**Infoblatt**

Schülerinnen und Schüler der Unterstufe lassen sich erfahrungsgemäß von Aufgaben mit „schönen“ Ergebnissen begeistern.

Man denkt hier zuerst wohl an schriftliche Rechnungen mit den vier Grundrechenarten, wie z.B.:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) Musteraufgabe Addition:  374619  +736492  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_    1111111 | b) Musteraufgabe Subtraktion:  374619  –152397  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  …  222222 | c) Musteraufgabe Multiplikation:  328·271  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  656  2296  328  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  …  88888 | d) Musteraufgabe Division:  86415:7=12345 |

Wie kommt man zu solchen Aufgaben?

**Binnendifferenzierung:** Bei der folgenden Erarbeitung kann die Lehrkraft je nach Leistungsvermögen der Lerngruppe mehr oder weniger vorgeben bzw. lenken.

Zu a): Das Ergebnis soll 1111111 heißen. Wie lauten die beiden Summanden?

🡪 Wähle einen Summanden beliebig sechsstellig, z.B. 374619,

berechne dann den zweiten Summanden zu 1111111 – 374619 = 736492.

Zu b): Das Ergebnis soll 222222 heißen. Wie lauten Minuend und Subtrahend?

🡪 Wähle den Minuenden größer als 222222, z.B. 374619,

berechne dann den Subtrahenden zu 374619 – 222222 = 152397.

(Alternative: 🡪 Wähle den Subtrahenden sechsstellig, z.B. 152397,

berechne dann den Minuenden zu 222222 + 152397 = 374619.)

Zu c): Das Ergebnis soll 88888 heißen. Wie lauten die beiden Faktoren?  
Man könnte nun auf die Idee kommen, einen der beiden Faktoren beliebig zu wählen, z.B. 345.

Der zweite Faktor würde sich dann durch Division 88888 : 345 = 257,64637… ergeben. Man möchte aber zwei natürliche Zahlen als Faktoren.

🡪 Betrachte die Primfaktorenzerlegung von 88888, es ist 88888 = 2·2·2·41·271.

Fasse die Primfaktoren zu zwei Faktoren zusammen, z.B. 2·2·2·41 = 328 und 1·271 = 271.

Wie kommt man zu einer Primfaktorenzerlegung von z.B. 88888?

* GeoGebra liefert diese mit dem Befehl *Primfaktoren(88888)*.
* Im Internet gibt es diverse Angebote, z.B.: https://rechneronline.de/primfaktoren/

Zu d): Das Ergebnis soll 12345 heißen. Wie lauten Divisor und Dividend?

🡪 Wähle einen Divisor, z.B. 7 (wegen der Handhabbarkeit empfiehlt sich ein Divisor kleiner als 20), und berechne den Dividenden zu 12345 · 7 = 86415.

**Ziele:**

* schriftliches Rechnen mit den vier Grundrechenarten
* dabei die Fachbegriffe für die Grundrechenarten (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division), Rechenoperationen (addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren) und Rechenoperanden (Summand, Faktor, Minuend, Subtrahend, Dividend, Divisor) verwenden
* die Nützlichkeit der Primfaktorenzerlegung einer Zahl kennenlernen, das Assoziativgesetz der Multiplikation anwenden
* **Strategie:** Analyse einer Situation durch das Lösen der *Umkehraufgabe* („Die Sache vom Ende her denken.“)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1a)  195837  +137496  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**    …… …… …… …… …… …… | 1b)  918325  –473881  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**    …… …… …… …… …… …… | | 1c)  643·192  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_    …… …… ……  …… …… …… ……  …… …… …… ……  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**    …… …… …… …… …… …… |
| 1d)  304616:13= …… …… …… …… …… | | 1e)  397523:7= …… …… …… …… …… | |
|  | |  | |
| 2a) Erfinde eine Additions­aufgabe mit dem schönen Ergebnis 1234567.  Die beiden Summanden sollen sechsstellig sein, die Ziffer 0 soll nicht vorkommen.  Mache die Probe.  …… …… …… …… …… ……  + …… …… …… …… …… ……  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  1234567 | 2b) Erfinde eine Subtraktions-aufgabe mit dem schönen Ergebnis 654321.  Minuend und Subtrahend sollen sechsstellig sein, die Ziffer 0 soll nicht vorkommen.  Mache die Probe.  …… …… …… …… …… ……  – …… …… …… …… …… ……  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  654321 | | 2c) Erfinde eine Multiplikations-aufgabe mit dem schönen Ergebnis 111111 = 3·7·11·13·37.  Die beiden Faktoren sollen dreistellig sein.  Mache die Probe.  …… …… ……· …… …… ……  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  …… …… …… ……    …… …… …… ……  …… …… …… ……  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  111111 |
| 2d) Schreibe die Divisionsaufgabe mit dem schönen Ergebnis 12321 und dem Divisor 17 auf.  Mache die Probe.  …… …… …… …… …… …… :17=12321 | | 2e) Schreibe die Divisionsaufgabe mit dem schönen Ergebnis 69696 und dem Divisor 6 auf.  Mache die Probe.  …… …… …… …… …… …… :6=69696 | |

3.) Schreibe unten – wie im Beispiel – zuerst dein Geburtsdatum auf und dann ohne Punkte als Zahl.

Hole dir die Primfaktorenzerlegung dieser Zahl aus dem Internet: [h*ttps://rechneronline.de/primfaktoren/*](https://rechneronline.de/primfaktoren/) oder bei deiner Lehrerin bzw. deinem Lehrer.

Erstelle jetzt eine Multiplikationsaufgabe, die dein Geburtsdatum als Ergebnis hat. Mache die Probe.

Beispiel: 16.03.08; ohne Punkte als Zahl: 160308 = 2·2·3·3·61·73; 160308 = (2·3·61)·(2·3·73) = 366·438

Dein Geburtsdatum: … … . … … . … … als Zahl: …………………….…………………

Primfaktorenzerlegung: …………………………………………… Multiplikationsaufgabe: ……………………………………

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1a)  195837  +137496  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  333333 | 1b)  918325  –473881  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**    444444 | | 1c)  643·192  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  643  5787  1286  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  123456 |
| 1d)  304616:13=23432 | | 1e)  397523:7=56789 | |
|  | |  | |
| 2a) Erfinde eine Additions­aufgabe mit dem schönen Ergebnis 1234567.  Die beiden Summanden sollen sechsstellig sein, die Ziffer 0 soll nicht vorkommen.  Mache die Probe.  543249  +691318  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  1234567 | 2b) Erfinde eine Subtraktions-aufgabe mit dem schönen Ergebnis 654321.  Minuend und Subtrahend sollen sechsstellig sein, die Ziffer 0 soll nicht vorkommen.  Mache die Probe.  912312  –257991  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  654321 | | 2c) Erfinde eine Multiplikations-aufgabe mit dem schönen Ergebnis 111111 = 3·7·11·13·37.  Die beiden Faktoren sollen dreistellig sein.  Mache die Probe.  231·481  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  924  1848  231  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  111111 |
| 2d) Schreibe die Divisionsaufgabe mit dem schönen Ergebnis 12321 und dem Divisor 17 auf.  Mache die Probe.  209457:17=12321 | | 2e) Schreibe die Divisionsaufgabe mit dem schönen Ergebnis 69696 und dem Divisor 6 auf.  Mache die Probe.  418176:6=69696 | |

3.) Schreibe unten wie im Beispiel zuerst dein Geburtsdatum auf und dann ohne Punkte als Zahl.

Hole dir die Primfaktorenzerlegung dieser Zahl aus dem Internet: *https://rechneronline.de/primfaktoren/* oder bei deiner Lehrerin bzw. deinem Lehrer.

Erstelle jetzt eine Multiplikationsaufgabe, die dein Geburtsdatum als Ergebnis hat. Mache die Probe.

Beispiel: 16.03.08; ohne Punkte als Zahl: 160308 = 2·2·3·3·61·73; 160308 = (2·3·61)·(2·3·73) = 366·438

Dein Geburtsdatum: 16.10.13 als Zahl: 161013

Primfaktorenzerlegung: 3·191·281 Multiplikationsaufgabe: 573·281

**Verlaufsplan**

SuS … Schülerinnen und Schüler L … Lehrerin bzw. Lehrer

EA … Einzelarbeit PA … Partnerinnen- bzw. Partnerarbeit FEU … fragendentwickelnder Unterricht

Die Zeitangaben dienen nur zur groben Orientierung!

Je nach zur Verfügung stehender Zeit bzw. Unterrichtsverlauf wird man evtl. die Aufgabe 3.) weglassen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Phase / Zeit** | **L / SuS** | **Medien** |
| **1. Einstieg**  FEU  15 Min. | L und SuS (**Binnendifferenzierung** beim Grad der Lenkung im FEU) lösen die vier Musteraufgaben und erfreuen sich an den „schönen“ Ergebnissen   |  |  | | --- | --- | | a) Musteraufgabe Addition:  374619  +736492  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_    1111111 | b) Musteraufgabe Subtraktion:  374619  –152397  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_    222222 | | c) Musteraufgabe Multiplikation:  328·271  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  656  2296  328  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_    88888 | d) Musteraufgabe Division:  86415:7=12345  *(Man kann auf eine Staffel-Notation verzichten und die Reste jeweils an der entsprechenden Stelle über den Dividenden schreiben: 816243135)* | | Tafel |
| **2. Erarbei­tung**  FEU  15 Min. | L erarbeitet mit den SuS Verfahren, wie man ausgehend von einem schönen Ergebnis zu solchen Aufgaben kommt (vgl. Infoblatt).  L erläutert die **Strategie:**  Analyse einer Situation durch Lösen der *Umkehraufgabe*.  L notiert Stichworte zu den vier Verfahren an der Tafel  Diese sollen für die SuS bei der Bearbeitung des Arbeitsblattes sichtbar sein.  SuS mit Smartphone holen sich die Primfaktorenzerlegung von 88888 aus dem Internet, z.B.: https://rechneronline.de/primfaktoren/ | Tafel |
| **3. Übung**  EA / PA  30 Min. | SuS bearbeiten die Aufgaben des Arbeitsblattes und verwenden bei Zwischenrechnungen (Aufgaben 2.) bis 7.)) Konzeptpapier  Bei den Divisionen kann auf die Staffelnotation verzichtet werden.  L lobt und beobachtet, aber berät zurückhaltend.  SuS kontrollieren gegenseitig ihre Ergebnisse.  Zur Aufgabe 3.):  SuS holen sich die Primfaktorenzerlegung ihrer Geburtstags“zahl“ aus dem Internet bzw.  L gibt ggf. SuS die Primfaktorenzerlegung ihrer Geburtstags“zahl“.  Achtung: Nicht alle möglichen Geburtstags“zahlen“ haben eine für dieses Vorhaben ergiebige Primfaktorenzerlegung.  Ersatzweise kann man mit anderen individuell bedeutenden Datumsangaben oder Zahlen arbeiten. | Arbeitsblatt,  Konzeptpapier |