SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Auf spannender Entdeckungsreise

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

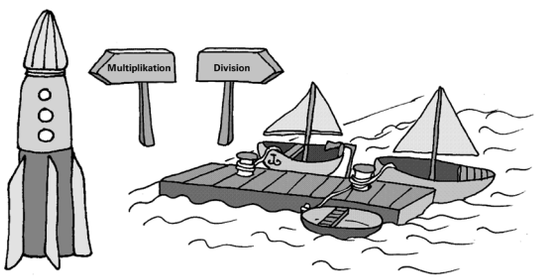
© Copyright school-scout.de / e-learning-academy AG – Urheberrechtshinweis
Alle Inhalte dieser Material-Vorschau sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei school-scout.de / e-learning-academy AG. Wer diese Vorschauseiten unerlaubt kopiert oder verbreitet, macht sich gem. §§ 106 ff UrhG strafbar.

Auf spannender Entdeckerreise – Übungen zur schriftlichen Multiplikation und Division

Ein Beitrag von Dr. Sibylle Maier, Hengersberg

Teil II

Immer die gleichen Aufgaben nach dem gleichen vorgegebenen Muster mit gleichen Lösungsansätzen? Oder lieber mal selbst auf Entdeckerreise gehen und die schriftlichen Normalverfahren von einer ganz anderen Seite betrachten? In dieser Unterrichtseinheit ist das möglich: Ihre Schüler lernen die Besonderheiten der schriftlichen Multiplikation und Division kennen. Dabei stehen aber nicht das Automatisieren der Verfahren, sondern vielmehr der kritische Umgang mit Zahlen und Aufgaben im Mittelpunkt. Die Kinder werden so zu kleinen Entdeckern, erforschen, argumentieren und lösen Probleme auf ihre ganz eigene Weise. Zum Schluss stellen sie schließlich ihr Können bei einem Expertentest unter Beweis.



Wohin geht die Reise?

Das Wichtigste auf einen Blick

Aufbau der Unterrichtseinheit

Sequenz 1: Eine Forscherreise zu den Mathe-Planeten – Vertiefung der schriftlichen Multiplikation

(ca. 6 Unterrichtsstunden)

Sequenz 2: Eine Schiffsfahrt zu den Mathe-Inseln – Vertiefung der schriftlichen Division

(ca. 6 Unterrichtsstunden)

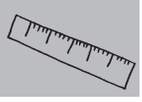
Klasse: 4

Lernbereiche: Arithmetik, schriftliche Addition, Multiplikation und Division im Zahlenraum bis 1 000 000

Kompetenzen: Beherrschen der Rechenverfahren; Vermeiden von Rechenfehlern; Erkennen, Entdecken, Beschreiben und Erklären mathematischer Zusammenhänge; Problemlösen

Warum dieses Thema wichtig ist

Teil II



Auf eigene Entdeckerreise gehen und dabei selbst mathematische Besonderheiten erforschen – das macht den meisten Kindern großen Spaß. Doch nicht nur das. Die hier behandelten Zusammenhänge der schriftlichen Rechenverfahren fördern auch wichtige mathematische Fähigkeiten, insbesondere das Vermeiden von Rechenfehlern und das selbstständige Problemlösen. Denn „guter" Unterricht geht über die bloße Vermittlung mechanischer Fertigkeiten hinaus: Die Schülerinnen und Schüler[1] werden durch aktiv-entdeckende Aufgabenstellungen zum Erkennen von Zusammenhängen, zum Kommunizieren und zum Argumentieren angeregt, was eine Verknüpfung inhaltlicher und allgemeiner mathematischer Kompetenzen bedeutet.

1 Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur „Schüler" verwendet.

Was Sie zu diesem Thema wissen sollten

Bei den schriftlichen Normalverfahren handelt es sich um normiertes, stellenwertbezogenes Rechnen, bei dem die Verfahrensschritte, Notationsformen und teilweise auch die Sprachweisen festgelegt sind. Dabei wird nicht mit ganzen Zahlen, sondern mit einzelnen Stellenwerten gerechnet, was eine Zerlegung der Aufgabe in die elementaren Einmaleins- und Divisionsaufgaben bedeutet.

Das positionsweise Rechnen stellt eine große Vereinfachung der Aufgabe dar. Für die Schüler ist die Anwendung der Normalverfahren oft eine Erleichterung, die zudem platz- und zeitsparender ist als das bisher praktizierte halbschriftliche Rechnen. Kinder, die bei halbschriftlichen Aufgaben überfordert waren, können Aufgaben schriftlich lösen, was motivierend ist und das Selbstwertgefühl stärkt.

Auch wenn das schriftliche Multiplizieren und Dividieren ein routinemäßiger Vorgang ist, gibt es Aufgabenstellungen, die aktiv-entdeckendes Lernen ermöglichen. In der vorliegenden Unterrichtseinheit werden die Kinder dazu angeleitet, Zusammenhänge durch das Vergleichen von Aufgaben und Ergebnissen zu erkennen, nach dem „Warum" zu fragen und – wenn möglich – auf eigenes Zahlenmaterial zu übertragen. Dies geschieht u. a. bei M 5, wenn die Schüler entdecken, dass ein Faktor bei der Multiplikation zerlegt werden kann, ohne dass das Ergebnis verändert wird. Im Anschluss werden eigene Zerlegungen ausprobiert. Auch Rechenpäckchen, wie sie in M 6 und M 12 angeboten werden, dienen dem Erforschen von Zusammenhängen. Die Art der Aufgabenstellung soll allen Kindern das Entdecken dieser Besonderheiten möglich machen. Darüber hinaus tragen Überschlagsrechnungen zu einem verantwortungsbewussten Umgang mit den normierten Verfahren und zur Fehlervermeidung bei.

Das hier praktizierte selbstständige Entdecken und Ausprobieren ist für die Schüler äußerst motivierend, was wiederum eine positive Einstellung gegenüber dem Fach Mathematik bewirkt.

Wie Sie das Thema vermitteln können

- Durch die beiden Rahmenthemen (Forscherreise zu den Planeten und Schiffsfahrt) werden die Schüler motiviert, sich mit akiv-entdeckenden Aufgabenstellungen zur schriftlichen Multiplikation und Division auseinanderzusetzen.
- Mit den ersten Materialien jeder Sequenz festigen die Schüler die Grundlagen beider Rechenverfahren. Dabei werden auf einer eigenen Materialseite Sonderfälle berücksichtigt, wie z. B. der Umgang mit den Ziffern 0 und 1 oder Verfahrensfehler bei der Division.
- Durch das Erforschen und Entdecken verblüffender Zusammenhänge und Ergebnisse werden die Schüler motiviert, sich über das Anwenden automatisierter Verfahren hinaus mit mathematischen Themen auseinanderzusetzen.

Verlaufsübersicht

Sequenz 1: Eine Forscherreise zu den Mathe-Planeten

Die Schüler festigen eigenständig ihre Rechenfertigkeiten zur schriftlichen Multiplikation und lernen Spezialfälle und Möglichkeiten der Fehlervermeidung kennen.

Material	Verlauf	Checkliste
M 1	**Einstieg:** Vorstellen der Forscherreise zur schriftlichen Multiplikation (UG)	M 1 ggf. auf Folie kopieren bzw. vergrößern
M 2, M 3	**Erarbeitung:** Wiederholen des schriftlichen Multiplikationsverfahrens und gesonderte Behandlung von Spezialfällen und Fehlerschwerpunkten (EA)	M 1–M 6 für alle Schüler kopieren; ggf. an Stationen im Klassenzimmer auslegen
M 4–M 6	**Übung und Vertiefung:** Anwenden des Rechenverfahrens bei verschiedenen Aufgabenstellungen an Stationen und Erkennen von Zusammenhängen (EA)	
M 7	**Abschluss:** Lernzielkontrolle (EA)	
Dauer: ca. 6 Unterrichtsstunden		

Sequenz 2: Eine Schiffsfahrt zu den Mathe-Inseln

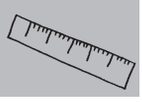
Die Schüler festigen eigenständig ihre Rechenfertigkeiten zur schriftlichen Division und lernen Spezialfälle und Möglichkeiten der Fehlervermeidung kennen.

Material	Verlauf	Checkliste
M 8	**Einstieg:** Vorstellen der Schiffsfahrt zur schriftlichen Division (UG)	M 1 ggf. auf Folie kopieren bzw. vergrößern
M 9, M 10	**Erarbeitung:** Wiederholen des schriftlichen Divisionsverfahrens und gesonderte Behandlung von Spezialfällen und Fehlerschwerpunkten (EA)	M 8–M 13 für alle Schüler kopieren; ggf. an Stationen im Klassenzimmer auslegen
M 11–M 13	**Übung und Vertiefung:** Anwenden des Rechenverfahrens bei verschiedenen Aufgabenstellungen an Stationen und Erkennen von Zusammenhängen (EA)	
M 14	**Abschluss:** Lernzielkontrolle (EA)	
Dauer: ca. 6 Unterrichtsstunden		

Wie Sie die Sequenzen kombinieren können

- Beide Sequenzen können separat im Unterricht verwendet werden: Sequenz 1 können Sie nach der Einführung der schriftlichen Multiplikation einsetzen, Sequenz 2 nach der Behandlung der schriftlichen Division.
- Ebenso ist es möglich, die Materialseiten erst nach der unterrichtspraktischen Behandlung beider Rechenverfahren heranzuziehen oder einzelne Materialseiten zur Bearbeitung auszuwählen.

Teil II



Hinweise zu den Materialien

Hinweise (M 1 bis M 7, Sequenz 1)

Einstieg: Aufgrund des analogen Aufbaus kann der Einstieg bei beiden Sequenzen ähnlich erfolgen. Vergrößern Sie **M 1 (**Sequenz 2: **M 8)** als Tafelbild oder bereiten Sie eine Folie vor. Erklären Sie nun der Klasse, dass sie sich alle zusammen auf eine mehrtägige Planetenreise (Schiffsfahrt) begeben wollen, bei der die schriftliche Multiplikation (Division) vertieft und erforscht werden soll. Jede Station, die bearbeitet wurde, dürfen die Schüler auf M 1 farbig anmalen (auf **M 8** mit einer Reiseroute versehen).

Hinweis: Obwohl die Schüler alle Materialien allein oder mit einem Partner bearbeiten können, ist ein Wechsel zwischen individuellem und gemeinsamem Lernen vorteilhaft. Lassen Sie die Kinder zunächst allein an den Aufgaben „tüfteln", bevor sie sich mit anderen darüber austauschen. Das Erklären eigener Lösungswege und Nachvollziehen anderer trägt oft zu einem besseren bzw. tieferen Verständnis bei, hilft beim Weiterentwickeln eigener Ideen und fördert die Entwicklung allgemeiner mathematischer Kompetenzen. Bei der Durchführung sollte also nicht nur Zeit zur Bearbeitung der einzelnen Lerneinheiten, sondern auch für Reflexions- und Diskussionsphasen berücksichtigt werden.

M 2: Hier können Sie kontrollieren, über welche Vorkenntnisse und Fähigkeiten ihre Schüler bereits verfügen. Schließlich sind Grundlagen wie die elementaren Multiplikationsregeln mit ein- und mehrstelligen Faktoren notwendig, um die Forscherreise antreten zu dürfen. Machen Sie die Kinder darauf aufmerksam, dass es wichtig ist, möglichst fehlerfrei durch diesen „Check-in" in M 2 zu kommen. Sollten Sie sehr leistungsschwache Schüler in der Klasse haben, achten Sie darauf, dass diese zumindest die erste Aufgabe vollständig bearbeiten können und helfen Sie gegebenenfalls mit kleinen Tipps, die zum Finden des Lösungswortes führen. Schließlich sollen alle Schüler für die Bearbeitung der nachfolgenden Arbeitsblätter motiviert werden.

M 3 behandelt Einmaleinsaufgaben mit 0 und 1, die in der Praxis oft zu Fehlern führen. Verdeutlichen Sie den Schülern, wie wichtig es ist, genau zu rechnen und sich von diesen Faktoren bei eigentlich einfachen Aufgaben, wie den vorliegenden, nicht verunsichern zu lassen.

M 4: Hier müssen die Schüler bereits zeigen, ob sie das Multiplikationsverfahren insoweit verstanden haben, dass sie sich daraus Rechenvorteile durch das Umstellen der Faktoren verschaffen können. Die Schüler sollen zu dem Forscher-Ergebnis kommen, dass es für das Rechnen einer Aufgabe von Vorteil ist, wenn der zweite Faktor weniger Stellen hat oder 1 oder 0 enthält.

M 5: Mithilfe dieses Arbeitsblattes sollen die Kinder zum Forscher-Ergebnis kommen, dass ein Faktor in zwei oder mehrere Faktoren zerlegt werden kann – auch wenn der Begriff Distributivgesetz im Unterricht noch nicht verwendet wird. Das Ergebnis bleibt dabei das Gleiche. Dieses Rechengesetz übertragen die Schüler auf eigene Zerlegungen von Zahlen.

M 6 enthält Einmaleinspäckchen, bei denen es eine ganze Menge zu erkunden gibt. Die Kinder entdecken hier häufig verschiedene Aspekte, weshalb es besonders wichtig ist, dass die Ergebnisse gemeinsam reflektiert werden. Denkbar sind folgende Erkenntnisse:

– Der erste Faktor ist immer gleich.

– Der zweite Faktor verdoppelt sich von Aufgabe zu Aufgabe.

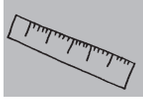
– Das Ergebnis verdoppelt sich.

Die Schüler kommen hier zu dem Forscher-Ergebnis: Wenn sich bei der Multiplikation ein Faktor verdoppelt, während der andere gleich bleibt, dann verdoppelt sich auch das Ergebnis. Schnelle Kinder dürfen sich selbst ein Rechenpäckchen überlegen und somit zeigen, ob sie diesen Zusammenhang verstanden haben.

M 7 führt die Kinder zurück ins Forschungszentrum, wo sie ihr Wissen in einer Lernzielkontrolle unter Beweis stellen. Im unteren Abschnitt des Arbeitsblattes verdeutlichen Sie Ihren Schülern den aktuellen Lernstand, indem Sie das entsprechende Treppchen farbig markieren. Starke Schüler werden durch die spielerische Darstellung motiviert und lernschwache Kinder durch eine angemessene Rückmeldung bestärkt, weiterzuüben, ohne durch schlechte Noten entmutigt zu werden.

Hinweise (M 8 bis M 14, Sequenz 2)

M 8 wird – analog zur ersten Sequenz – für das Tafelbild vergrößert oder als Folie vorbereitet. Erklären Sie nun der Klasse, dass sie sich alle zusammen auf eine mehrtägige Schiffsfahrt begeben wollen, bei der die schriftliche Division vertieft und erforscht werden soll. Nach jeder Station, die bearbeitet wurde, dürfen die Schüler einen weiteren Streckenabschnitt ihrer Reiseroute einzeichnen.



M 9 wiederholt das schriftliche Dividieren mit den bereits bekannten Regeln. Es dient Ihnen zur Kontrolle, über welche Kenntnisse und Fähigkeiten Ihre Schüler bereits verfügen. Schließlich sind Grundlagen wie die elementaren Divisionsregeln notwendig, um in See stechen zu dürfen. Machen Sie die Kinder darauf aufmerksam, dass es wichtig ist, den Seemannstest in M 9 möglichst fehlerfrei zu bestehen. Sollten Sie sehr leistungsschwache Schüler in der Klasse haben, achten Sie darauf, dass diese zumindest die erste Aufgabe vollständig bearbeiten können und helfen Sie gegebenenfalls mit kleinen Tipps, die zum Finden des Lösungswortes führen. Schließlich sollen alle Schüler für die nachfolgenden Arbeitsblätter motiviert werden. Bei der zweiten Aufgabe müssen die Schüler darauf achten, dass die ersten beiden Ziffern des Dividenden zusammengenommen werden müssen, um die Division durchzuführen. In der Regel wird dies durch einen Bogen über den Ziffern verdeutlicht.

M 10 geht auf verschiedene Fehlerquellen ein, die das Rechenverfahren der schriftlichen Division birgt: Ist eine Zahl nach dem Herunterholen nicht teilbar, nehmen die Schüler häufig sofort eine zweite Ziffer hinzu, ohne die Division mit der ersten Zahl durchzuführen. Dies hat zur Folge, dass die Null im Ergebnis fehlt. Diese Erkenntnis notieren die Schüler in einem eigenen Merksatz, z. B.: „Ist eine Zahl nach dem Herunterholen nicht teilbar, muss ich eine 0 im Ergebnis notieren, bevor ich die nächste Ziffer herunterhole." Bei der zweiten Aufgabe haben sich verschiedene Verfahrensfehler eingeschlichen, die es zu entlarven gilt. Achten Sie bei dieser Aufgabe gegebenenfalls darauf, leistungsstarke und leistungsschwache Schüler zusammenarbeiten zu lassen.

M 11 soll die Kinder dazu anhalten, eine passende Überschlagsrechnung sowohl im Kopf als auch schriftlich durchzuführen. Denn das Rechnen mit einzelnen Stellenwerten führt häufig dazu, dass die Schüler die Aufgabe mit den gegebenen Zahlen in ihrer Gesamtheit aus dem Blick verlieren und ihr Ergebnis nicht mehr reflektieren. Eine allzu große Abweichung zwischen Rechenergebnis und Überschlagsergebnis bedeutet, dass beide noch einmal überprüft werden sollten.

M 12 enthält Rechenpäckchen, die die Schüler zur Auseinandersetzung mit den Zusammenhängen der schriftlichen Division anregen. Bei den vorgegebenen Aufgaben teilen die Kinder dieselbe Zahl durch 2, 4 und 8. Das Ergebnis halbiert sich von Aufgabe zu Aufgabe.

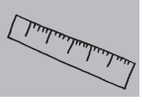
Die Schüler machen dabei folgende Entdeckung: Wenn sich der Divisor verdoppelt, während der Dividend gleich bleibt, dann halbiert sich das Ergebnis.

M 13 kombiniert schriftliche Addition, Division und Multiplikation miteinander und ermöglicht die Entdeckung folgenden Zusammenhangs: Immer wenn man eine ungerade Anzahl von Nachbarzahlen (hier drei Zahlen) miteinander addiert und den Durchschnitt berechnet, erhält man die mittlere Zahl. Begründet werden könnte dies wie folgt: Im Grunde wäre es möglich, auch dreimal (fünfmal, siebenmal usw.) die mittlere Zahl zu addieren, z. B. $99 + 100 + 101 = 100 - 1 + 100 + 100 + 1 = 3 \cdot 100 = 300$. Wenn man das Ergebnis wiederum durch die jeweilige Anzahl von Zahlen teilt, kann man nur die Zahl selbst erhalten, da es sich um die Umkehraufgabe handelt.

M 14 führt die Kinder schließlich zur Palmeninsel, wo sie ihr Wissen in einer Lernzielkontrolle unter Beweis stellen. Im unteren Abschnitt des Arbeitsblattes verdeutlichen Sie Ihren Schülern den aktuellen Lernstand, indem Sie das entsprechende Treppchen farbig markieren. Starke Schüler werden durch die spielerische Darstellung motiviert und lernschwache Kinder durch eine angemessene Rückmeldung bestärkt, weiterzuüben, ohne durch schlechte Noten entmutigt zu werden.

Materialübersicht

Teil II



M 1 Forscherreise zu den Planeten der Multiplikation – Laufkarte

M 2 Check-in-Planet – wir zeigen, wie gut wir schon multiplizieren können (Arbeitsblatt)

M 3 Planet der teuflischen Ziffern 0 und 1 – wir erkennen die Schwierigkeiten und rechnen genau (Arbeitsblatt)

M 4 Tausch-Planet – wir entscheiden uns für die günstigere Schreibweise (Arbeitsblatt)

M 5 Der verflixte Kombi-Planet – wir vergleichen Aufgaben untereinander (Arbeitsblatt)

M 6 Planet X – wir forschen mithilfe von Einmaleinspäckchen (Arbeitsblatt)

M 7 Zurück im Forscherzentrum – teste dein Wissen

M 8 Schiffsfahrt zu den Inseln der Division – Laufkarte

M 9 Seemannstest – wir zeigen, wie gut wir schon dividieren können (Arbeitsblatt)

M 10 Insel der Besonderheiten – wir umschiffen die Schwierigkeiten der schriftlichen Division (Arbeitsblatt)

M 11 Ohne Schiffbruch auf die Überschlagsinsel – wir schätzen Ergebnisse (Arbeitsblatt)

M 12 Gestrandet auf der Entdeckerinsel – wir arbeiten mit Rechenpäckchen zur schriftlichen Division (Arbeitsblatt)

M 13 Durchschnittsinsel – wir kombinieren Addition, Division und Multiplikation (Arbeitsblatt)

M 14 Auf der Palmeninsel angekommen – teste dein Wissen

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Auf spannender Entdeckungsreise

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

© Copyright school-scout.de / e-learning-academy AG – Urheberrechtshinweis
Alle Inhalte dieser Material-Vorschau sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei school-scout.de / e-learning-academy AG. Wer diese Vorschauseiten unerlaubt kopiert oder verbreitet, macht sich gem. §§ 106 ff UrhG strafbar.