

DARUM GEHT'S

Das den Schüler:innen gut bekannte Format der Zahlmauern wird für das Rechnen mit Termen genutzt. Damit können die Schüler:innen „intelligent Üben“ und nicht nur „Rumrechnen“ mit Buchstaben, was oft als langweilig empfunden wird.

INHALTSBEZOGENE KOMPETENZEN

- Rechengesetze nutzen

PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN

- mit Variablen und Termen arbeiten

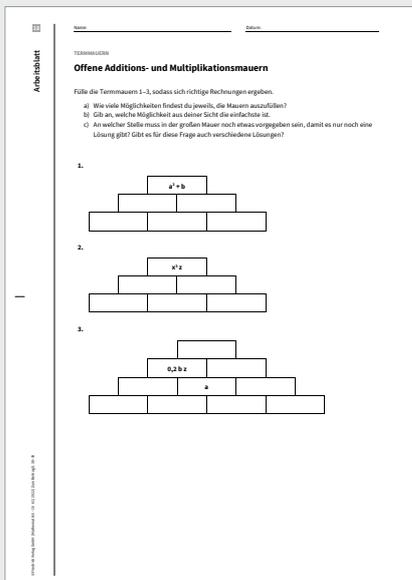
WELCHE ROLLE SPIELT DIE VARIABLE?

	E	K	G
A		x	
U			
V			



Material

- Arbeitsblätter mit Termmauern und Tippkarten (Materialheft S. 29 – 32)



# Variablen mauern

## Formate aus der Grundschule für Variablen und Terme sinnvoll nutzen

Matthias Römer

„Terme addieren, subtrahieren, zusammenfassen, auflösen: Das ist das Langweiligste, was wir im letzten Schuljahr gemacht haben.“ So ein bisschen kann ich meine Neuntklässler verstehen, ist doch der Kalkülaspekt bei Variablen genau jener, bei dem sich der Sinn zum Üben nicht gleich erschließt. „Warum muss ich  $3a + 4a$  oder  $x \cdot (x - 2)$  zusammenfassen und worin liegt eigentlich der Vorteil?“ „Und was bedeutet eigentlich ‚geschickt zusammenfassen‘?“

Das ständige „Rumrechnen“ mit Buchstaben, ohne die langfristigen Ziele zu kennen, ist nicht nur für Schüler:innen langweilig. Es nimmt auch oft kein Ende. Eine Einbindung in Situationen ist zwar prinzipiell möglich, aber in dieser Klassenstufe mit nur beschränkten Bezügen z. B. zu Funktionstermen und deren Anwendungen meist auch nur künstlich. Die meisten Übungsaufgaben erstrecken sich aus diesem Grunde auf Päckchen und lassen im Mathebuch eine endlose Bleiwüste zurück, die auf die Lernenden nur wenig motivierend wirkt.

### Übungsformate adaptieren

Es liegt also nahe, sich Gedanken über alternative Übungsformate zu machen, die die Motivation meiner Schüler:innen steigern und in denen auch Möglichkeiten bestehen, die normalerweise stereotypen Übungen sowohl intelligent zu gestalten als auch offene Formate zu integrieren.

Noch in der 9. Klassenstufe erinnern sich meine Schüler:innen an ein Übungsformat aus der Grundschule: Zahlenmauern. Neben den unzähligen Möglichkeiten, diese in verschiedenen Varianten einzusetzen, leisten sie auch z. B. beim Problemlösen wertvolle Arbeit.

Die einfachste Variante (Abb. 1) setze ich nun in der Klassenstufe 9 nicht nur zur Wiederholung ein: Meine Schüler:innen können schon dabei bereits variieren, denn man kann die Mauer als Additions- oder als Multiplikationsmauer bearbeiten. Ich lasse aber auch einen der unteren Steine offen und wir schauen dann gemeinsam, was passiert, wenn dieser variiert wird (z. B.  $2b$ ,  $3b$  oder  $4b$  statt  $b$ ), und beschreiben die Veränderungen.

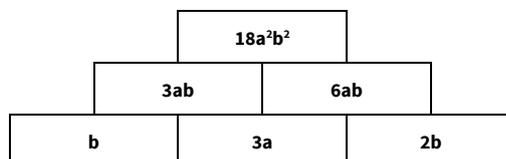
Zudem ist das Lösen sehr motivierend, weil es immer auch eine Art Wettbewerbscharakter besitzt: Wer hat seine Zahlenmauer als Erste:r fertig?

Zahlenmauern sind einfach – auch durch Lernende – zu erstellen und bieten eine Reihe von Übungsmöglichkeiten. Außerdem gibt es zahlreiche Differenzierungsmöglichkeiten in diesem Format.

Mithilfe der im Schulhandel käuflichen Stempel lassen sich die Mauern zudem schnell erzeugen.

### Intelligent üben

Die Stunde beginne ich mit einfachen Additions- und Multiplikationsmauern (wie in



1 | Einfache Termmauer

Abb. 1), sodass das Format verstanden ist. Danach öffne ich die Arbeitsanweisungen, vom Rückwärtsarbeiten bis hin zum Vervollständigen mit abhängigen Steinen bzw. mit unabhängigen Steinen (Beispiel in Abb. 2), und verteile dafür die Arbeitsblätter (KV19–KV20). Diese decken verschiedene Offenheitsgrade ab und können von den Schüler:innen in beliebiger Reihenfolge bearbeitet werden. Für die offenen Aufgaben stelle ich Tippkarten (KV21) zur Verfügung, um den Lernenden Hilfen zu geben, ohne dass ich mich selbst um jeden einzelnen Schritt kümmern muss.

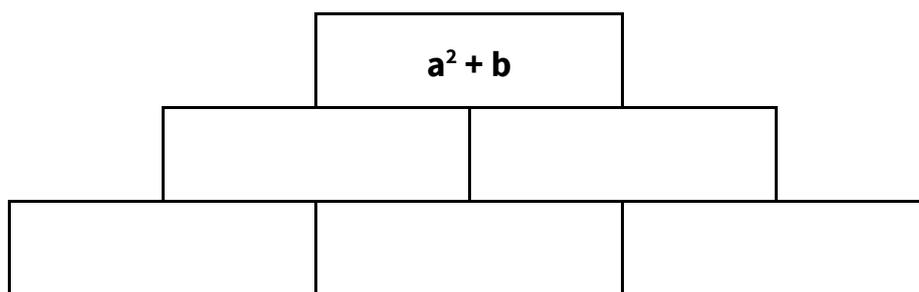
Tipps können sehr konkret sein („Schreibe in den mittleren linken Stein b und vervollständige dann“) oder auch nur einen kurzen Hinweis enthalten („Es gibt eine Möglichkeit, die sehr einfach ist“).

Intelligentes Üben umschreibt Übungsformen, auch für scheinbar stereotype Verfahren, die einen multiperspektivischen Blick auf den Algorithmus oder die Technik eröffnen und mit hin ein Üben ermöglichen, das über das reine Abarbeiten von immer gleichen Aufgaben weit hinausgeht. Hierbei stehen, wie oben skizziert, Umkehraufgaben oder offene Aufgaben im Vordergrund, die über die mathematische Fertigkeit hinaus auch Kompetenzbereiche wie Problemlösen oder Argumentieren in den Blick nehmen und somit auch rein mathematische Fähigkeiten über diese Zugänge interessanter gestalten.

In meinem Unterricht lege ich Wert darauf, dass die Lernenden in der Lage sind, Terme miteinander zu verknüpfen, Terme zusammenzufassen, aber auch zu erkennen, dass verschiedene Terme gleichwertig sind. Oft wird in diesem Zusammenhang der schlechte Operator „vereinfachen“ genutzt. Das ist eine subjektive Sicht der Dinge: Auch längere Terme können einfach sein.

Das Lösen von Umkehraufgaben, also wie ein vorgegebener Term durch eine entsprechende Verknüpfung entstanden sein könnte, lässt sich gut mit offenen Termmauern üben. Gerade hier führt die Vielfalt der Lösungsmöglichkeiten zu einem intelligenten Üben.

Eine Form intelligenten Übens kann es auch sein, die Erstellung von Übungsaufgaben in die Hand der Lernenden zurückzugeben, um somit eine noch intensivere Beschäftigung mit dem zu übenden Verfahren zu ermöglichen. In unserem Format also, Mauern selbst zu er-



2 | Offene Termmauer

stellen und von den Mitschüler:innen bearbeiten zu lassen. Das eigene Erstellen leite ich als zusätzliches Format zum Fordern an. Auch hier ist es sinnvoll, die Schritte von offenen zu geschlossenen Mauern einzuhalten. Haben Schüler:innen die offenen Mauern bewältigt, fordere ich sie auf, Mauern zum Üben herzustellen, natürlich mit Lösungen. Aber auch alles andere ist mit Termmauern möglich.

## Der Einsatz in den Klassenstufen

Meist beginne ich in der 7. Klassenstufe schon mit dem Einsatz kleiner Termmauern und setze diese bis zum Ende der 10. Klasse immer wieder ein. Dabei handelt es sich nie um eine zusammenhängende Unterrichtseinheit, sondern um immer wiederkehrende kurze Übungssequenzen oder eine Übungsstunde. Zu Beginn nutze ich vor allem Additionsmauern mit nur wenigen unterschiedlichen Variablen. Diese lassen sich dann leicht zu Problemaufgaben umkehren, indem man nicht die untere Reihe füllt, bzw. sehr stark öffnen, indem man einfach nur den oberen Stein vorgeibt und vielfältige Lösungen einfordert. Differenzieren ist durch die Größe der Mauer, aber auch durch unterschiedliches Scaffolding (z. B. mit den Tippkarten) möglich. Gerade bei Additionsmauern kann man zunächst negative Vorzeichen vermeiden, um einen einfachen Einstieg zu ermöglichen.

In Klassenstufe 8 erweitern wir dann mit Multiplikationsmauern. Hierbei lassen sich z. B. auch das Distributivgesetz oder die binomischen Formeln gut üben, ohne dass diese explizit benannt werden müssen. Ähnlich wie bei den Additionsmauern die negativen Vorzeichen kann man die Brüche vermeiden. Im späteren Verlauf gehören sie aber unbedingt dazu.

Ab Klassenstufe 9 nutze ich dann neben komplexeren Termmauern auch Mauern mit Potenzen (Wurzeln), um die Potenzgesetze üben zu können. Dies können sowohl Additions- als auch Multiplikationsmauern sein, wobei Letztere wohl die interessanteren Aufgaben hervorbringen.

## Was bringt's?

Algorithmen und Kalküle üben ist notwendig, aber nicht beliebt. Unglaubliche Einkleidungen der Aufgaben helfen im Bezug darauf meist nicht. Zahlenmauern bieten als Grundstruktur vielfältige und motivierende Übungsgelegenheiten in verschiedenen Niveaustufen und in unterschiedlichen Anforderungsniveaus. Sie sind einfach zu erstellen und zu überprüfen und können endlos variiert werden, um fachliche und Kompetenzziele zu erreichen.

### D Differenzierung auf den Punkt gebracht

#### Aspekte der Heterogenität:

- Fachliche Kompetenzen, Problemlösefähigkeit

#### Methode:

- individuelle Hilfen durch Tippkarten; intelligentes Üben durch Variation der Aufgabenformate

#### Praxistipp:

Gegenseitiges Korrigieren ist bei Termmauern einfach möglich und motivierend.