



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Stein auf Stein*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



## Stein auf Stein – mit Zahlenmauern Addition und Subtraktion üben

Ein Beitrag von Melanie Zok, Bergisch Gladbach

Zeichnungen von Carmen Hochmann, Bielefeld

Langweiliges Addieren und Subtrahieren mit Päckchenaufgaben? Nein danke, darauf hat keiner Lust. Mit den Zahlenmauern in diesem Beitrag macht das Rechnen doch viel mehr Spaß! Hier wird Reihe für Reihe gemauert, es werden Lücken repariert und Mauersteine sortiert. Das variantenreiche Übungsformat bietet viele motivierende Möglichkeiten, mit Plus und Minus zu rechnen und dabei „zwischen den Steinen“ auch noch allerlei zu entdecken. Ran an die Mauer – probieren Sie es mit Ihren Schülern gleich mal aus!



Ran an die Zahlenmauersteine!

Teil I



### Das Wichtigste auf einen Blick

#### Aufbau der Unterrichtseinheit

Die Unterrichtseinheit umfasst eine Sequenz mit folgenden Phasen:

**Einstieg:** Einführung des Übungsformates „Zahlenmauer“ und seiner Varianten

**Übung 1:** Baue die Mauer weiter – Additionsaufgaben

**Übung 2:** Fülle die Löcher in der Mauer – Subtraktions- bzw. Ergänzungsaufgaben

**Übung 3:** Welcher Stein gehört wohin? – Additions-, Subtraktions- sowie Ergänzungsaufgaben

**Übung 4:** Kannst du verschiedene Mauern bauen? – Additions-, Subtraktions-, Zerlegungs- sowie Ergänzungsaufgaben

**Abschluss:** Spiel „Großer Bauwettbewerb“

**Dauer:** ca. 6 Unterrichtsstunden

**Klassen:** 1 und 2

**Lernbereiche:** Arithmetik, Addition und Subtraktion im Zahlenraum bis 20

**Kompetenzen:** das Prinzip von Zahlenmauern verstehen und anwenden; Zahlenmauern bearbeiten und selbst entwickeln; Additions-, Subtraktions-, Ergänzungs- und Zerlegungsaufgaben üben; Rechenwege und Gesetzmäßigkeiten erkennen und beschreiben; über mathematische Sachverhalte reflektieren und kommunizieren

## Warum dieses Thema wichtig ist

Ihre Schülerinnen und Schüler<sup>1</sup> haben im Verlauf des ersten Schuljahres die Addition und Subtraktion im Zahlenraum bis 20 kennengelernt. Mittlerweile geht es nicht mehr darum, wie rechnet man die Aufgaben, sondern, wie automatisiere ich sie, wie werde ich schneller, sicherer und besser? Das Rechnen von so genannten „Päckchenaufgaben“, bei denen immer wieder die gleichen Operationen durchgeführt werden, langweilt viele Schüler allerdings. Daher ist es wichtig, die Kinder mit neuen Aufgabenformaten zu motivieren und sie gleichzeitig zum Nachdenken und Entdecken mathematischer Strukturen anzuregen. Die Zahlenmauern sind hierfür ideal, weil sie ein produktives und differenziertes Üben mit Knobelei und Spaß ermöglichen.

<sup>1</sup> Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur „Schüler“ verwendet.

### Teil I



## Was Sie zu diesem Thema wissen sollten

### Stein auf Stein – was sind Zahlenmauern?

Das Übungsformat „Zahlenmauer“ wird in der Literatur auch bezeichnet als „Rechenpyramide“, „Zahlenturm“, „Ziegelmauer“ oder „Turmrechnen“. Die Grundidee besteht im folgenden Prinzip: Auf jedem „Stein“ steht eine Zahl. Durch die Addition der Zahlen auf zwei nebeneinander liegenden Steinen wird die Zahl auf dem zugehörigen darüberliegenden Stein ermittelt. Ausgehend von diesem Prinzip ergibt sich eine Vielzahl an möglichen Aufgabenstellungen. Additionsaufgaben entstehen durch das Rechnen von unten nach oben und Subtraktions- bzw. Ergänzungsaufgaben durch das Rechnen von oben nach unten. Der Schwierigkeitsgrad variiert je nach Höhe der Mauer sowie Größe und Anordnung der Zahlen innerhalb der Mauer.<sup>2</sup>

Die Arbeit mit Zahlenmauern wird dem operativen Üben zugeordnet. Dieses zielt auf Flexibilität im mathematischen Denken und fördert die Erkenntnis mathematischer Zusammenhänge. Bei den Zahlenmauern sind dies nach Piaget Umkehr- und Tauschaufgaben als Grundaufgaben des operativen Übens sowie die operative Veränderbarkeit und verschiedene Lösungswege. Damit werden die Aufgaben nicht isoliert, sondern in Zusammenhang mit der entsprechenden Aufgabenfamilie behandelt. Dies fördert die Einsicht in Zusammenhänge und den beweglichen Umgang mit Zahlen und Rechenoperationen.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Vgl. Raddatz, Hendrik u. a.: Handbuch für den Mathematikunterricht 1. Schuljahr. Schroedel Verlag, Hannover 1996. S. 84–87 und S. 147.

## Wie Sie das Thema vermitteln können

- Der Bau einer „echten“ Zahlenmauer als Einstieg ermöglicht es den Schülern, deren Prinzip und grundlegende Zusammenhänge handelnd zu verstehen.
- Durch die Arbeit mit verschiedenen Varianten der Zahlenmauer üben und vertiefen die Schüler das Addieren, das Subtrahieren und das Ergänzen im Zahlenraum bis 20.
- Das Angebot an differenzierten Materialien ermöglicht es jedem Schüler, entsprechend seinem Leistungsstand zu arbeiten. Die Kinder werden individuell gefördert und gefordert.
- Beim Abgleich der Arbeitsergebnisse mithilfe der Lösungen und zusammen mit einem Partner lernen die Schüler, sich selbstständig zu kontrollieren und unterschiedliche Lösungswege zu erkennen, zu reflektieren und zu bewerten.
- Durch die Gespräche in der Partnerarbeit und in der Klasse lernen die Schüler sowohl Probleme als auch Entdeckungen und Erkenntnisse zu verbalisieren. Sie üben dabei das Darstellen und Begründen mathematischer Sachverhalte.
- Durch das Finden eigener Zahlenmauern wird die Fantasie und Kreativität der Schüler angeregt und auf ein Ziel gelenkt.

## Verlaufsübersicht

Mithilfe von Zahlenmauern in verschiedenen Varianten üben und festigen die Schüler die Addition, die Subtraktion sowie das Ergänzen im Zahlenraum bis 20.

| Material                               | Verlauf  | Checkliste  |  |
|--|--|---|--|
| M 1                                    | <b>Einstieg (vor jeder Übung):</b> gemeinsamer Bau einer Zahlenmauer erst aus drei, dann aus sechs Steinen; gleichzeitiges Erarbeiten von Aufgaben in der jeweiligen Übungsvariante (UG) | zum Bauen der Zahlenmauern: 6 Kartons, zu den Kartons passende leere Blätter, Klebestreifen, dicker Stift; alternativ: Mauersteine aus M 1 6 Mal kopieren und laminieren  |  |
| M 2–M 4                                | <b>Übung 1:</b> Aufbau von Mauern durch Additionsaufgaben (EA)   | M 2–M 4, M 6–M 8, M 9–M 11 sowie M 12–M 14 in der Anzahl der Differenzierungsgruppen kopieren (die drei Leistungsniveaus evtl. auf verschiedenfarbiges Papier); Extrablätter sowie pro Schüler Ziffernkärtchen bis 20 zur Verfügung stellen |  |
| M 5                                    | – Erfinden und Bearbeiten eigener Zahlenmauern (PA)<br>– Vorstellen und Besprechen der Ergebnisse und Rechenwege (GA)  |   |  |
| M 6–M 8                                | <b>Übung 2:</b> Einfügen fehlender Zahlen in lückenhafte Mauern durch Subtraktions- bzw. Ergänzungsaufgaben (EA)   |   |  |
| M 5                                    | – Erfinden und Bearbeiten eigener Zahlenmauern (PA)<br>– Vorstellen und Besprechen der Ergebnisse und Rechenwege (UG)  |   |  |
| M 9–M 11                               | <b>Übung 3:</b> Sortieren von Mauersteinen durch Additions-, Subtraktions- sowie Ergänzungsaufgaben (EA)   |   |  |
| M 5                                    | – Erfinden und Bearbeiten eigener Zahlenmauern (PA)<br>– Vorstellen und Besprechen der Ergebnisse und Rechenwege (UG)  |   |  |
| M 12–M 14                              | <b>Übung 4:</b> Fertigstellen von Mauern (nur mit gegebenem Zielstein) durch Additions-, Subtraktions-, Zerlegungs- sowie Ergänzungsaufgaben   |   |  |
| M 5                                    | – Erfinden und Bearbeiten eigener Zahlenmauern (PA)<br>– Vorstellen und Besprechen der Ergebnisse und Rechenwege (UG)  |   |  |
| M 15                                   | <b>Abschluss:</b> Spiel „Großer Bauwettbewerb“: durch geschicktes Anordnen gewürfelter Zahlen einen möglichst hohen Zielstein erlangen (GA)  |   | pro Gruppe (je 3–4 Schüler): 1 Kopie des Spielplanes M 15, 4 Würfel, 1 Stift |
| <b>Dauer:</b> ca. 6 Unterrichtsstunden |  |   |  |

### Teil I



## Hinweise zu den Materialien M 1 bis M 15

**Vorbereitung:** Für den Einstieg sammeln Sie sechs möglichst gleich große Kartons und bemalen oder bekleben diese so, dass sie Steinen ähneln. Passend in der Größe benötigen Sie mehrere leere Zettel und Klebestreifen, um diese an den Kartons zu befestigen, und einen dicken Stift. Sie können hierfür auch laminierte Blätter nehmen, um diese immer wieder neu

beschriften zu können. Alternativ zur Einführung der Zahlenmauern mit solchen Kartons können Sie auch die Blanko-Mauersteine in **M 1** verwenden und diese sechs Mal kopieren (evtl. vergrößern). Wenn Sie die „Steine“ anschließend laminieren, können Sie sie beschriften und damit Zahlenmauern an der Tafel oder am Boden in der Mitte eines Sitzkreises „bauen“. Kopieren Sie für die Übungsphasen die Arbeitsblätter **M 2** bis **M 4**, **M 6** bis **M 8**, **M 9** bis **M 11** sowie **M 12** bis **M 14**. Die zugehörigen Lösungen knicken Sie nach hinten oder trennen Sie ab.

## Teil I

**Tipp:** Kopieren Sie die Arbeitsblätter der unterschiedlichen Leistungsniveaus auf Papier in unterschiedlicher Farbe.

**Einstieg:** Treffen Sie sich mit den Schülern im Kinositz und halten Sie die vorbereiteten Kartons, leere Zettel und Stifte bereit (alternativ: die die Blanko-Mauersteine in **M 1**).

**Tipp:** Besonders motivierend ist es, wenn Sie an dieser Stelle die Klassenhandpuppe einbeziehen und dieser (oder auch sich selbst) einen Bauhelm aufsetzen.

Bauen Sie dann zusammen mit den Schülern (und der Puppe) eine Mauer aus drei Steinen (zwei Grundsteine, ein Zielstein). Dabei soll sich aus der Addition der Grundsteine der Zielstein ergeben. Lassen Sie die Schüler eine passende Additionsaufgabe finden, auf die Zettel notieren und diese an die richtigen Kartons kleben (alternativ: auf die Blanko-Mauersteine schreiben). Erweitern Sie anschließend die Zahlenmauer auf sechs Steine und berechnen und beschriften Sie auch diese. Wenn nötig, wiederholen Sie den Bau einer solchen Zahlenmauer noch einmal, bis den Schülern das Prinzip klar ist und sie auch die Begriffe „Grundstein“ und „Zielstein“ richtig verwenden können.

Nachdem die Zahlenmauern eingeführt wurden, schließt sich die erste Übungsphase an, in der es um den Aufbau unvollständiger Zahlenmauern durch Addition geht. Weisen Sie darauf hin, dass neben dem Rechnen auch das Erklären des Rechenwegs wichtig ist und dieser am Ende noch einmal besprochen wird. Erläutern Sie außerdem, dass die Übungsblätter unterschiedlichen schwierig sind und woran dies zu erkennen ist: Biber (niedriger Schwierigkeitsgrad), Eichhörnchen (mittlerer Schwierigkeitsgrad) und Maulwurf (hoher Schwierigkeitsgrad).

Auch den Umgang mit den Lösungen sollten Sie an dieser Stelle erläutern. Sagen Sie den Kindern, wo sie die Lösungen finden und dass sie ihre Ergebnisse zu zweit kontrollieren sollen: Wenn ein Schüler einen Fehler findet, schauen beide, wie er zustande gekommen ist und korrigiert werden kann. Diese Vorgehensweise verhindert das bloße Abschreiben der Lösungen und fördert die Partnerarbeit sowie den Austausch über mathematische Sachverhalte.

Sind Aufgaben und Vorgehensweise geklärt, bearbeiten die Schüler die folgenden Übungsblätter **M 2** bis **M 4** selbstständig.

**M 2 bis M 4:** Mithilfe dieser differenzierten Arbeitsblätter üben die Schüler die Addition, indem sie die abgebildeten Mauern durch das Einfügen von Zahlen weiterbauen: Sie addieren immer zwei Zahlen auf einer Ebene und daraus ergibt sich die Zahl im Stein darüber. Dabei erfolgt eine quantitative und eine qualitative Differenzierung: Das erste Arbeitsblatt (Biber) besteht aus zwei Zahlenmauern mit drei Steinen und zwei Zahlenmauern mit sechs Steinen, die Additionsaufgaben sind sehr einfach. Das Blatt mit mittlerem Schwierigkeitsgrad (Eichhörnchen) hat drei Zahlenmauern mit sechs Steinen und eine Mauer mit zehn Steinen. Im Zielstein übersteigt das Ergebnis jedoch nicht die 20. Beim schwierigsten Arbeitsblatt (Maulwurf) sind fünf Zahlenmauern zu bearbeiten, zwei davon mit zehn Steinen, wobei einer der Zielsteine über die 20 hinausgeht.

Eine weitere Aufgabe besteht bei allen drei Materialien darin, die Vorgehensweise beim Lösen der Aufgaben zu erklären. Dies können die Schüler entweder verbal oder indem sie die einzelnen Rechenschritte notieren.

**M 5:** Schüler, die mit den Übungsblättern fertig sind, überlegen sich in Partnerarbeit eigene Zahlenmauern. Jedes Paar darf selbst entscheiden, ob es Zahlenmauern mit drei, sechs oder zehn Steinen bearbeitet. Aus den zur Verfügung gestellten Ziffernkärtchen bis 20 sucht ein Schüler die Zahlen für die Grundsteine aus. Diese addieren beide Kinder. Kommen sie zur gleichen Lösung, werden die Zahlen und das Ergebnis in die entsprechende Mauer auf dem Blatt eingetragen.

**Differenzierung:** Schüler, die nicht über 20 rechnen können, dürfen für die Grundsteine keine zu hohen Zahlen wählen. Geben Sie einen entsprechenden Hinweis oder differenzieren Sie die Partnerarbeit mit M 5 auch nach Schwierigkeitsgrad (wie bereits die Arbeit mit M 2 bis M 4).

Zum Abschluss der ersten Übungsphase treffen sich die Schüler mit ihren Arbeitsblättern im Kinostuhl. Sie tragen ihre Ergebnisse vor und tauschen sich über ihre Rechenwege aus. Animieren Sie die Schüler, die Begriffe „Grundstein“ und „Zielstein“ bei ihren Erklärungen zu verwenden.

Als Überleitung zur zweiten Übungsphase treffen Sie sich – wie bereits beim Einstieg – mit Ihren Schülern und erarbeiten die neue Variante der Zahlenmauern mithilfe der Kartons bzw. der Blanko-Mauersteine aus **M 1**. Bereiten Sie zu diesem Zweck Zahlenmauern mit „Lücken“ vor und fordern Sie die Kinder auf, die fehlenden Steine einzufügen. Es muss also subtrahiert bzw. ergänzt werden. Arbeiten Sie zunächst wieder mit Mauern aus drei Steinen. Wenn das Prinzip verstanden ist, erweitern Sie auf sechs Steine. Achten Sie auch hier darauf, dass die Schüler die Begriffe „Grundstein“ und „Zielstein“ verwenden.

Es folgt die zweite Übungsphase, die entsprechend der zuvor eingeführten Vorgehensweise (bei M 2 bis M 4) abläuft.

**M 6 bis M 8:** Diese Materialien bieten Zahlenmauern zum Üben von Subtraktions- bzw. Ergänzungsaufgaben im Zahlenraum bis 20. Wie bereits bei M 2 bis M 4 unterscheidet sich der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben sowohl quantitativ, also hinsichtlich der Anzahl der zu bearbeitenden Steine, als auch qualitativ, also hinsichtlich des Zahlenmaterials.

Nach dem Bearbeiten und Kontrollieren der Übungsblätter können die Schüler sich in Partnerarbeit wieder eigene Zahlenmauern ausdenken. Sie verwenden hierfür **M 5** sowie Ziffernkärtchen bis 20. Achten Sie darauf, dass sich die Schüler auch wirklich „lückenhafte“ Zahlenmauern überlegen. Es ist dabei wichtig, dass die Zahlen nach oben größer werden. Dies können Sie die Schüler jedoch auch selbst entdecken lassen.

In der Abschlussrunde rechnen Sie einige Aufgaben mit den Schülern gemeinsam und besprechen diese. Dabei kommt es besonders auf den Austausch über den Rechenweg an. Lassen Sie die Kinder erläutern, wie sie beim Ergänzen ihrer Zahlenmauern vorgegangen sind.

Auch die dritte Übungsphase beginnt mit dem gemeinsamen Bau einer Mauer. Nun gilt es, durcheinandergeratene Steine wieder richtig zusammenzufügen. Die Schüler sortieren Grund- und Zielsteine und schreiben die Aufgabe dazu auf. Beginnen Sie wieder mit drei Steinen und erweitern Sie anschließend auf sechs. Achten Sie erneut darauf, dass die Schüler die eingeführten Begriffe verwenden.

Leiten Sie dann über zur dritten Übungsphase.

**M 9 bis M 11:** Hier werden die Addition, die Subtraktion sowie die Ergänzung im Zahlenraum bis 20 geübt. Die Differenzierung erfolgt – wie bei den zuvor eingesetzten Arbeitsblättern – quantitativ und qualitativ.

Nach dem Bearbeiten und Kontrollieren der Übungsblätter erfinden und bearbeiten die Schüler mithilfe von **M 5** wieder eigene Zahlenmauern in Partnerarbeit: Ein Kind notiert die Zahlen auf den Steinen, schneidet sie aus und bringt sie durcheinander. Der Partner sortiert die Steine und baut die Zahlenmauer richtig auf.

Den Abschluss der Übung bilden erneut das Vorstellen der Ergebnisse und ein Austausch über die Rechenwege.

Auch die Einführung der letzten Übungsvariante erfolgt zunächst durch den gemeinsamen Bau einer Zahlenmauer anhand der vorbereiteten Kartons bzw. der Blanko-Vorlagen aus **M 1**. Die Mauer enthält nun nur noch die Zielzahl und soll um sämtliche andere Steine ergänzt werden. Nachdem Sie mit den Schülern erarbeitet haben, dass hier verschiedene Lösungen möglich sind, erfolgt die individuelle Übungsphase in der bereits bekannten Form.

**M 12 bis M 14:** Beim Fertigstellen der auf den Arbeitsblättern angebotenen Mauern üben die Schüler Additions-, Subtraktions-, Zerlegungs- sowie Ergänzungsaufgaben. Damit die Kinder

**Teil I**

mehr als die auf den Blättern vorgesehenen Lösungsmöglichkeiten notieren können, stellen Sie ihnen am besten weitere Blanko-Zahlenmauern aus **M 5** zur Verfügung.

**Hinweis:** Zu den Arbeitsblättern werden hier keine Lösungen angeboten, da es zu viele verschiedene Ergebnismöglichkeiten gibt. Die Schüler können in Partnerarbeit kontrollieren, oder Sie sammeln die Arbeitsblätter zur Kontrolle ein.

## Teil II

Beim anschließenden Erfinden eigener Zahlenmauern anhand von **M 5** einigen sich die Schüler mit ihrem Partner zunächst auf eine Zahl im Zielstein und versuchen dann verschiedene Grundsteine zu finden. Dann kontrollieren sie diese gegenseitig und schreiben sie auf.

Der Abschluss der Übungsphase erfolgt auf die bekannte Weise. Nun liegt der Schwerpunkt beim Zusammentragen und Besprechen der unterschiedlichen Lösungsmöglichkeiten.

**Abschluss:** Beenden Sie die Einheit mit einem Spiel: Teilen Sie die Klasse in Gruppen von drei bis vier Schülern ein. Jede Gruppe benötigt einen Spielplan aus **M 15** sowie vier Würfel und einen Stift. Erläutern Sie, dass das Ziel jeder Runde darin besteht, durch geschicktes Anordnen der gewürfelten Zahlen, in der jeweiligen Mauer einen möglichst hohen Zielstein zu erlangen. Bei jeder Zahlenmauer würfelt ein anderes Kind aus der Gruppe: Es benutzt drei oder vier Würfel, je nachdem, ob die Mauer drei oder vier Grundsteine enthält. Die gewürfelten Zahlen werden nach Absprache in der Gruppe in die Grundsteine geschrieben. (Wo diese eingetragen werden, ist von entscheidender Bedeutung, denn je nach Anordnung der Zahlen erhält man verschiedene Ergebnisse im Zielstein.)

Sind alle Zahlenmauern ausgefüllt, können Sie das Spiel beenden oder einen Klassensieger ermitteln, indem Sie jeweils alle Zielsteine einer Gruppe addieren. Sie sollten anschließend auf jeden Fall mit den Schülern besprechen, welche Strategien es gibt, die Zahlenmauern so aufzubauen, dass man das höchste Ergebnis erzielt.

## Materialübersicht

- M 1 Stein auf Stein – Blanko-Vorlage für Mauersteine
- M 2 Baue die Mauer weiter (Biber) (Arbeitsblatt/Lösung)
- M 3 Baue die Mauer weiter (Eichhörnchen) (Arbeitsblatt/Lösung)
- M 4 Baue die Mauer weiter (Maulwurf) (Arbeitsblatt/Lösung)
- M 5 Erfinde eigene Zahlenmauern (Arbeitsblatt)
- M 6 Fülle die Löcher in der Mauer (Biber) (Arbeitsblatt/Lösung)
- M 7 Fülle die Löcher in der Mauer (Eichhörnchen) (Arbeitsblatt/Lösung)
- M 8 Fülle die Löcher in der Mauer (Maulwurf) (Arbeitsblatt/Lösung)
- M 9 Welcher Stein gehört wohin? (Biber) (Arbeitsblatt/Lösung)
- M 10 Welcher Stein gehört wohin? (Eichhörnchen) (Arbeitsblatt/Lösung)
- M 11 Welcher Stein gehört wohin? (Maulwurf) (Arbeitsblatt/Lösung)
- M 12 Kannst du verschiedene Mauern bauen? (Biber) (Arbeitsblatt)
- M 13 Kannst du verschiedene Mauern bauen? (Eichhörnchen) (Arbeitsblatt)
- M 14 Kannst du verschiedene Mauern bauen? (Maulwurf) (Arbeitsblatt)
- M 15 Großer Bauwettbewerb: Wer hat den höchsten Zielstein? (Spiel)



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Stein auf Stein*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

