5.-7. Schuljahr

Sabine Hauke

Brüche & Bruchrechnung

Mein Mathe-Portfolio

Innovatives Arbeiten im Mathematikunterricht

Lernen mit Erfolg
KOHL VERLAG
www.kohlverlag.de

Brüche & Bruchrechnung
Mein Mathe-Portfolio

3. Digitalauflage 2016

© Kohl-Verlag, Kerpen 2013
Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt: Sabine Hauke
Umschlagbild: © adimas - Fotolia.com
Illustrationen Seiten 40, 41, 43, 47 & 51: © Fotolia.com
Grafik & Satz: (S)print consulting GmbH, Berlin

Bestell-Nr. P11 428

ISBN: 978-3-95513-871-4

www.kohlverlag.de

© Kohl-Verlag, Kerpen 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages (§ 52 a Urhg). Weder das Werk als Ganzes noch seine Teile dürfen ohne Einwilligung des Verlages eingescannt, an Dritte weitergeleitet, in ein Netzwerk wie Internet oder Intranet eingestellt oder öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch bei einer entsprechenden Nutzung in Schulen, Hochschulen, Universitäten, Seminaren und sonstigen Einrichtungen für Lehr- und Unterrichtszwecke.
Der Erwerber dieses Werkes in PDF-Format ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den Gebrauch und den Einsatz zur Verwendung im eigenen Unterricht wie folgt zu nutzen:

- **Die einzelnen Seiten des Werkes dürfen als Arbeitsblätter oder Folien lediglich in Klassenstärke vervielfältigt werden zur Verwendung im Einsatz des selbst gehaltenen Unterrichts.**
- **Einzelne Arbeitsblätter dürfen Schülern für Referate zur Verfügung gestellt und im eigenen Unterricht zu Vortragszwecken verwendet werden.**
- **Während des eigenen Unterrichts gemeinsam mit den Schülern mit verschiedenen Medien, z.B. am Computer, via Beamer oder Tablet das Werk in nicht veränderter PDF-Form zu zeigen bzw. zu erarbeiten.**

Jeder weitere kommerzielle Gebrauch oder die Weitergabe an Dritte, auch an andere Lehrpersonen oder pädagogischen Fachkräfte mit eigenem Unterrichts- bzw. Lehrauftrag ist nicht gestattet. Jede Verwertung außerhalb des eigenen Unterrichts und der Grenzen des Urheberrechts bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages. Der Kohl-Verlag übernimmt keine Verantwortung für die Inhalte externer Links oder fremder Homepages. Jegliche Haftung für direkte oder indirekte Schäden aus Informationen dieser Quellen wird nicht übernommen.

Kohl-Verlag, Kerpen 2016

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 4

Zehn Fragen und Antworten

1. Was ist ein Portfolio? 5
2. Warum sollte man Portfolios im Unterricht einsetzen? 5
3. Wie funktioniert die Portfolioarbeit im Unterricht? 6
4. Sollte man Portfolios zensieren? 7
5. Wie kann man Portfolios bewerten? 8
6. Warum behandelt man Brüche in der Schule? 8
7. Was ist ein Bruch? 9
8. Wie entwickeln Schülerinnen und Schüler einen Bruchbegriff? 10
9. Wie kann man den Bruchbegriff im Unterricht einführen? 11
   9.1 Einstieg über das Mischungsverhältnis mit Saftmischungen 11
   9.2 Einstieg über den Größenaspekt mit dem Moosgummikreis 13
10. Was ist bei der Bruchrechnung zu beachten? 13

Kopiervorlagen

Vor Beginn der Portfolio-Arbeit 14

Elternbrief: Wir arbeiten mit einem Portfolio 15

➪ Brüche kennen lernen
Domino zu Brüchen 16
Flaggen unserer Nachbarländer 17
Falten und Schneiden 18
Anteile erkennen und zeichnen 20
Brüche darstellen 21
Mischungen von Kirsch-Banane-Saft (KiBa) 22
Unechte Brüche und gemischte Zahlen 23
Partnerarbeit: Unechte Brüche in gemischte Zahlen umwandeln 24

➪ Brüche ordnen
Brüche am Zahlenstrahl 25
Gleichnamige Brüche der Größe nach ordnen 26
Gleichnamige Brüche vergleichen 27
Ungleichnamige Brüche der Größe nach ordnen 28
Ungleichnamige Brüche vergleichen 29

➪ Brüche als Anteile von Größen
Brüche als Anteile von Längen 30
Anteile von Längen berechnen 31
Brüche im Kuchenrezept 32

➪ Brüche kürzen und erweitern
Brüche kürzen und erweitern 33
Partnerarbeit: Brüche kürzen 34

BRÜCHE & BRUCHRECHNUNG
Mein Mathe-Portfolio – Bestell-Nr. P11 428
KOHL VERLAG

➪ Brüche addieren und subtrahieren
Gleichnamige Brüche addieren und subtrahieren 35
Gleichnamige Brüche addieren und subtrahieren 2 36
Magische Quadrate zur Addition von gleichnamigen Brüchen 37
Ungleichnamige Brüche addieren und subtrahieren 38
Rechenmauern zur Addition und Subtraktion von Brüchen 39
Umkehraufgaben zur Strichrechnung mit Brüchen 40

➪ Brüche multiplizieren und dividieren
Brüche vervielfachen 41
Partnerarbeit: Domino zum Vervielfachen von Brüchen 42
Brüche multiplizieren 43
Brüche multiplizieren 2 44
Herleitung zum Dividieren von Brüchen 45
Dividieren von Brüchen 46
Division mit einer natürlichen Zahl und einem Bruch 47
Fehlersuche bei der Division von Brüchen 48
Domino zur Division von Brüchen 49
Partnerarbeit: Aufgaben würfeln 50
Kreuzworträtsel: Begriffe rund ums Bruchrechnen 51

Lösungen 52–56

Vorwort

In der Mathematikdidaktik ist die Portfolioarbeit noch neu. Mit dem vorliegenden Buch können Sie ganz einfach zur weiteren Verbreitung dieser Methode beitragen, die besonders die Motivation und Individualisierung fördert. Die Schülerinnen und Schüler übernehmen Verantwortung für ihr Lernen und tauchen durch das Erstellen eigener Nachschlagewerke (Portfolios) tief in Zusammenhänge ein.

Viele Aufgaben sind im Rahmen meiner Arbeit zum zweiten Staatsexamen entstanden und wurden in der Berliner Amtsfeld-Schule erprobt. Ausgehend von meinen Praxiserfahrungen habe ich die Kopiervorlagen für das vorliegende Buch überarbeitet und ergänzt.
Ich wünsche Ihnen und Ihren Schülerinnen und Schülern viel Freude mit den Portfolios!

Sabine Hauke

1. Was ist ein Portfolio?

Wörtlich aus dem Italienischen übersetzt heißt Portfolio „tragbares Blatt“[1]. In Deutschland ist der Begriff Portfolio im Bildungsbereich noch relativ neu. In anderen Bereichen spielt der Begriff schon länger eine Rolle, so z.B. als Aktienportefeuille oder als Sammelmappe für künstlerische Arbeiten. Der Begriff Portfolio im Bildungsbereich wird erstmals 1974 nachgewiesen und seit den späten 1980er-Jahren in den USA verstärkt verwendet. Er gilt als alternative Methode zur Leistungsbeurteilung und als Gegenmittel zur übertriebenen Test-Orientierung. Seit Beginn der 1990er Jahre findet das Portfoliokonzept Eingang in den deutschen Sprachraum und seit Beginn der 2000er Jahre steigt die Zahl der Publikationen zum Portfolio rasant an.

Im Portfolio können eigene Interessen und Stärken eingebracht werden. Es wächst mit den Erfahrungen im Verlauf des Lernprozesses und es ermöglicht einen tieferen Einblick in Lernprozesse, als es mit standardisierten Testverfahren möglich ist. Die von den Schülerinnen und Schülern erarbeiteten Einträge werden direkt angesehen, nicht abgefragt. Die Beiträge werden immer wieder überarbeitet. Ein Portfolio wird also nicht wie ein normaler Hefter behandelt, sondern als „Gesamtkunstwerk“ am Ende ausgestellt.
Diese drei Aspekte sind wesentlich für ein Portfolio:

1. Ein Portfolio ist eine Sammlung von selbst erstellten Arbeiten.
2. Der Urheber eines Portfolios beteiligt sich an der Auswahl der Inhalte.
3. Das Portfolio enthält reflexive Gedanken zur Auswahl der Einträge und zur Einschätzung ihrer Qualität.

2. Warum sollte man Portfolios im Unterricht einsetzen?

Im Portfolio dokumentieren Schülerinnen und Schüler ihre Lernwege.

Definition:
Lernwege sind die vollzogenen Denkprozesse und Handlungen, die zu einer neuen Kompetenz führen oder eine Kompetenz vertiefen.

Das Ziel der Dokumentation von Lernwegen im Portfolio ist die Bewusstwerdung der Schülerinnen und Schüler über ihren Lernprozess. Dadurch wird das Erlernte an schon vorhandenes Wissen und bereits bestehende Strukturen im Gehirn angeschlossen. So wird Gelerntes besser gespeichert.

Feuser schreibt dazu: „Durch die Reflexion des Lernprozesses – ergänzt durch Gespräche mit der Lehrkraft und den Mitschülerinnen und Mitschülern – wird das neu erworbene Wissen strukturiert und in bestehendes Wissen integriert.“[2]

1 vgl. Endres, Wolfgang (Hrsg.): Das Portfolio in der Unterrichtspraxis. Präsentations-, Lernweg- und Bewerbungsportfolio, Weinheim und Basel 2008, S. 8

2 Feuser, Matthias: Lernwege und Lernerfolge dokumentieren, in: E& W Niedersachsen,6-7/2005, S. 12

Daher wird mit der Dokumentation des Lernweges, die im Portfolio erfolgen soll, das neu erworbene Wissen über Brüche strukturiert und an vorhandenes Wissen angeknüpft. Aus einmal gegangenen Lernwegen sollen schließlich erneut abrufbare Denkprozesse und Handlungen werden, die so durchdacht sind, dass sie wiederholt werden können oder auf ähnliche Probleme übertragen werden können (Transfer).

Aus den Erkenntnissen der Lernpsychologie können folgende Forderungen an gelingendes Lernen abgeleitet werden:

- Anknüpfungspunkte aus bereits bekannten Inhalten sind zu nutzen
- Lernwege sind zu dokumentieren, um Denkprozesse und Handlungen nachvollziehen, wiederholen und transferieren zu können
- die Schülerinnen und Schüler sollen sich mit dem Lehrstoff aktiv auseinandersetzen, sie bekommen Anleitung statt bloßer Unterweisung
- Inhalte und Ziele werden transparent und nachvollziehbar dargestellt, um die Motivation zu wecken

3. Wie funktioniert die Portfolioarbeit im Unterricht?

Portfolios sind Leistungen, die die Kinder weitgehend selbständig erbringen. Trotzdem müssen sie angeleitet werden, um die Methode Portfolio kennen zu lernen, ihr Portfolio anzulegen und zu füllen. Auch die Reflexionsphasen bedürfen einer Anleitung.

Die Phasen der Portfolioarbeit überschneiden sich. Insgesamt unterscheidet man fünf Phasen.

Einführungsphase: Mitgestalten
Den Schülerinnen und Schülern wird anhand eines Beispiels gezeigt, wie ein Portfolio aussehen kann. Die zu behandelnden Inhalte (in der Regel aus dem Rahmenlehrplan) werden den Schülerinnen und Schülern vorgestellt, denn dies versetzt sie in die Lage, sich in der Diskussion über die Arbeitsweise im Portfolio einzubringen.
Praktische Fragen zur Aufbewahrung, Gestaltung, Umgang mit dem Portfolio sollten anschließend gemeinsam geklärt werden. Die Kriterien zur Bewertung des Portfolios werden gleich zu Beginn transparent gemacht, damit die Schülerinnen und Schüler wissen, was auf sie zukommt. Anregungen der Schülerinnen und Schüler werden aufgegriffen, Fragen werden geklärt.

Erarbeitungsphase: Sammeln
Der neue Stoff wird in der Klasse erarbeitet, sei es durch Freiarbeit, Frontalunterricht, Referate oder Partner- und Gruppenarbeit. Währenddessen erstellen die Kinder wie immer Hefteinträge, füllen Arbeitsblätter aus, leisten Wortbeiträge, beantworten Fragen, schneiden, basteln, legen aus Material, kurzum: sie produzieren. Diese Produkte werden zunächst gesammelt.
Da in der Regel Wortbeiträge oder aus Material Gelegtes nicht gesammelt werden können, kommen als weitere Beiträge Hefteinträge zu eigenen Wortbeiträgen und Fotos zur Dokumentation hinzu.