte mit deinem Namen.

	Beurteilte Tätigkeiten	Kriterien zum Erfüllen der Aufgabe
Z	Grundoperationen mit dem Taschenrechner ausführen.	Du findest mit dem Taschenrechner zu den vier Grundoperationen je eine Rechnung mit dem Resultat 0.02.
U1	Rechnungen variieren. Dabei den Stellenwert beachten.	Du findest ohne Taschenrechner zu drei Operationen je ein korrektes Beispiel und notierst es auf dem Arbeitsblatt.
U2	Mit dem Taschenrechner operieren und Ergebnisse vergleichen.	Du überprüfst mit dem Taschenrechner die Einträge in einer Tabelle und verbesserst sie wenn nötig.
O1	Rechnungen variieren. Dabei den Stellenwert beachten.	Du findest ohne Taschenrechner zu mindestens 10 (der total 14) leeren Zeilen je ein korrektes Beispiel.
O2	Gesetzmässigkeiten beschreiben.	Du beschreibst zur Multiplikation oder zur Division, wie du vorgehst, damit die Rechnung die geforderte Anzahl Nullen aufweist.

Zur Sache: Die Aufgabenstellung fokussiert den Umgang mit Stellenwerten. Es werden Grundoperationen gesucht, die nach Möglichkeit den (vorgegebenen) Kriterien genügen. Dabei ist während der Arbeit und bei der Nachbesprechung das systematische Variieren von Operationszahlen wichtig.

Zur Inszenierung: Es können zuerst mit der Klasse Rechnungen mit dem Resultat 60 gesammelt werden. Der Einfachheit halber beschränken wir uns auf Produkte mit verschiedener Anzahl Nullen. Die Vorschläge der Lernenden werden gesammelt, wobei Faktoren mit den gleichen Wertziffern geordnet untereinander geschrieben werden. Dabei entsteht ein strukturiertes Päckchen, das vor Inangriffnahme der Aufgabe diskutiert wird.

$60 = 120 \cdot 0.5 = 50 \cdot 1.2$	1 oder 2 Nullen; $120 \cdot 0.5$ der erste Faktor wird durch Multiplikation mit 0.5 halbiert.
$60 = 1200 \cdot 0.05 = 500 \cdot 0.12$	3 oder 4 Nullen; der erste Faktor wurde mit 10 multipliziert, der zweite durch 10 dividiert.
$60 = 12\ 000 \cdot 0.005$	6 Nullen; die Faktoren wurden nach der gleichen Regel verändert.
$60 = 120\ 000 \cdot 0.0005$	8 Nullen ...

Hinweis: In der Regel wird eine Arbeitsphase mit dem Taschenrechner (Kriterium Z) vorgeschaltet, wobei das Arbeitsblatt noch zurückbehalten wird. Die Aufgabenstellung lautet in diesem Fall, mithilfe des TR zu jeder Grundoperation eine Rechnung zu finden, die 0.02 ergibt. Dabei soll nicht mit den Zahlen 0, 1 oder 2 operiert werden.

Nach der letzten Wertziffer werden keine Nullen geschrieben – bei Bedarf Lernende darauf hinweisen. Lernende, die mit der Aufgabe keine Mühe bekunden, können aufgefordert werden, je Zeile 2 Rechnungen zu notieren. Nach ca. einer halben Stunde werden die Blätter ausgetauscht und die Lernenden kontrollieren die Rechnungen einer Lernpartnerin oder eines Lernpartners (U2).

Material: Taschenrechner. Notizblätter.

Mögliche Lösungen

Z Individuelle Überprüfung, je nach Lernstand der Klasse nicht einfordern, sondern voraussetzen.

U1 U2 O1

	Anzahl Nullen	Mögliche Lösungen (in der Regel sind weitere Beispiele möglich)	Korrektur mit TR
Additionen	4	$0.01 + 0.01 = 0.02$ Einzige Möglichkeit mit 4 Nullen: $0.01 + 0.01 = 0.02$	
	5 oder 6	$0.007 + 0.013 = 0.02$ $0.015 + 0.005 = 0.02$	korrekt
	7 oder 8	$0.01999 + 0.00001 = 0.02$ $0.0007 + 0.0013 = 0.02$	
	9 oder 10	$0.01999999 + 0.000001 = 0.02$ $0.000007 + 0.01993 = 0.02$	
Subtraktionen	1	$1 - 0.98 = 0.02$	
	2 oder 3	$100 - 99.98 = 0.02$ $0.8 - 0.78 = 0.02$	
	4 oder 5	$0.08 - 0.06 = 0.02$	
	6 oder 7	$0.0201 - 0.0001 = 0.02$	
Multiplikationen	2	$2 \cdot 0.01 = 0.02$ $0.2 \cdot 0.1 = 0.02$	korrekt
	3 oder 4	$0.04 \cdot 0.5 = 0.02$ $0.002 \cdot 10 = 0.02$ $4 \cdot 0.005 = 0.02$	
	5 oder 6	$0.0004 \cdot 50 = 0.02$ $0.0002 \cdot 100 = 0.02$	
	7 oder 8	$0.00004 \cdot 500 = 0.02$ $0.00002 \cdot 1000 = 0.02$	
	9 oder 10	$8000 \cdot 0.0000025 = 0.02$	korrekt

	Anzahl Nullen	Mögliche Lösungen (in der Regel sind weitere Beispiele möglich)	Korrektur mit TR
Divisionen	1 oder 2	$1 : 50 = 2 : 100 = 0.4 : 20 = 0.02$	
	3 oder 4	$10 : 500 = 20 : 1000 = 0.004 : 0.2 \quad 30 : 1500 = 0.02$	korrekt
	5 oder 6	$100 : 5000 = 20 : 10000 = 0.0004 : 0.02 = 0.02$	
	7 oder 8	$1000 : 50000 = 200 : 100000 = 0.00004 : 0.002 = 0.02$	
	9 oder 10	$10000 : 500000 = 2000 : 1000000 = 0.000004 : 0.0002 = 0.02$	
			Korrigiert von _____

02

Verfasse zur Multiplikation oder zur Division eine Anleitung, wie man Beispiele findet.

Beispiel Multiplikation:

– Ich gehe von einer Multiplikation mit 2 Nullen aus, die 2 ergibt:

$$\text{z. B. } 0.2 \cdot 10 = 2.$$

2 weitere Nullen kann ich gewinnen, wenn ich die Zahl kleiner als 1 10-mal kleiner, die andere 10-mal grösser werden lasse.

$$0.2 \cdot 10 = 2 \quad \mathbf{2 \text{ Nullen}}$$

$$0.02 \cdot 100 = 2 \quad \mathbf{4 \text{ Nullen}}$$

$$0.002 \cdot 1000 = 2 \quad \mathbf{6 \text{ Nullen}}$$

		Zu den Kriterien	Kompetenzen	Förderansatz
elementar	Z	Siehe unter «Zur Inszenierung».	Ausprobieren und Argumentieren	Zu systematischem Variieren anleiten. Auf Umkehroperationen hinweisen bzw. vom Resultat ausgehen: $0.02 - 0.0198 = 0.0002 \rightarrow 0.0002 + 0.0198 = 0.02$.
	U1	Die Anzahl Fehlversuche spielt keine Rolle.	Ausprobieren und Argumentieren	Operative Rechenserien herstellen, indem Zahlen systematisch variiert werden. Die ersten Rechnungen der Serien lassen sich jeweils eher einfach bestimmen und danach verändern.
eher einfach	U2	Die Überprüfung kann sich auch auf die eigene oder auf die Arbeit einer Lernpartnerin/ eines Lernpartners beziehen.	Operieren und Benennen	Operative Rechenserien herstellen, indem Zahlen systematisch variiert werden und diese mit dem Taschenrechner auswerten.
anspruchsvoll	O1	Maximal 4 Zeilen dürfen leer sein oder falsche Beispiele enthalten.	Modellieren und Darstellen	Bei Multiplikation und Division: Jeweils mit den gleichen Wertziffern (z. B. $5 \cdot 4 \rightarrow 0.5 \cdot 0.4 \dots$ oder $30 : 15 \rightarrow 30 : 1500$) operieren.
	O2	Es darf vom vorgegebenen Beispiel ausgegangen werden. Auch Beschreibungen akzeptieren, die nicht alle Eventualitäten berücksichtigen.	Ausprobieren und Argumentieren	Die umgekehrte Fragestellung untersuchen: Wie lässt sich die Anzahl Nullen im Resultat aufgrund der Rechnung bestimmen?