

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Inhalt

- 4 Erläuterungen
- 7 Was versteht man unter forschendem Lernen?
- 8 Wie gelingt forschendes Lernen?
- 11 Welche Aufgaben eignen sich zum Forschen?
- 14 Möglicher Ablauf einer Forschungsstunde
- 16 Hilfetipps für Matheforscherinnen und Matheforscher
- 18 Forschen mithilfe eines Forschungsheftes
- 19 Erläuterung der Forschungssequenz „Mal-Plus-Häuser“
- 21 Deckblatt Forschungsheft
- 22 Wie wird in Mal-Plus-Häusern gerechnet?
- 24 Wir rechnen in Mal-Plus-Häusern
- 25 Keller-Mittelzahl und Dachzahl
- 26 Die Keller-Mittelzahl wird größer
- 27 Keller-Außenzahlen und Dachzahl
- 28 Wie viele verschiedene Häuser findest du?
- 29 Meine Mal-Plus-Häuser
- 30 Hilfetipps zu den Mal-Plus-Häusern
- 32 Kopiervorlage Mal-Plus-Häuser





Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

von Marina Schreier
mit Illustrationen von Anne Rasch

Der vorliegende Mini-Ratgeber behandelt in Theorie und Praxis das forschende Lernen im Mathematikunterricht. Wer sich schon immer etwas genauer mit diesem Thema beschäftigen wollte oder wer praxiserprobte Tipps zum forschenden Lernen sucht, ist hier genau richtig!

Forschendes Lernen ermöglicht die Förderung prozessbezogener Kompetenzen, wie sie in den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz gefordert werden. Auch der fachlichen Kompetenzorientierung in Mathematik wird mithilfe von Forschungsfragen Rechnung getragen.

Die Kinder trainieren das Beschreiben von Vorgehensweisen und Lösungswegen. Sie hinterfragen mathematische Aussagen und prüfen diese auf Korrektheit. Die Schülerinnen und Schüler äußern Vermutungen über mathematische Zusammenhänge und formulieren Begründungen. Sie vergleichen und bewerten verschiedene Lösungswege. Forschungsfragen helfen den Schülerinnen und Schülern dabei, Lösungsstrategien zu entwickeln und Ergebnisse und Lösungswege zu reflektieren.

Forschendes Lernen fördert die Freude an der Mathematik und die Lust der Kinder, eigene Entdeckungen zu machen. Forschungsaufgaben sind eine tolle Möglichkeit, um eine Lernumgebung zu schaffen, die Eigenaktivität und Neugier bei den Lernenden anregt.

Inhalte und Aufbau des Ratgebers

Was bedeutet forschendes Lernen im Mathematikunterricht genau und welche Voraussetzungen sind nötig, damit es gelingen kann? Wie funktioniert das Forschen und welche bewährten Tricks und Tipps gibt es, um mit Kindern Forschungsfragen erfolgreich zu behandeln? Welche Aufgaben eignen sich zum forschenden Lernen? Wie kann der Ablauf einer Forschungsstunde gestaltet werden, um die einzelnen Schritte für die Schülerinnen und Schüler transparent zu machen? Wie kann ich Kinder beim Forschen unterstützen und motivieren? Auf welche Art bereite ich Materialien sinnvoll vor und wie stelle ich die Unterlagen der Klasse am besten zur Verfügung? Auf all diese Fragen liefert der vorliegende Ratgeber zu Beginn im Theorieteil übersichtlich und gezielt Antworten.

Anschließend folgt ein Praxisteil zum Thema „Wir forschen an Mal-Plus-Häusern“, in dem beispielhaft eine Forschungssequenz vorgestellt wird.





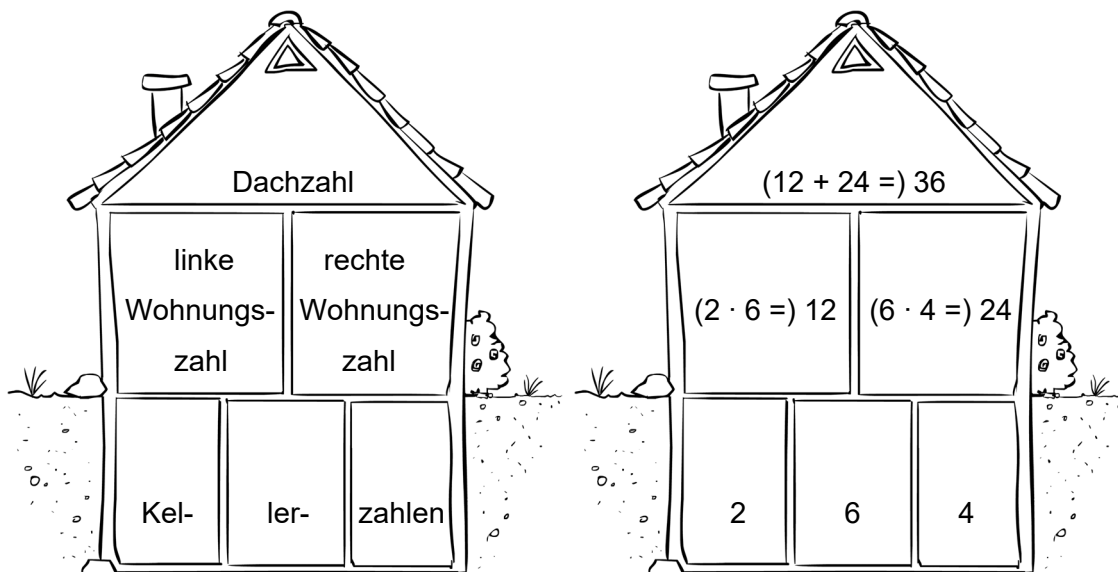
Zu Beginn des Praxisteils werden die einzelnen Unterrichtseinheiten der Sequenz kurz erläutert, damit die Umsetzung des Forschungsthemas mit der Klasse problemlos funktioniert. Die zugehörigen Arbeitsblätter stehen im Anschluss als Kopiervorlagen zur Verfügung. Die Sequenz besteht aus sieben Unterrichtseinheiten à einer Schulstunde und kann ohne viel Aufwand direkt am Ende der Jahrgangsstufe 2 oder zu Beginn des 3. Schuljahres umgesetzt werden.

Vorbereitungen vor dem Einsatz des Materials

Deckblatt und Arbeitsblätter für die Forschungssequenz (Seite 21–29) kopieren Sie in Klassenstärke. Die einzelnen Seiten können vor dem Austeilen zu einem „Forschungsheft“ zusammengetackert oder alle Blätter in einem extra „Forschungsordner“ gesammelt werden. Die Hilfetipps auf den Seiten 30 und 31 sollten zu den passenden Unterrichtsstunden jeweils mehrfach für die Kinder bereitgestellt werden. Kopieren Sie sie zur besseren Haltbarkeit auf dickeres Papier oder kleben Sie sie auf Fotokarton.

Auf Seite 32 finden Sie eine leere Kopiervorlage mit Mal-Plus-Häusern, von der den Kindern immer Kopien zur Verfügung stehen sollten, falls mehr Platz zum Ausprobieren nötig ist.

Besprechen Sie zu Beginn mit den Kindern bitte die Begriffe (Abbildung unten links), nicht aber das Vorgehen (Abbildung unten rechts)! Lernziele der Forschungssequenz sind, dass die Kinder selber herausfinden, wie in einem Mal-Plus-Haus gerechnet wird und wie die Zahlen in den einzelnen Räumen miteinander zusammenhängen. Dabei werden neben den prozessbezogenen Kompetenzen die Multiplikation und Division sowie die Addition und Subtraktion im Zahlenraum bis 100 trainiert.



So wird im Mal-Plus-Haus gerechnet: Die rechte und die linke Kellerzahl werden jeweils mit der Mittelzahl im Keller multipliziert. Die beiden Produkte werden in die beiden Wohnungsfelder darüber eingetragen. Die Addition der beiden Wohnungszahlen liefert die Dachzahl.



Hinweise und Lösungshilfen zu den Aufgaben der Forschungssequenz:

Einige Aufgaben sind bewusst so konzipiert, dass die Lösungen der Kinder unterschiedlich ausfallen werden, um individuelle und differenzierte Lernwege zu ermöglichen.

Lösungshilfen zu den übrigen Aufgaben finden Sie hier:

Seite 22/23:

- Zu notierende Aufgaben bei Aufgabe 1: $4 \cdot 5 = 20$, $5 \cdot 6 = 30$; Keller-Mittelzahl ist 5
- Zu notierende Aufgaben bei Aufgabe 2: $3 \cdot 4 = 12$, $4 \cdot 5 = 20$; Keller-Mittelzahl ist 4
- Zu notierende Aufgaben bei Aufgabe 3: $2 \cdot 3 = 6$, $3 \cdot 8 = 24$; Keller-Mittelzahl ist 3

Seite 24: In den Häusern fehlen folgende Zahlen:

Haus 1: 48, 16, 64	Haus 2: 6, 15, 21	Haus 3: 12, 20, 32	Haus 4: 28, 63, 91
Haus 5: 6, 14, 56	Haus 6: 5, 32, 52	Haus 7: 6, 48, 60	Haus 8: 8, 3, 99
Haus 9: 4, 36, 9	Haus 10: 5, 24, 6	Haus 11: 18, 3, 9	Haus 12: 45, 5, 9

Seite 25: Aufgabe 1: In den Häusern fehlen folgende Zahlen:

Haus 1: 63, 18, 81	Haus 2: 12, 20, 32	Haus 3: 18, 24, 42	Haus 4: 70, 20, 90
Haus 5: 18, 8, 26	Haus 6: 30, 35, 65	Haus 7: 12, 54, 66	Haus 8: 32, 12, 44

Aufgabe 2: Die Dachzahl ist immer ein Vielfaches der Keller-Mittelzahl.

Seite 26: Aufgabe 1: In den Häusern fehlen folgende Zahlen:

Haus 1: 8, 12, 20	Haus 2: 12, 18, 30	Haus 3: 16, 24, 40	Haus 4: 20, 30, 50
-------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Aufgabe 2: Die Dachzahl wird immer um 10 größer.

Aufgabe 3: Die Keller-Außenzahlen sind 4 und 6, sodass bei der Erhöhung der Keller-Mittelzahl um 1 durch die Bildung der Produkte die Summe der Wohnungszahlen um 10 größer wird.

Seite 27: Aufgabe 1: In den Häusern fehlen folgende Zahlen:

Haus 1: 4, 16, 12	Haus 2: 5, 35, 10	Haus 3: 6, 30, 30	Haus 4: 9, 27, 54
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Aufgabe 2: Die Dachzahl ist immer ein Vielfaches der Summe der Keller-Außenzahlen.

Hinweis zur Schrift

Das Material ist in einer Druckschrift für die Grundschule erstellt, damit die Kinder in Klasse 2 ein für sie gut erkennbares und eindeutiges Schriftbild vorfinden. Die verwendete Schriftart heißt „Druck Hand“. Sie wird Ihnen in den Worddateien nur dann angezeigt, wenn Sie sie in Ihrem Schriftenordner installiert haben, ansonsten werden Ihnen die Übungen in Word automatisch in Ihrer eingestellten Standardschrift angezeigt. Bitte verwenden Sie in diesem Fall die PDF-Dateien, die Ihnen die richtige Druckschrift anzeigen.

Natürlich haben Sie jederzeit die Möglichkeit, die Worddateien anzupassen, wenn Sie mögen – da sie editierbar sind, können Sie das Material nach Belieben in Ihre bevorzugte Schriftart umändern.

Wir wünschen Ihnen viel Freude und Erfolg beim Einsatz des Materials!



Was versteht man unter forschendem Lernen?

Um sich mit dem Forschen im Mathematikunterricht näher zu beschäftigen, ist es sinnvoll, erst einmal den Begriff „Forschendes Lernen“ zu betrachten und zu schauen, was dies speziell für den Mathematikunterricht bedeutet. Der Erziehungswissenschaftler Rudolf Messner definiert forschendes Lernen folgendermaßen: „Als forschendes Lernen können schulische Arbeitsformen dann bezeichnet werden, wenn sie dem Suchen und Finden von Erkenntnissen dienen, die für die Lernenden neu sind, und in Haltung und Methode analog den Einstellungen und dem systematischen Vorgehen erfolgen, wie es für wissenschaftliches Arbeiten charakteristisch ist.“ [Messner, Rudolf: Forschendes Lernen aus pädagogischer Sicht. In: Messner, Rudolf (Hrsg.): Schule forscht. Ansätze und Methoden zum forschenden Lernen. o.O. 2009, S. 23].

Vielen ist das forschende Lernen bestimmt aus dem Sachunterricht bekannt, wo beispielsweise Tiere und Pflanzen einer Wiese untersucht, beobachtet und dokumentiert werden. Ebenso eignet sich das Erforschen für den Mathematikunterricht, in dem z. B. Objekte, Zahlen und Operationen untersucht werden können.

Nach dem Mathematikdidaktiker Erich Christian Wittmann sollen Schülerinnen und Schüler eine forschende Grundhaltung im Mathematikunterricht entwickeln. Im Lern- und Erkenntnisprozess soll in systematischer Weise untersucht werden, welche Operationen ausführbar sind und wie sie miteinander verknüpft werden können. Die Schülerinnen und Schüler müssen herausfinden, welche Eigenschaften und Beziehungen bestimmte Objekte besitzen und welche Wirkungen Operationen auf Eigenschaften und Beziehungen zwischen Objekten haben. Ziel ist es, dass die Kinder mithilfe von Handlungen an geeigneten Materialien und konkreten Objekten sowie mittels geeigneter Aufgaben neue Erkenntnisse gewinnen und dabei bestehende Vorstellungen revidieren, ausbauen oder stützen.

Die zentrale Fragestellung „Was passiert, wenn...?“ ist ein methodisches Mittel zur Initiierung der Forschung im Mathematikunterricht. [vgl.: Wittmann, Erich Christian: Objekte-Operationen-Wirkungen: Das operative Prinzip in der Mathematikdidaktik. In: Mathematik lehren, Nr. 11/1985, S. 7-11].

Schon hier wird deutlich, dass forschendes Lernen im Mathematikunterricht den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz Rechnung trägt. Diese fordern den Einbezug von allgemeinen mathematischen Kompetenzen wie beispielsweise dem Problemlösen oder dem Argumentieren in den Unterricht, um inhaltliche Kompetenzen zu erarbeiten. Dies ermöglicht forschendes Lernen im Fach Mathematik, da hier der Kommunikation, dem Problemlösen und dem Argumentieren eine besondere Stellung eingeräumt wird.





Wie gelingt forschendes Lernen? (1)

Der Mathematikunterricht früher war geprägt von einer starken Ergebnisorientierung. Rechentechniken und andere Unterrichtsinhalte wurden den Kindern anhand von Beispielen gezeigt und sollten dann von ihnen nachvollzogen und „geübt“ werden. Eine Vielzahl an gleichförmigen Aufgaben wurde mechanisch abgearbeitet und es wurde kaum Wert auf eine Vernetzung der Inhalte gelegt. Die Lehrperson steuerte durch ihre starre Führung den Unterricht.

Forschendes Lernen bedarf einer anderen Sicht auf den Unterricht, denn es kann nur innerhalb von Lernstrukturen gelingen, in denen Schülerinnen und Schüler Verantwortung für ihr eigenes Lernen übernehmen und sich eigenständig aktiv mit Unterrichtsinhalten auseinandersetzen.

Geöffnete oder offene Unterrichtsstrukturen bieten den Kindern die nötigen Rahmenbedingungen, um selbstständig Wissen und Kompetenzen im Fach Mathematik auf- und auszubauen. Als eine mögliche Lernform innerhalb geöffneter Unterrichtsstrukturen ermöglicht forschendes Lernen die Umsetzung des methodischen Grundprinzips des entdeckenden, problemlösenden und handlungsorientierten sowie selbstverantwortlichen Lernens.

Rahmenbedingungen für das Gelingen forschenden Lernens:

- Die **Kompetenzorientierung des Unterrichts** spielt eine entscheidende Rolle. Nur ein Unterricht, in dem neben der Ergebnisorientierung auch der Erwerb von fachlichen und allgemeinen mathematischen Kompetenzen im Fokus steht, ermöglicht den Schülerinnen und Schülern das Lernen durch die forschende Auseinandersetzung mit Unterrichtsinhalten. Die Kinder arbeiten dabei auf der Basis ihrer bisherigen Erfahrungen und Kenntnisse und trainieren, erweitern und vernetzen diese mit neuen Inhalten.
- Die **Stellung der Lehrperson** bekommt eine andere Bedeutung: Anstatt enge Vorgaben zu machen, tritt die Lehrperson in den Hintergrund und betätigt sich als „Lernhelferin“ bzw. „Lernhelfer“. Einerseits unterstützt die Lehrkraft die Kinder dabei, ihre Arbeit selbst zu organisieren und zu strukturieren. Andererseits beobachtet sie, um das individuelle Lernen wahrzunehmen und bei Bedarf weiterführende Impulse zu geben. Ebenso soll die Lehrkraft den Schülerinnen und Schülern bei der Auswahl differenzierter Teilaufgaben zur Seite stehen und Gruppenprozesse anbahnen. Ebenfalls ist sie Organisatorin bzw. Organisator, da ein ergiebiger strukturierter Austausch der Kinder untereinander gewährleistet werden muss.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

