

Muster in Zahlenmauerfolgen begründen

Jahrgangsstufen	1/2
Fach	Mathematik
Benötigtes Material	Zahlenmauer in Großformat, kleine Leerkarte, Karten mit Fachbegriffen Grundsteine, Mittelstein, Außensteine, Zielstein, AB mit kleinen Zahlenmauervorlagen zur Notation.

Kompetenzerwartungen

M 1/2 1 Zahlen und Operationen

M 1/2 1.2 Im Zahlenraum bis Hundert rechnen und Strukturen nutzen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erkennen, beschreiben und entwickeln arithmetische Muster (z. B. fortgesetzte Addition einer Zahl, gleich- und gegensinniges Verändern) und setzen diese folgerichtig fort.

Prozessbezogene Kompetenzen: Problemlösen, Kommunizieren

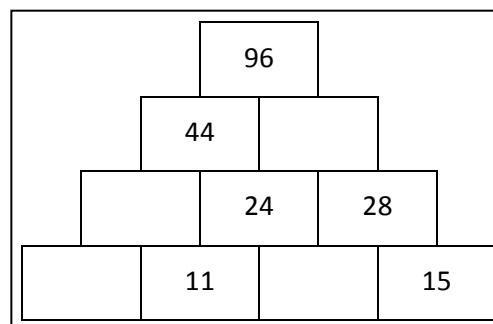
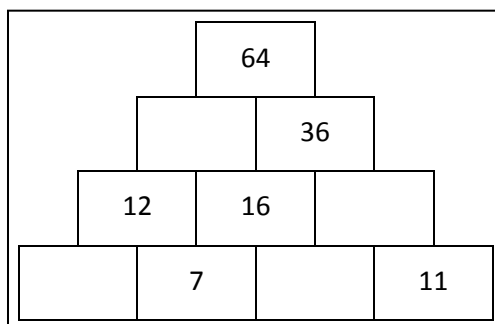
Aufgabe

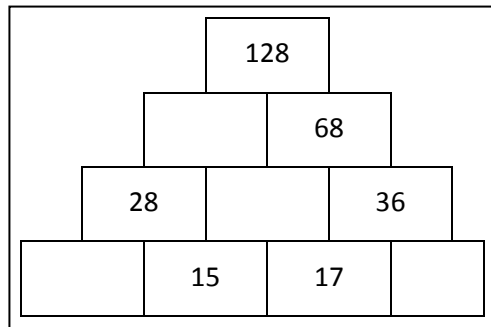
Die Schülerinnen und Schüler lösen die Aufgaben einer Folge von Zahlenmauern, begründen das Muster und führen dieses weiter. Sie entwerfen selbst eine Folge von Zahlenmauern nach eigenem Muster. Dazu führen sie nach eigener Wahl Additionen, Subtraktionen oder Ergänzungen aus, vergleichen Ergebnisse und berechnen Unterschiede.

Hinweise zum Unterricht

Zusätzliche Unterstützungsangebote, z. B. für Schülerinnen und Schüler mit Förderbedarf, werden in einer kleineren Schriftgröße dargestellt und sind optional zu verstehen.

Die Schülerinnen und Schüler lösen zunächst in Einzelarbeit die Folge mehrerer Zahlenmauern. Dabei notieren sie Zahlen auf kleinen Kärtchen, die sie in das große Format der Zahlenmauervorlage legen und notieren die Zahlen auf kleinen Leerformaten. Dadurch kann die Zahlenmauervorlage immer wieder verwendet werden:





Die große Zahlenmauernvorlage mit kleinen Leerkarten ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, Zahlen an verschiedene Plätze der Zahlenmauer zu setzen und dadurch Additionen zu erproben.

Die Ergebnisse der jeweils berechneten Zahlenmauer werden auf das Arbeitsblatt geschrieben oder ins Heft geklebt.

Um über Entdeckungen ins Gespräch kommen zu können, wird ein Wortspeicher angelegt: *Grundsteine, Zielstein, Außensteine, Innenstein*. An der Tafel werden die Wortkarten den Steinen entsprechend zugeordnet.

Die Schülerinnen und Schüler suchen in Partnerarbeit die Zusammenhänge zwischen den drei Zahlenmauern (Jeder Grundstein wird um 4 erhöht)

Kompetenzorientierte Hinweise auf die Grundsteine.

Was passiert innerhalb der Zahlenmauer, wenn jeder Grundstein z. B. um 4 erhöht wird? Arbeite zunächst alleine und tausche dich dann mit deinem Partner aus.

Unterstützungsangebot → Arbeitsblatt vorbereiten: *Der Grundstein wird um ___ erhöht. Der Zielstein ist dann _____.* *Die Außensteine werden _____.*

Bei ihrer Beschreibung des gefundenen Musters verwenden die Schülerinnen und Schüler die vorher gegebenen Fachbegriffe des Wortspeichers: *Grundsteine, Außensteine, Innenstein, Zielstein*.

Kompetenzorientierte Impulse:

Kannst du eine eigene Zahlenmauernfolge erstellen, bei der die Grundsteine immer höher werden? Erarbeite zunächst alleine ein bis drei Zahlenmauernfolgen. Stelle sie deinem Partner vor. Vergleiche eure Zahlenmauernfolgen miteinander.

Die Schülerinnen und Schüler erforschen Zahlenmauern zu verschiedenen Fragestellungen:

- **Was passiert mit dem Zielstein, wenn jeder Grundstein um 2 erhöht wird?**
- **Was passiert mit den nachfolgenden Steinen, wenn die Grundsteine aus ungeraden Zahlen bestehen?**
- **Was passiert mit den Zahlen in der zweiten Ebene, wenn die Grundsteine aus geraden bzw. ungeraden Zahlen bestehen?**

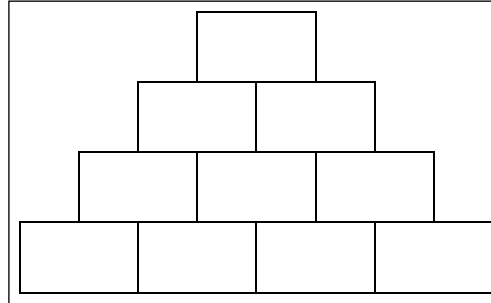
Zur Beschreibung der Entdeckungen wird der Wortspeicher um Satzmuster erweitert: Wenn die Grundsteine gerade sind, dann...; Wenn die Grundsteine ungerade sind, dann...; Wenn der Grundstein um eins erhöht wird, dann...

Die Zahlenmauernfolge kann aus aufeinanderfolgenden Grundsteinen bestehen. Dadurch erhöht sich der Zielstein in der Zahlenmauernfolge einer Vierermauer jeweils nur um 8.

Die Schülerinnen und Schüler äußern Vermutungen darüber, wie die Zielsteine sich verändern, wenn die Grundsteine einen Unterschied von 3 (9, 12, 15, 18) aufweisen. Sie überprüfen ihre Vermutungen durch konkrete Operationen.

Sie erforschen, was mit dem Zielstein geschieht, wenn sich die Zahlenmauer um einen fünften Grundstein erweitert.

Sie ergänzen die Zahlenmauer um ein weiteres Stockwerk nach unten. Dabei müssen die Grundsteine noch einmal zerlegt werden.



Aufgabe für rechenstarke Schülerinnen und Schüler:

Sie begründen die Grundsteine, Zielsteine von weiteren Zahlenmauern durch das „Muster“, z. B.: Der Zielstein der sechsten Zahlenmauer heißt... Die Grundsteine der zehnten Zahlenmauer heißen...

Variation der Aufgabenstellung:

- Anstelle von Zahlen werden die Steine der Zahlenmauer mit Farben besetzt: In der nächsten Reihe bestehen dann die Steine aus jeweils zwei Farben. Beim Zielstein kann somit die jeweilige Anzahl der enthaltenen Farben sichtbar gemacht werden. Dies entspricht einer Art Vorform der algebraischen Formel.
- Die Übertragung von Zahlen in Farben ermöglicht eine Sicht auf die Teile-Ganzes-Beziehung. Schülerinnen und Schüler können begründen, woraus der nächsthöhere Zielstein zusammengesetzt ist.
- Der Zahlenraum kann sehr gering gehalten werden, und trotzdem können strukturelle Erkenntnisse gewonnen werden.
- Die Schülerinnen und Schüler argumentieren mithilfe der sichtbaren Farben, dass die Stelle der Zahlen in der Grundreihe Auswirkungen auf die Höhe des Zielsteins hat.
- Der Beweis in der Veränderung des Zielsteins kann auch mithilfe der farbigen Zahlenmauer erbracht werden. Hierzu wird in jedem Stein neben der Farbe die Erhöhung der Zahl, z. B. „+1“, hinzugefügt.

Beispiele für Produkte und Lösungen der Schülerinnen und Schüler

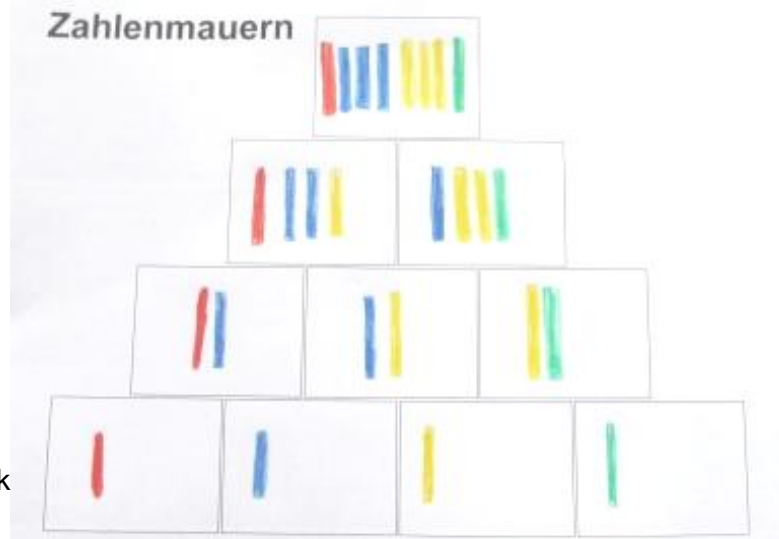
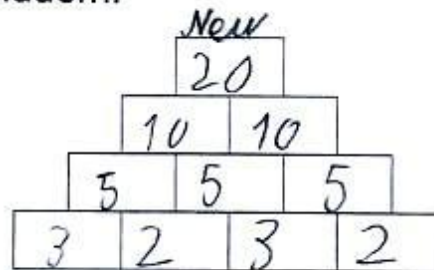
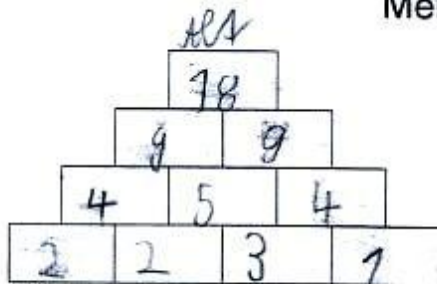


Foto: G. Klenk

Meine Zahlenmauern:



Das habe ich gemacht: Male geänderte Steine an.

Ich habe die zwei Außensteine verändert.

Das habe ich gemerkt: Male geänderte Steine an.

Dass sich alle Außensteine verändert haben.

Ich vermute, es ist so, weil.....

Ich die zwei Außensteine genommen habe.

Dokumentation und Reflexion des Lernprozesses

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben ihre Vorgehensweise der Einzelarbeit sowie der Partnerarbeit.

Sie vergleichen die Darstellung der Zahlenmauern mit Zahlen sowie mit Farben und ordnen sie als leicht oder schwer ein.

Sie überlegen, ob man anstelle der Farben evtl. auch andere Zeichen oder Buchstaben verwenden könnte und begründen ihre Aussagen.

Schließlich erstellen sie ein eigenes Portfolio zum Thema „Meine Zahlenmauernfolgen“. Sie berechnen die eigenen Zahlenmauern und schreiben dazu wichtige Erkenntnisse auf. Dazu erhalten sie Satzmuster, z. B.:

- Wenn die Grundsteine gerade sind, dann...
- Wenn die Grundsteine eine Zahlenfolge darstellen, dann...
- Wenn die Grundsteine ungerade sind, dann...