

ILLUSTRIERENDE LERNAUFGABE FÜR DIE WEITERENTWICKELTEN BILDUNGSSTANDARDS IM FACH MATHEMATIK SEKUNDARSTUFE I

Aufgabentitel	Bruch-Rechnen-Maschine
Ziele der Aufgabe	Die Schülerinnen und Schüler setzen die Multiplikation und Division von echten und unechten Brüchen mit Hilfe einer Tabellenkalkulation um.
Bildungsstufe	☐ ESA ☐ MSA ☒ Beide
Klassenstufe	5 - 6
Bearbeitungszeit gesamt in Minuten	30
Leitidee 1	Zahl und Operation
Einsatz von (digitalen) Medien	Tabellenkalkulation
Unterrichtsphase	Leistungsüberprüfung
Information	Nicht angesprochene Bereiche der Teilkompetenzen werden ausgegraut.

	Illustrierte Standards
inhaltsbezogene Kompetenz	Zahl und Operation: Die Schülerinnen und Schüler rechnen mit natürlichen, ganzen und rationalen Zahlen, die im täglichen Leben vorkommen, sowohl zur Kontrolle als auch im Kopf und erklären die Bedeutung der Rechenoperationen.
prozessbezogene Kompetenzen (AFB)	Mathematisch kommunizieren: Die Schülerinnen und Schüler - stellen Überlegungen, Lösungswege bzw. Ergebnisse und Verfahren verständlich dar. (AFB II) Mit Medien mathematisch arbeiten: Die Schülerinnen und Schüler - setzen bekannte mathematische Verfahren mithilfe digitaler Werkzeuge (z.B. Tabellenkalkulation) als Algorithmus um. (AFB III)



Material und Aufgabenstellung

In der letzten Zeit hast du das Rechnen mit Brüchen kennen gelernt. Dazu gehört auch die Multiplikation von zwei Brüchen und die Division zweier Brüche. Bisher hast du diese Berechnungen nur im Kopf oder schriftlich durchgeführt. Wenn du verstanden hast, wie zwei Brüche miteinander multipliziert und dividiert werden, dann kannst du dir mit Hilfe einer Tabellenkalkulation das Rechnen einfacher machen. Du baust dir also eine eigene „Bruch-Rechnen-Maschine“.

Zwei beliebige Brüche sollen miteinander multipliziert werden. Jeder Bruch soll dabei als Bruch angezeigt werden.

	A	B	C	D	E
9	Multiplikation von Brüchen				
10					
11	3	.	9	=	27
12	8		5		40
13					

Abbildung 1

Abbildung eines Beispiels

- Erstelle mit Hilfe einer Tabellenkalkulation eine „Bruch-Rechnen-Maschine“ für die Multiplikation zweier Brüche (siehe Beispiel in der Abbildung).
- Überprüfe, ob deine Maschine richtig funktioniert. Multipliziere dafür zwei andere Brüche schriftlich und erkläre, wie du rechnest. Überprüfe anschließend dein Ergebnis mit Hilfe deiner „Bruch-Rechnen-Maschine“.
- Speichere deine Datei. Benenne die Datei so, dass sie dir eindeutig zugeordnet werden kann.
- Welche Vor- und Nachteile hat eine Bruch-Rechnen-Maschine im Vergleich zum schriftlichen Rechnen? Notiere deine Überlegungen.



Lösung

Beispielhafte Lösung siehe Datei **MA_LA_Bruch-Rechnen-Maschine_Lösung**.

Die Angabe eines gekürzten Ergebnisses wird nicht erwartet.

Die vorangestellte Eingabe der Zähler und Nenner ist nicht zwingend erforderlich. Eine direkte Eingabe ober- und unterhalb der Bruchstriche ist ebenfalls eine mögliche Lösung bei (a).

Bei (b) sollten u.a. Produkt und separate Multiplikation der Nenner bzw. Zähler angeführt werden.

Lösungsmöglichkeit für (d): Vorteil – einmal Rechnung überlegen und „programmieren“, dann macht es die Maschine „automatisch“; Nachteil: hat man eine andere Darstellung des Bruchs (z.B. gemischte Zahl), dann muss man eine neue Maschine bauen; man muss sich vorher genau überlegen, was die Maschine können muss – beim schriftlichen Rechnen kann ich schneller zwischendurch korrigieren.



Ergänzende Hinweise

Hinweis zu (d): Die Schülerinnen und Schüler schätzen vermutlich den Aufwand, eine neue Maschine zu bauen, höher ein, als von Hand eine gemischte Zahl umzuwandeln. Als Lehrkraft könnte man dies aufgreifen, dass man gar nicht komplett neu bauen müsste, sondern die Maschine erweitern könnte.

Werden im Rahmen der Leistungsbewertung auch bestimmte Ansprüche bzgl. der optischen Aufbereitung und Eingabehinweise erwartet, so sollte dies vorab transparent den Schülerinnen und Schülern mitgeteilt werden. Gleiches gilt auch für das Speichern und Übermitteln der erstellten Datei an die Lehrkraft.

	Illustrierte Standards
inhaltsbezogene Kompetenz	Zahl und Operation: Die Schülerinnen und Schüler • rechnen mit natürlichen, ganzen und rationalen Zahlen, die im täglichen Leben vorkommen, sowohl zur Kontrolle als auch im Kopf und erklären die Bedeutung der Rechenoperationen
prozessbezogene Kompetenzen (AFB)	Mathematisch kommunizieren: Die Schülerinnen und Schüler • stellen Überlegungen, Lösungswege bzw. Ergebnisse und Verfahren verständlich dar. (AFB II) Mit Medien mathematisch arbeiten: Die Schülerinnen und Schüler • setzen bekannte mathematische Verfahren mithilfe digitaler Werkzeuge (z.B. Tabellenkalkulation) als Algorithmus um. (AFB III)



Material und Aufgabenstellung

- Ergänze deine „Bruch-Rechnen-Maschine“ so, dass zwei beliebige Brüche dividiert werden. Jeder Bruch soll dabei als Bruch angezeigt werden.
- Erläutere anhand eines selbst gewählten Beispiels, wie du zwei Brüche dividierst. Notiere deine Berechnung schriftlich.
Überprüfe anschließend dein Ergebnis mit Hilfe deiner „Bruch-Rechnen-Maschine“.
- Speichere deine Datei. Benenne die Datei so, dass sie dir eindeutig zugeordnet werden kann.
- Die Maschine soll nun so verändert werden, dass sie folgendes kann: Es können zwei beliebige Brüche eingegeben werden. Die beiden Brüche werden miteinander multipliziert und das Ergebnis wird angezeigt. Dieselben beiden Brüche werden dividiert und auch dieses Ergebnis wird angezeigt. Beide Rechnungen sollen im selben Registerblatt sichtbar sein.
Notiere deine Überlegungen – du musst diese nicht in der Tabellenkalkulation umsetzen.



Lösung

Beispielhafte Lösung siehe entsprechende Datei.

Die Angabe eines gekürzten Ergebnisses wird nicht erwartet.

Bei (a) ist auch denkbar, dass die Kehrbruchbildung als separater Zwischenschritt angeführt wird.

Bei (b) sollten u.a. Quotient und Kehrbruch angeführt werden.

Bei (d) ist die vorangestellte Eingabe der Zähler und Nenner nicht zwingend erforderlich, wäre aber ein möglicher Ansatz. Alternativ ist auch die Übernahme der Eingaben der Ausgangsbrüche von der Multiplikation bei der Division möglich.

Werden im Rahmen der Leistungsbewertung auch bestimmte Ansprüche bzgl. der optischen Aufbereitung und Eingabehinweise erwartet, so sollte dies vorab transparent den Schülerinnen und Schülern mitgeteilt werden.



Ergänzende Hinweise

Das Rechnen mit Brüchen (Multiplikation, Division) sollte vorab mit den Schülerinnen und Schülern im Unterricht thematisiert sein. Ebenso sollten die Schülerinnen und Schüler den Umgang mit einer Tabellenkalkulation ausreichend geübt haben.

Setzt man die Aufgaben als Leistungsüberprüfung ein, so sollten die jeweiligen Unteraufgaben b) enthalten sein, um bewerten zu können, ob das Grundverständnis der Multiplikation bzw. Division von Brüchen vorhanden ist. Ansonsten könnten Unsicherheiten bei der Nutzung der Tabellenkalkulation überlagert werden. Bei Bedarf kann es erforderlich sein, gestufte Hilfen zu geben (u.a. Zähler und Nenner als separate Zellwerte verwenden, Darstellung des Bruchstrichs als Teilrahmen, Eingabe des Gleichheitszeichens als Text durch vorangestelltes Hochkomma). Das ist von den Vorkenntnissen der Schülerinnen und Schüler abhängig.

Zur Differenzierung bzw. Erweiterung können die Schülerinnen und Schüler im Nachgang Überlegungen zu Verbesserungen anstellen und diese technisch umsetzen.

Die schrittweise Ausweitung der Multiplikation auf drei und mehr Brüche kann die Schülerinnen und Schüler bei der Entwicklung eines algorithmischen Denkvermögens unterstützen.

Eine mögliche Erweiterung auf die Addition (Subtraktion) von Brüchen ist ebenso denkbar wie z.B. die Multiplikation von gemischten Zahlen.



Quellen

Abbildung 1: Erstellt mit Microsoft Excel.