



Darum geht es – Einige Begriffsklärungen vorab

Was sind eigentlich Zahlenmauern?

Hintergrundinformationen zu den „Zahlenmauern“ finden Sie in den Sachinformationen im Unterrichtsmaterial.

Was ist ein Übungsheft?

Übungshefte beinhalten eine vorstrukturierte Lernumgebung zu einem Themenkomplex (Aufgabenformat). Im Unterschied zu einem Forscherheft bietet das Übungsheft weniger Offenheit in Bezug auf die zu entdeckenden und zu erforschenden Phänomene. Im Übungsheft stehen bestimmte Unterrichtsinhalte im Fokus des Übens/Trainierens. Dadurch sind die Fragestellungen enger und zielgerichteter formuliert als bei einem Forscherheft. Dieser „eingeschränkte“ Raum ermöglicht es z.B., konkrete Tipp-Karten zu nutzen und grundlegende Fähigkeiten für das „mathematisch freie Forschen“ zu entwickeln.

Im vorliegenden „Zahlenmauern-Übungsheft“ sollen sowohl inhaltsbezogene als auch prozessbezogene Kompetenzen geübt/eingeübt/trainiert werden:

Inhaltsbezogene Kompetenzen: „Schnelles Kopfrechnen“ und „Zahlenrechnen“

Prozessbezogene Kompetenzen: „Darstellen/Kommunizieren“ und „Argumentieren“ (Auffälligkeiten fokussieren, Beschreiben und in Ansätzen Begründen).

Worin liegt der Unterschied einer *Beschreibung* und einer *Begründung* im Mathematikunterricht der Grundschule?

Eine Beschreibung ist eine Darstellung von beobachtbaren Auffälligkeiten, die die Schülerinnen und Schüler z.B. mittels der Formulierungshilfe „Wenn..., dann...“ möglichst präzise verbalisieren können.

Eine Begründung ist ein vollständig und inhaltlich korrekter Beweis für einen beobachtbaren mathematischen Zusammenhang (vollständige Induktion). Eine solche mathematische Erklärung, sei es verbal, oder mit Hilfe der „Mathesprache“ (symbolische Ebene), kann in der Schuleingangsphase noch nicht von den Schülerinnen und Schülern erwartet werden.

Damit allerdings eine sinnvolle Anbahnung erfolgen kann (vgl. Kompetenzerwartungen am Ende der Klasse 4, Lehrplan Mathematik 2008), sollte der Begründungszusammenhang vollständig und inhaltlich korrekt zunächst mündlich und mittels Material dargestellt (z.B. durch einen „Plättchenbeweis“) und mit allen Kindern erörtert werden.

So werden die Kinder für den Unterschied zwischen Beschreibung und Begründung in der Schuleingangsphase zumindest schon einmal sensibilisiert.

Eine Formulierungshilfe zum Begründen bietet sich z.B. durch den Begriff „weil“ („Das ist so, weil...“) an.



So kann es gehen – Organisatorisches

Zeitbedarf zur Durchführung der Unterrichtsreihe

Ausführliche Bearbeitung des ganzen Übungsheftes (2-3 Wochen)

Ein guter Zeitpunkt zur Durchführung der Reihe liegt im Hinblick auf die Kompetenzen der Kinder (Rechen- und Schreibkompetenz) zwischen den Oster- und Sommerferien; zumindest aber im 2. Schulhalbjahr.

Je nach Stand der Vorkenntnisse und Grad der Intensität der Auseinandersetzung dauert die Durchführung der vollständigen Bearbeitung des Übungsheftes 8-10 Unterrichtseinheiten, wobei eine Einheit mind. 45 Minuten betragen sollte. In dieser Angabe ist noch keine Zeit für evtl. „Extra-Lernzeit“, eingerechnet (s. Unterrichtsplanung Kurzfassung).

Die Lehrerin sollte im Vorfeld auch bedenken, ob noch Zeit für die Einführung von Arbeitsweisen u. ä. eingeplant werden sollte. Beispiele: „Ist das gemeinsame Reflektieren von Sachzusammenhängen ritualisiert und bekannt?“, „Wie funktioniert eigenständiges Arbeiten in EA und PA“, „Sind die Kinder es gewohnt, Entdeckungen zu verschriftlichen?“, usw.)

Damit der erlernte Umgang mit dem Übungsheft und die (neu) gewonnenen mathematischen Erkenntnisse jeweils auf die nächsten Anforderungen (nächsten Seiten) im Übungsheft übertragen werden können, bietet es sich an, die Unterrichtseinheiten zeitnah aneinander zu legen, so dass die vollständige Bearbeitung in 2-3 Schulwochen abgeschlossen ist.

Kurzbearbeitung des Übungsheftes (etwa 1 Woche)

Die Kürzung liegt in der Auswahl der Einheiten. Das Übungsheft kann dementsprechend „dünner“ kopiert werden. Die restlichen Aufträge können dann zu einem späteren Zeitpunkt im Schuljahr, in der Hausaufgabenzeit oder in freien Arbeitsphasen für schnelle oder interessierte Rechner zur Verfügung stehen.

Folgenden Einheiten können weggelassen werden:

Unterrichtseinheit 3 (Fehler finden, S. 7/8)

Unterrichtseinheit 4 (Deckstein erreichen, S. 9/10)

Unterrichtseinheit 6 (rechten Eckstein erhöhen, S. 13/14)



Arbeitsweisen mit dem Übungsheft

Organisatorische Vorbereitung

Das **Zahlenmauern-Übungsheft** wird doppelseitig kopiert, so dass sich der „Wortspeicher“ (S. 1) auf der Rückseite des Deckblattes befindet und jeweils die Seiten zu einem Auftrag (☆☆ und ★★) bei aufgeschlagenem Heft nebeneinander liegen.

Unser Wortspeicher:
Eine 3er-Mauer hat drei Reihen.

Formulieringshilfen:
12 ist um 2 größer als 10.
3, 4, 5 und 6 sind aufeinander folgende Zahlen.
6 ist doppelt so groß wie 3.
Zwischen 8 und 10 beträgt der Unterschied 2.

Die Begriffe und Formulieringshilfen aus unserem Wortspeicher helfen dir beim Beschreiben und Erklären. Benutze sie!

Zeichenerklärungen:

- ☆☆ kleiner Zahlenraum (rechnen bis 20)
- ★★ großer Zahlenraum (rechnen bis 100)
- Fächerpunkt 1: Das musst du auf der ausgesuchten Seite mindestens bearbeiten.
- Fächerpunkt 2: Versuche dir auf der ausgesuchten Seite aus.
- Fächerpunkt 3: Das ist etwas knifflig, solltest du aber trotzdem ausprobieren.
- ★ Weiterarbeit für Profis.
- 👤 Hier kann dir Piko helfen. Schau auf den Tipp-Karten nach!
- 🏠 Das ist eine Mini-Mauer.
- ✍ Schreib auf!
- 🗋 Markiere!
- 👁 Schau genau!
- 🔍 Überlege gut!

Doppelseite 1 / 2

Rechne die Zahlenmauern aus. 1 ☆☆☆

Rechne die Zahlenmauern aus. 1 ★★

••• Erfolge selbst Zahlenmauern.

••• Erfolge selbst Zahlenmauern.

••• Erkläre, wie du diese Zahlenmauern ausgerechnet hast!

Doppelseite 3 / 4

Seite _____ Provierblatt von _____

Zusätzliche Provierblätter lassen sich mit den 2 Seiten KV doppelseitig kopieren, so dass genügend Seitenrand zum Lochen vorhanden ist. (s. Schülermaterial)

Die Seitenränder sind so gewählt, dass sich das Übungsheft lochen und mit einem Heftstreifen zusammen binden lässt. Diese Bindungsart ermöglicht einen flexiblen Umgang mit dem Übungsheft, da z.B. einzelne Provierblätter zu den entsprechenden Seiten dazu geheftet werden können.

Jedes Kind erhält ein eigenes Heft, in dem es sowohl rechnen, nachdenken als auch Auffälligkeiten beschreiben und begründen soll (auch wenn die Überlegungen gemeinsam mit einem Partner angestellt wurden, soll jedes Kind die Notation selbst durchführen, schließlich handelt es sich um ein Übungsheft, in dem genau diese Fertigkeiten - rechnen und beschreiben/begründen - geübt werden sollen).

Da „Piko“ (Leitfigur) auf jeder Aufgabenseite (S. 3-18) durch das Material führt, kann (ggf.) das Arbeitsblatt „Piko-Funktionen“ (s. Lehrermaterial) als Plakat für den Klassenraum (s. Lehrermaterial) kopieren. Ggf. auch eine 3er-Mauer zur Demonstration (s. Foto) herstellen.

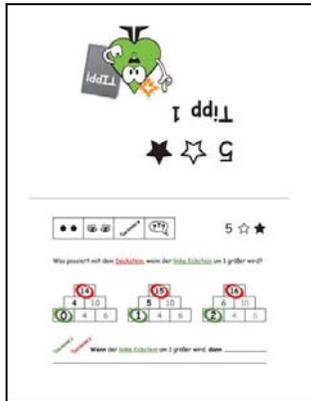


Laminiertes weißes Papier (mit wasserlöslichen Foliestift beschreiben) wird beidseitig auf „Steine“ aus Holz genagelt. Maße der „Steine“ ca. B/H/T: 20cm/8cm/6cm . Tipp: Holzleiste im Baumarkt zuschneiden lassen.

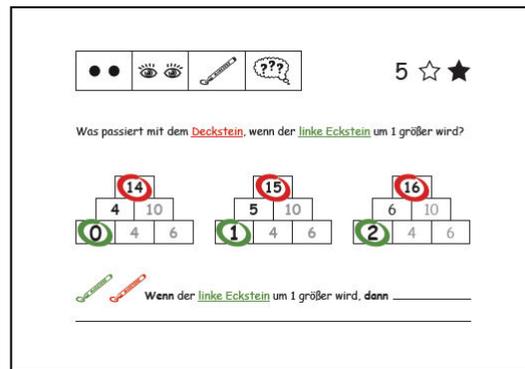


Karteikarten werden mit Heftzwecken an Schaumstoff-Quader (B/H/T:18,5cm/10cm/9cm) befestigt. Tipp: Tafel- oder Autoschwämme (Baumarkt)

Die **Tipp-Karten** werden mittig auf DIN A5 Format gefaltet (wahlweise laminiert) und in entsprechenden Karteiständern aufgestellt. (Tipp: Hails Karteiständer DinA5; 2€ pro Stück; www.hail.de)



Tipp-Karte „ungefaltet“ DIN A4



Gefaltete Tipp-Karte DIN A 5



Gefaltete Tipp-Karten im DIN A5 Karteiständer



Inhaltliche Vorbereitung

Wortspeicher

Es gibt einen „Wortspeicher“ (S. 1), der einige einheitliche Benennungen und einige Formulierungshilfen vorgibt. Dieser kann aber auch gemeinsam mit den Kindern erarbeitet werden. Dazu kann ein großes Plakat entstehen, das z.B. an der Tafel hängt und von Einheit zu Einheit ergänzt wird (s. Unterrichtsplanung und Lehrmaterial).



Wortspeicher zur 1. Unterrichtseinheit (S.3/4)



Wortspeicher zur 2. Unterrichtseinheit (S.5/6)

Zeichenerklärungen

Von den Zeichen der „Zeichenerklärung“ (S. 2) sind zu Beginn der Arbeit vor allem ☆☆☆ und ★★ zur Kennzeichnung des Zahlenraums wichtig (vgl. „Parallelisierung“ Nührenbörger/Pust) und die Forscherpunkte •, •• und ••• die, die Anforderungsbereiche („Differenzierungsniveaus“) repräsentieren (vgl. Bildungsstandards).

So kann es gehen – Skizzierung einer möglichen Reihenplanung

Der Reihenaufbau wird durch die Heftbindung vorgegeben. Daraus ergibt sich folgende Reihenfolge der Unterrichtseinheiten
Grau markierte Unterrichtseinheiten entfallen für die Kollegen, die sich entscheiden, eine kürzere Einheit zu planen (s.o.).



U.- Einheit Doppelseite	Thema und Zuordnung der Forscherpunkte / Weiterarbeit für Profis
1 Seite 3/4	<ul style="list-style-type: none"> • Ausrechnen von Zahlenmauern •• Zahlenmauern erfinden ••• Rechenregel anhand einer bestimmten Mauer erklären (formulieren, mittels Mauer zeigen)
2 Seite 5/6	<ul style="list-style-type: none"> • Ausrechnen von Zahlenmauern „fehlende Zahlen ergänzen“ •• Ausrechnen von Zahlenmauern, die sich nur durch die Subtraktion oder Ergänzungsaufgaben lösen lassen ••• Rechenregel anhand einer bestimmten Mauer erklären (formulieren, mittels Mauer zeigen), die sich nur durch das Nutzen Subtraktion bzw. Ergänzungsaufgaben lösen lässt.
3 Seite 7/8	<ul style="list-style-type: none"> • Rechenfehler in Zahlenmauern entdecken und diese verbessern •• Zahlenmauern mit Fehlern erfinden, Fehler vom Partner finden und verbessern lassen.
4 Seite 9/10	<ul style="list-style-type: none"> • Viele verschiedene Zahlenmauern zu vorgegebenem Deckstein finden •• individuelle Vorgehensweise beschreiben * Anregung, weitere Mauern zu dem gegebenen Deckstein zu finden und auf Probieblätter zu schreiben.
5 Seite 11/12	<ul style="list-style-type: none"> • Ausrechnen von Zahlenmauern, deren linker Eckstein sich jeweils um 1 erhöht. •• Beobachtete Auswirkungen auf den Deckstein beschreiben und ••• begründen * Anregung, die Beobachtungen bei gleicher Situation aber anderem Zahlenmaterial auf Allgemeingültigkeit zu überprüfen.
6 Seite 13/14	<ul style="list-style-type: none"> • Ausrechnen von Zahlenmauern, deren rechter Eckstein sich jeweils um 1 erhöht. •• Beobachtete Auswirkungen auf den Deckstein beschreiben und ••• begründen *Anregung, die Beobachtungen bei gleicher Situation aber anderem Zahlenmaterial auf Allgemeingültigkeit zu überprüfen.
7 Seite 15/16	<ul style="list-style-type: none"> • Ausrechnen von Zahlenmauern, deren Mittelstein sich jeweils um 1 erhöht. •• Beobachtete Auswirkungen auf den Deckstein beschreiben und ••• begründen *Anregung, die Beobachtungen bei gleicher Situation aber anderem Zahlenmaterial auf Allgemeingültigkeit zu überprüfen.
8 Seite 17/18	<ul style="list-style-type: none"> • Ausrechnen von Zahlenmauern, deren Grundsteine vertauscht sind. •• Beobachtete Auswirkungen auf den Deckstein beschreiben und ••• begründen *Anregung, die Beobachtungen bei gleicher Situation aber anderem Zahlenmaterial auf Allgemeingültigkeit zu überprüfen.

Weitere Informationen zur konkreten Unterrichtsgestaltung finden Sie unter „Unterrichtsplanung Kurzfassung“.



Hier können Sie sich weiter informieren zu ...

... „Parallelisierung“: Marcus Nührenbörger/Sylke Pust: Mit Unterschieden rechnen. Lernumgebungen und Materialien für einen differenzierten Anfangsunterricht Mathematik (Klett/Kallmeyer 2006)