

Educational Innovation Lab

EIL4MINT



Projekt Mathemundus

Multifunktionales Lernmaterial

Autor:innen | Andrea Varelija Gerber, Harald Wiltsche, Martina Greiler, Tanja Lobnig, Ines Engler, Anna Köfeler, Lisa Kollmann, Lena Morina, Paul Amann
Durchführende Institution | Pädagogische Hochschule Kärnten

Eckdaten | Seite 2–3

Lehr- und Lernmaterialien | Seite 4–9

Anhang | Seite 10

Dieses Projekt wird aus Mitteln der FFG gefördert. www.ffg.at
Dieses Werk ist unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-NC-SA 4.0 lizenziert.



Eckdaten

Themenbereich
Mathematik

Zielgruppe Schulstufe
Schüler:innen Primarstufe

Unterrichtsdauer (UE)
Nach Bedarf

Lehr- bzw. Lernziel
Das multifunktionale Lernmaterial umfasst Aufgabenmöglichkeiten über die folgenden Themengebiete hinaus: Mengen erfassen, Addition und Subtraktion, Rechengesetze, Malaufgaben, Fachwortschatz etc.

Art des Materials
„Hands-on, Minds-on, Hearts-on“ Lernmaterial

Zusätzliche Materialien
<p>Für die Herstellung des Materials wird Folgendes benötigt:</p> <ul style="list-style-type: none">- Lasercutter- Bohrmaschine- Schleifpapier- Farben- 4 mm Sperrholz- Holzdübel (100x pro Brett)- Holzwürfel 4cm (20x pro Brett)

Multifunktionales Lernmaterial für den Mathematikunterricht in der Primarstufe



Kaum ein anderes Fach der Volksschule bietet mehr Anlässe für Materialeinsatz als der Mathematikunterricht. Gerade mathematische Sachverhalte sollen durch alle drei Darstellungsebenen enaktiv, ikonisch und symbolisch (= EIS-Prinzip) erarbeitet werden. Auch Transferleistungen zwischen den drei Repräsentationsebenen zu gewährleisten, ist aus Sicht der Fachdidaktik für Verstehensprozesse unabdingbar. Daraus ergibt sich ein großer Fundus an Lernmaterialien, auf die Lehrpersonen im Unterrichtsalltag zurückgreifen können. Häufig sind diese Lernmaterialien an eine Klassenstufe gebunden und zur Erarbeitung eines einzelnen Themengebietes konzipiert.

Um die Menge an Lernmaterialien zu reduzieren und Lehrpersonen den Umgang zu erleichtern, wurde das multifunktionale Lernmaterial für den Mathematikunterricht der Primarstufe entwickelt, das im Folgenden als „Selbstbau-kit“ erläutert wird.

Wesentliche Eckpunkte:

- in allen vier Schulstufen universal einsetzbar
- für jedes Themengebiet anwendbar
- unterstützt den sprachsensiblen Fachunterricht
- ermöglicht das Arbeiten mit verschiedenen Unterrichtsmethoden, Unterrichtstechniken und Sozialformen (mit Kommunikationscharakter)
- für verschiedene Unterrichtsphasen mit unterschiedlicher Zielsetzung geeignet (Erarbeitungsphase, Problemlöseaufgaben und Behandlung substanzieller Aufgabenstellungen, operatives Arbeiten, Ergänzungsaufgaben, Automatisierungsaufgaben ...)
- entspricht den Ansprüchen der Individualisierung, Differenzierung und Begabtenförderung

1 Konzept – funktionale Gestaltung des Materials

- Die Einlegeplatten sind höhenmäßig so gewählt, dass sie mit der Randleistenkante bündig abschließen, wenn auf der Grundplatte Einlegekärtchen liegen. Das bedeutet, es ist kein Wegräumen von Arbeitsprozessen auf der Grundplatte notwendig, um das gesamte Material schnell von einem Ort zum anderen zu befördern.
- Die Grundplatte mit den vier Einlegeplatten besitzt eine Größe von 44 x 44 x 5 cm. Für die zusätzlichen Materialteile (Zahlenkärtchen, Wende-Kärtchen, Wende-Dreiecke, Holzdübel und Holzwürfel) ist eine kleine Kiste mit Fächerunterteilung zum Transport ausreichend. Dadurch lässt sich die „Mathe-Kiste“ leicht verstauen, ist einfach zum Her- und Wegräumen und nimmt auch in einem Kofferraum nicht viel Platz ein.
- Trotz der vergleichsweise geringen Größe besitzt die „Mathe-Kiste“ eine anschauliche Größe, die vor allem das Erarbeiten von Inhalten mit der gesamten Klasse zulässt.
- Durch die Grundplatte und den vier Einlegeplatten ist eine zeitgleiche Nutzung von zwei leeren Hunderterfeldern oder einem Hunderterfeld und mehreren kleinen Flächen möglich.
- Die Einlegeplatten können auch einzeln oder in Kombination verwendet werden. Einerseits werden so differenzierte Darstellungen (z. B. unterschiedliche Anordnung) ermöglicht und andererseits sind Gruppenarbeiten oder Partnerarbeiten umsetzbar.
- Die Materialteile besitzen keinen komplexen Aufbau und sind ohne Einführung einfach anwendbar.
- Die universellen Einsatzmöglichkeiten entstehen durch die Kombination unterschiedlicher Materialteile. Durch kleine Ergänzungen (z. B. Arbeitsaufträge, laminierte Zettel ...) lassen sich immer wieder neue Ideen zum Materialeinsatz finden.
- Durch die universellen Einsatzmöglichkeiten gibt es keine Begrenzungen in Bezug auf Klassenstufe oder Thema.

2 Erläuterung der einzelnen Bestandteile und Herstellung

Für die Herstellung des Materials wird neben konventionellen Gerätschaften ein Lasercutter benötigt. So wird aus Leisten und Sperrholzplatten das Material angefertigt. Die Würfel (4x4x4cm), als auch die Dübel sollten vorgefertigt gekauft werden.

Mit dem Lasercutter werden die Sperrholzplatten graviert und geschnitten, etwa das Raster für das Hunderterfeld, die Zahlenplättchen etc. Die entsprechenden Schnittdateien sind als .svg Dateien verfügbar und können mit der Freeware Inkscape angepasst werden. Rote Linien sollten geschnitten werden, während schwarze Bereiche Rasterbereiche für Gravuren darstellen. Da der genutzte Lasercutter einen kleineren Arbeitsbereich als 40x40cm hatte, sind auch kleinere Schnittdateien verfügbar.

**Edu-
cational
Lab** im
Lakeside
Park

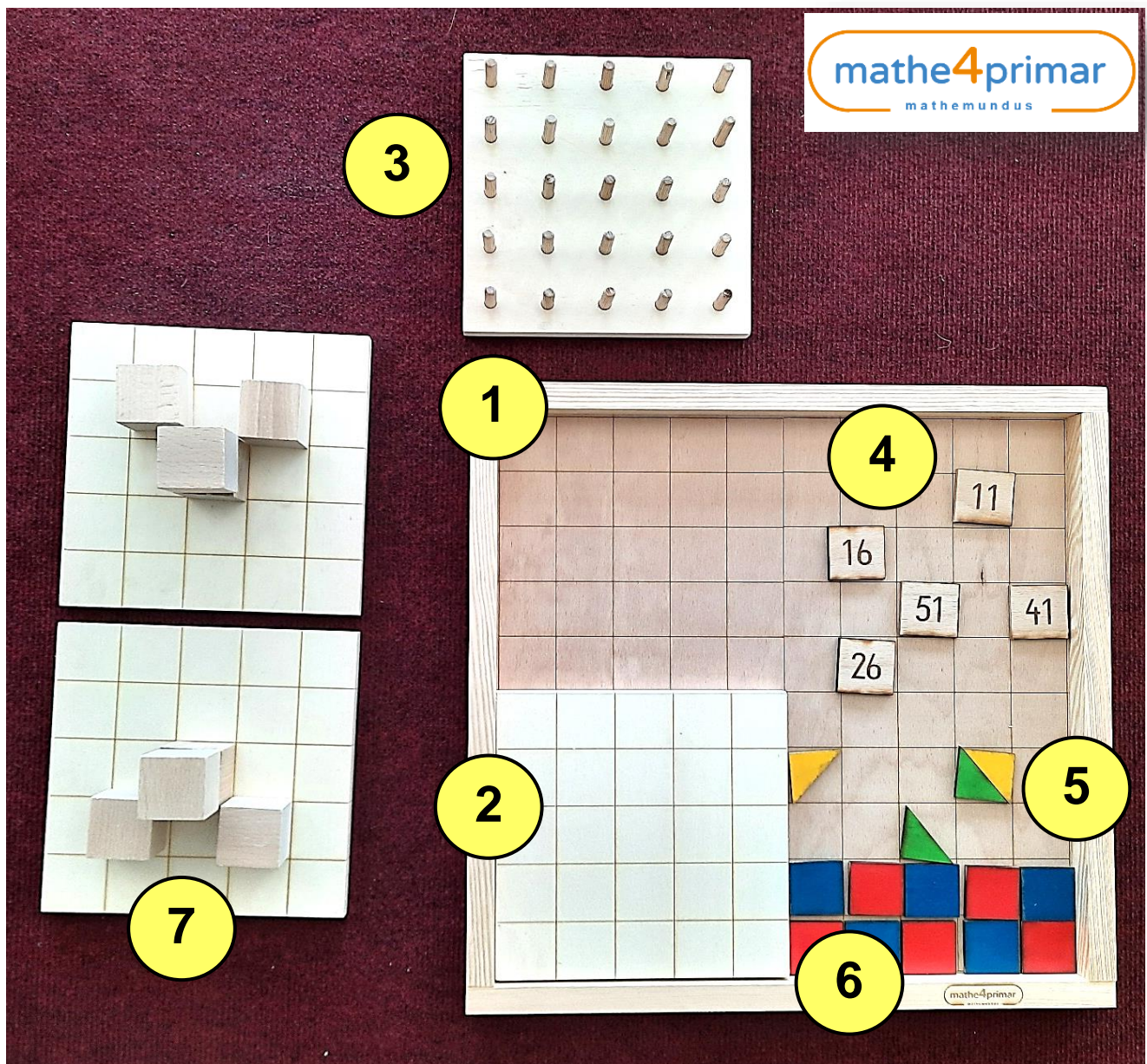



Abbildung 1: Das multifunktionale Lernmaterial mit Beschriftung der Elemente (Beschreibung der Elemente siehe Tabelle 1)

Tabelle 1 Materialbeschreibung

Position	Beschreibung der Materialteile
1: Grundplatte („Mathe- Kiste“)	<p>Das Grundgerüst des Lernmaterials besteht aus einer quadratischen Grundplatte. Auf der Grundplatte befindet sich ein eingraviertes, leeres Hunderterraster, welches von Randleisten umgeben ist.</p> <p>Maße: <i>Grundplatte:</i> 44 x 44 cm <i>Leeres Hunderterfeld:</i> 40 x 40 cm; (ein Feld = 4 x 4 cm) <i>Randleisten:</i> 2 x 2 x 2 cm</p>
2: Vorderseite Einlege- platten (4 Stk.)	<p>In die „Mathe-Kiste“ der Grundplatte passen insgesamt vier quadratische Einlegeplatten. Gemeinsam ergeben die vier Einlegeplatten wiederum ein leeres Hunderterraster. Das bedeutet, jede Einlegeplatte ist mit einem quadratischen 5 x 5 – Feld eingraviert worden und lässt sich flexibel heraus- und hineingeben.</p> <p>Maße: <i>Einlegeplatte (1 Stk.):</i> 10 x 10 x 4 cm; (ein Feld = 4 x 4 cm) <i>Einlegeplatten (4 Stk.):</i> 40 x 40 x 4 cm; (ein Feld = 4 x 4 cm)</p>
3: Rückseite Einlege- platten (4 Stk.)	<p>In der Rückseite der quadratischen Einlegeplatten befinden sich insgesamt 25 Bohrlöcher, in die Holzdübel gesteckt werden können (und wieder entfernt werden können). Daraus ergibt sich ein Geobrett in der Größe 5 x 5.</p> <p>Maße: <i>Einlegeplatte (1 Stk.):</i> 10 x 10 x 4 cm</p>
4: Zahlen- kärtchen 1 bis 100 mit farbiger Rückseite	<p>Für das Materialpaket wurden die Zahlenkärtchen von 1 bis 100 in Schulschrift angefertigt. Die Zahlenkärtchen sind einzeln und frei verwendbar. Die Rückseiten der Nummern 1 bis 50 sind gelb und die Rückseiten der Nummern 51 bis 100 grün lackiert. Dadurch wird eine Mehrfachnutzung ermöglicht.</p> <p>Maße: <i>Zahlenkärtchen (1 Stk.):</i> 3,8 x 3x8 cm</p>
5: Wende- Dreiecke grün/gelb	<p>Im Materialpaket sind Dreiecke mit einer grünen und einer gelben Seite enthalten. Sie erweitern die Einsatzmöglichkeiten in Kombination mit den gelben und grünen Rückseiten der Zahlenkärtchen.</p> <p>Maße: <i>Wende-Dreieck (1 Stk.)</i> 3,8 x 3x8 cm / 2 <i>Anmerkung:</i> Zwei Dreiecke ergeben zusammen die Größe eines Zahlenkärtchens (4) bzw. die Größe eines rot-blauen Wendekärtchens (6).</p>
6: Wende- kärtchen rot/blau	<p>Zusätzlich zu den gelb-grünen Dreiecken und den gelben und grünen Zahlenkärtchen enthält das Materialpaket auch rot-blaue Wendekärtchen, die einzeln und flexibel eingesetzt werden können.</p> <p>Maße: <i>Wende-Kärtchen (1 Stk.):</i> 3,8 x 3x8 cm</p>
7: Holzwürfel	<p>Quadratische Holzwürfel vervollständigen den Materialsatz des Konzepts.</p> <p>Maße: <i>Holzwürfel (1 Stk.):</i> 4 x 4 x 4 cm</p>

3 Einsatzbereiche mit rot-blauen Wendeplättchen

Arithmetik	Inhaltsbereich / Kompetenzen / Didaktischer Kommentar
<p>Mengen erfassen und legen:</p> <p>Durch Auflegen der Wende-Plättchen können Blitzblickübungen zur Mengenerfassung gemacht werden. Dabei können entweder beide Farben oder auch nur eine Farbe zum Einsatz kommen.</p>  <p>Abbildung 2: Beispiel Mengen erfassen und legen</p>	<p>Blitzblickübungen schulen die <i>simultane</i> und <i>quasi-simultane</i> Mengenerfassung. Verschiedene Farben können im Anfangsunterricht helfen, Mengen schneller zu erfassen.</p> <p>Das selbstständige Auflegen von Mengen fördert die Schulung des <i>kardinalen Zahlenaspekts</i>.</p> <p>Durch die Nutzung der Grundplatte wird vermieden, den Zahlenraum künstlich auf 10, 20 oder 30 zu reduzieren.</p> <p>Durch den Schnitt der Einlegeplatten kann zusätzlich die Kraft der 5 in der Arithmetik visuell gezeigt werden.</p> <p>In der ersten Klasse können auch nur zwei Einlegeplatten nebeneinander genutzt werden. Die Erarbeitung des Zahlenraums(ZR) 20 wird ermöglicht, während trotzdem keine künstliche Reduktion auf diesen Zahlenraum verursacht wird.</p>
<p>Additionen und Subtraktionen legen:</p> <p>Mit Hilfe der Wendeplättchen können sowohl Additionen als auch Subtraktionen im ZR 100 gelegt und veranschaulicht werden.</p>	<p>Beim Legen der Rechnungen mit den Plättchen kann besonders auf den <i>Fachwortschatz</i> geachtet werden.</p> <p>Selbstständiges <i>Handeln</i> (beim Auflegen und Mitsprechen) fördert das Operationsverständnis.</p> <p>Es können räumlich-simultane oder zeitlich-sukzessive Rechenaufgaben gelegt bzw. gerechnet werden.</p> <p><u>Möglichkeit:</u> Nutzung der Kraft der 5 und dem dekadischen Aufbau durch die Struktur der Einlegeplatten</p>

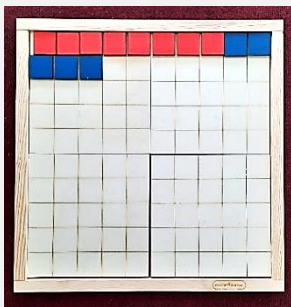


Abbildung 3: Additionsaufgabe $8 + 5$ oder Subtraktionsaufgabe $13 - 5$

Es können Rechengeschichten gefunden und substantielle Aufgabenstellungen bearbeitet werden.

Durch die Mitverwendung der gelben und grünen Kärtchen können Differenzierungsaufgaben durchgeführt werden.

Rechengesetze und „-tricks“ veranschaulichen:

Vor allem bis zum ZR 20 lassen sich Rechengesetze wie Verdoppeln, Konstanz der Summe (+/-1), Kommutativgesetz, Assoziativgesetz (mit roten, blauen und gelben Kärtchen), Kraft der Fünf, Neunertrick (Zehnertrick), Zehnerstopp ... mit den Wendeplättchen gut veranschaulichen.

Rechengesetze können mit den Wendeplättchen einfach veranschaulicht werden und sind damit nicht nur auf den ZR 20 begrenzt (wie bei den meisten Rechenschiffchen), sondern lassen sich bis in den ZR 100 darstellen.

Selbstständiges *Handeln* (beim Auflegen und Mitsprechen) fördert das Operationsverständnis.

Malaufgaben legen:



Abbildung 4: Malaufgaben legen

Die Veranschaulichung von Malaufgaben fördert das *Operationsverständnis* für die Multiplikation. Die Nutzung der Wendeplättchen ermöglicht ein schnelleres Erkennen der Malaufgabe.

Die Nutzung des Hunderterrasters stellt eine zusätzliche Möglichkeit zum Hunderter-Punktefeld dar.

Das Material lässt verschiedene Perspektiven zu. Die Schülerinnen und Schüler (SuS) können um das Material herumgehen und die unterschiedlichen Darstellungen und Sichtweisen selbst erkennen.

<p>Mit Hilfe der Wendeplättchen können Malaufgaben von 1x1 bis 10x10 aufgelegt werden. Dreht man das Brett oder wechselt man die Perspektive, wird auch die jeweilige Tauschaufgabe erkennbar.</p> <p>Auch Ableitungsaufgaben (z.B. $6 \times 7 = 5 \times 7 + 1 \times 7$) können mit den Wendeplättchen veranschaulicht werden.</p>	<p>Kernaufgaben bzw. die Ableitung von Malaufgaben aus Kernaufgaben lassen sich zusätzlich durch die Verwendung von blauen Kärtchen anschaulich darstellen.</p>
Wortspeicherarbeit	Inhaltsbereich / Kompetenzen / Didaktischer Kommentar
<p>Aufbau eines Fachwortschatzes: Mit den Wendeplättchen lassen sich abstrakte Begriffe wie Zeile, Spalte, Diagonale, Raster usw. darstellen.</p>	<p>Die Veranschaulichung hilft beim Aufbau eines angemessenen <i>Fachwortschatzes</i>.</p>

4 Einsatzbereiche mit farbigen Plättchen und Dreiecken

(rot, blau, grün, gelb) (+ Grundplatte oder Einlegeplatten)

Koordinatensystem	Inhaltsbereich / Kompetenzen / Didaktischer Kommentar
<p>Übung am Koordinatensystem: Mit zwei Papierstreifen (1x mit Buchstaben und 1x mit Zahlen), die an zwei Seiten dazu gelegt werden, entsteht ein Koordinatensystem.</p> <p>In Teamarbeit kann das Suchen von Punkten im Koordinatensystem geübt werden. Ein Kind sagt einen Punkt an, das andere legt ein Plättchen auf (z.B. „Lege auf das Feld A4 ein gelbes Quadrat. Lege auf B6 ein grünes Dreieck. Der rechte Winkel liegt in der rechten oberen Ecke des Feldes...“)</p>	<p>Die Teamarbeit am Koordinatensystem fördert die Kompetenz des <i>Kommunizierens</i> und die korrekte Anwendung eines <i>Fachwortschatzes</i>. Zuhören und Ausführen nach mündlicher Anweisung wird ebenfalls geschult.</p>
<p>Schiffe versenken: Das Spiel kann ebenfalls am Koordinatensystem gespielt werden.</p>	<p>Fachwortschatz und Koordinatensystem werden geübt.</p>

Muster	Inhaltsbereich / Kompetenzen / Didaktischer Kommentar
<p>Muster nachlegen oder nach Anleitung legen: Bereits vorgelegte Muster können nachgelegt werden oder von einem anderen Kind angeleitet werden.</p>	<p>Gefördert wird das <i>Erkennen und Wiedergeben von Mustern</i>, sowie das <i>Kommunizieren</i> über das Nutzen eines <i>Fachwortschatzes</i>.</p>
<p>Musterfolgen legen (siehe Abbildung 16): Eine angefangene Musterfolge soll in der richtigen Abfolge weitergelegt werden.</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können vorgegebene geometrische Muster <i>erkennen, selbstentwickeln</i> oder <i>fortsetzen</i>.</p>
<p>Muster spiegeln (siehe Abbildung 14 und 15): Muster werden aufgelegt und anschließend entlang einer Spiegelachse gespiegelt. Dabei können der Einsatz verschiedener Farbe und der Dreiecksplättchen die Schwierigkeitsstufe stark erhöhen.</p>	<p>Gefördert wird das Spiegeln über die Symmetrieachse.</p> <p>Differenzierung durch die verwendeten Formen (Quadrate, Dreiecke) und Anzahl der Farben (rot, blau, grün, gelb) einfach möglich.</p>

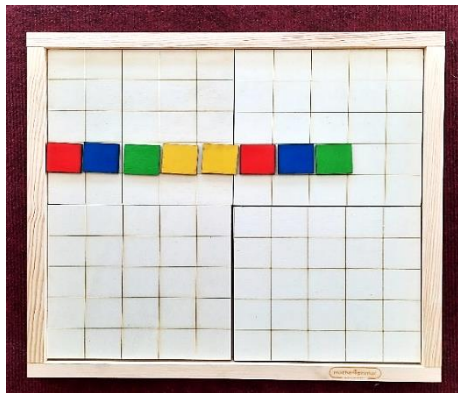


Abbildung 6: Muster legen



Abbildung 5: Komplexeres Muster spiegeln

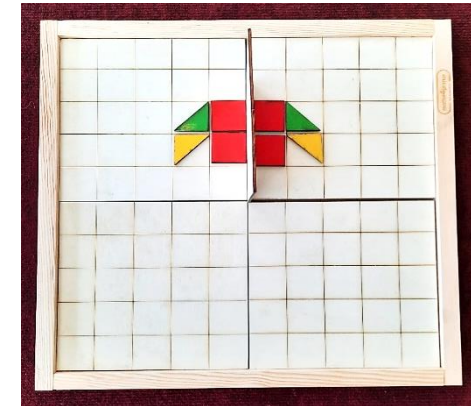
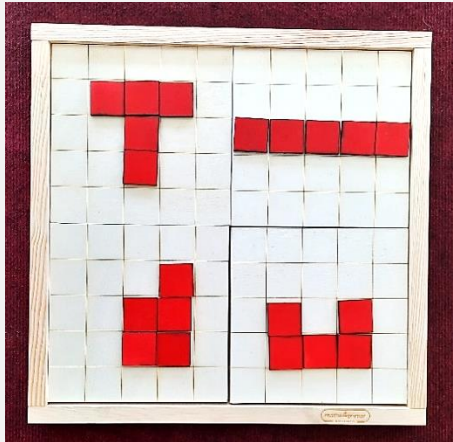


Abbildung 7: Einfaches Muster spiegeln

Flächeninhalt und Umfang	Inhaltsbereich / Kompetenzen / Didaktischer Kommentar
<p>Flächeninhalt darstellen: Mithilfe der farbigen Plättchen können Flächen ausgelegt und veranschaulicht werden. Dabei wird sichtbar, wie sich der Flächeninhalt einer ebenen Figur zusammensetzt (= Nutzung von Einheitsquadraten).</p>	<p>Der Einsatz dieses Materials ermöglicht den Aufbau einer <i>Grundvorstellung zum Flächeninhalt</i> und legt den wesentlichen Grundstein für das spätere Verständnis für die Formel zur Flächenberechnung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können den Flächeninhalt einer geometrischen Figur mittels Einheitsflächen (= Einheitsquadrate) <i>messen</i>.</p> <p>Eine Differenzierung ergibt sich durch die Verwendung der Dreiecke.</p>
<p>Flächeninvarianz: Weiterführend können Flächen – mit derselben Anzahl an Plättchen – verändert werden, sodass die SuS den Aspekt der Flächeninvarianz erkennen können.</p> <p>Hier ist auch eine Verknüpfung mit den Pentominos oder den Quadratvierlingen denkbar.</p>  <p>Abbildung 8: Pentominos legen und Aspekt der Flächeninvarianz erarbeiten</p>	<p>Neben dem Aspekt der Flächeninvarianz kann eine weitere Grundvorstellung erarbeitet werden: Flächengleich, aber nicht umfanggleich.</p>

<p>Umfang: Mit zusätzlichem Material (z.B. Streichhölzer) kann der Umfang der Fläche gemessen werden.</p> <p>Umgekehrt kann auch zuerst eine Figur aus Streichhölzern gelegt und anschließend der Flächeninhalt angegeben werden.</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können den Umfang einer geometrischen Figur mittels Einheitslängen messen.</p> <p>Weiters erkennen die Schülerinnen und Schüler, dass der Umfang immer geschlossen sein muss. Der Umfang umschließt den Flächeninhalt.</p>
<p>Fläche und Umfang: Unterschiedliche Figuren können mit der gleichen Anzahl an Plättchen gelegt, mit Streichhölzern umrandet und anschließend verglichen werden (gleicher Flächeninhalt, aber anderer Umfang).</p> <p>Ebenso können unterschiedliche Figuren mit der gleichen Anzahl an Streichhölzern gelegt, mit Plättchen ausgelegt und verglichen werden (gleicher Umfang, aber anderer Flächeninhalt).</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler werden dazu angehalten, mathematische Sachverhalte zu Flächeninhalt und Umfang zu erkennen, vergleichen und zu diskutieren.</p>
<p>Beispiel einer (Mit-)Denkaufgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kannst du mir eine Figur aus zwei Quadraten legen? • Welchen Flächeninhalt hat diese Figur? • Frage: Kann eine Figur mit einem Flächeninhalt von zwei Quadraten auch anders aussehen? <p>Tipp: Mit zwei Dreiecken und einem Quadrat bzw. vier Dreiecken können unterschiedliche Figuren mit unterschiedlichem Umfang, aber gleichen Flächeninhalt gelegt werden.</p>	

Ebene Figuren	Inhaltsbereich / Kompetenzen / Didaktischer Kommentar
<p>Figuren legen: Beim Legen von Figuren gibt es eine Vielzahl an Möglichkeiten, wie die Aufgaben aussehen können:</p> <p>Beispiel: Lege mit 4 Quadraten und 2 Dreiecken eine Figur! Lege mit den gleichen Plättchen eine andere Figur! Welche Figur ist größer?</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler konstruieren ebene geometrische Figuren und können diese zerlegen, als auch wieder zusammensetzen. Der Aspekt der Flächeninvarianz kann so aufgearbeitet werden.</p>
<p>Quadratvierlinge und Pentominos legen: Mit jeweils 4 bzw. 5 Plättchen sollen die SuS alle Figuren finden, die durch Umlegen der Plättchen entstehen können.</p>	<p>Am Anfang werden die Figuren ohne System gefunden. Um sicherzustellen, dass auch alle Figuren gefunden worden sind, müssen Schülerinnen und Schüler zum systematischen Probieren mit einer Strategie übergehen. Kommunikation (vor allem das Begründen) wird ebenfalls geschult.</p>

5 Einsatzbereiche mit Zahlenkärtchen (+ Grundplatte oder Einlegeplatten)

Hinweis: Einige der folgenden Übungen sind nur möglich, weil es keine Hunderterplatte, sondern einzelne Zahlenkärtchen gibt.

Hunderterfeld	Inhaltsbereich / Kompetenzen / Didaktischer Kommentar
<p>Aufbau des ZR 100: Unter Zuhilfenahme der 100 Zahlenkärtchen kann der Zahlenraum 100 aufgebaut werden. Beispielsweise können die Kärtchen an die Kinder verteilt werden (nur die Zehnerzahlen liegen) und die Kinder ordnen die Zahlenkärtchen auf dem Raster.</p>  <p>Abbildung 9: Hunderterraster mit allen Zahlenkärtchen</p>	<p>Gefördert wird der Aufbau des Zahlenraumes 100 unter besonderer Berücksichtigung des Wortspeichers zum Hunderterraster.</p> <p>Neben dem kardinalen Zahlaspekt tritt auch der ordinale Zahlaspekt in den Vordergrund und wird geschult.</p>

Orientierung am Hunderterfeld: Durch Umdrehen oder Wegnehmen einiger Zahlenkärtchen kann die Orientierung am Hunderterfeld geübt werden. Welche Zahlen fehlen? Gibt es Auffälligkeiten bei den Zahlen, die fehlen?

Beispielsweise werden *zufällige Kärtchen* umgedreht, oder es wird eine ganze *diagonale/senkrechte/waagrechte Reihe* umgedreht usw.

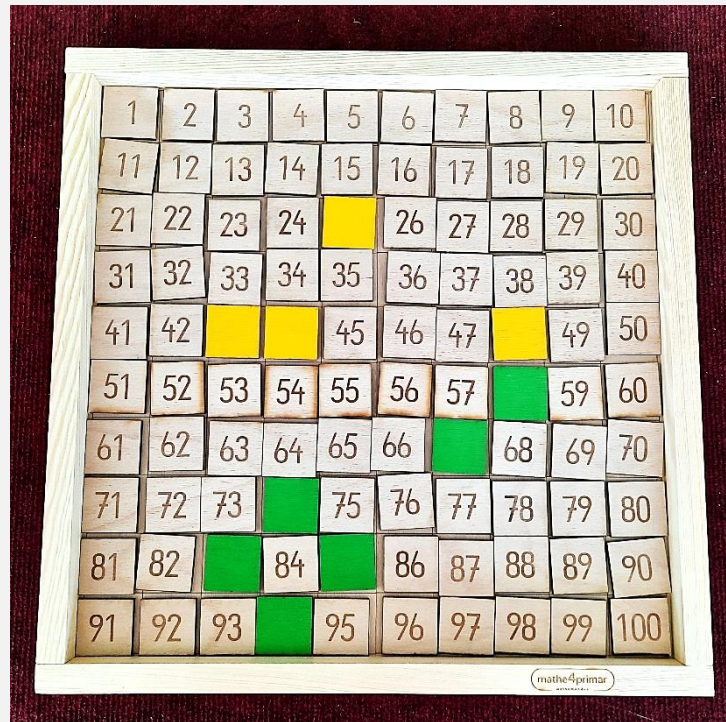


Abbildung 10: Hunderterfeld mit ein paar umgedrehten Zahlenkärtchen

Ziel ist die ordinale Orientierung am Hunderterfeld.

Durch Übungen wie „Welche Besonderheit fällt dir auf?“ wird vor allem auch der Zahlenblick geschult.

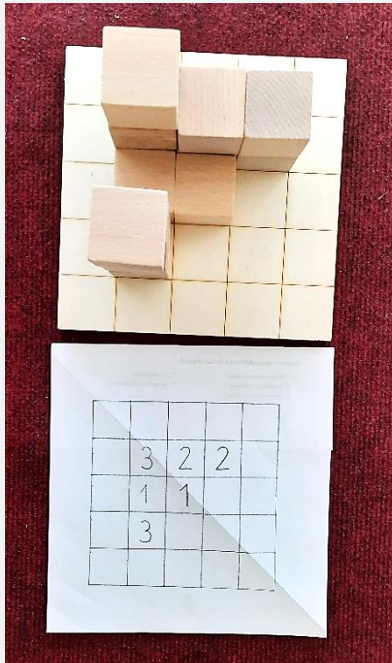
Fachwortschatz üben: In einer Zeile wird immer ein Einer mehr. In einer Spalte wird immer ein Zehner mehr.

Neue Zahlenfelder	Inhaltsbereich / Kompetenzen / Didaktischer Kommentar
<p>Multiplikations-4-gewinnt: Für die SuS gilt es, herauszufinden, welche Zahlen im Hunderterfeld durch die Multiplikationen von 1x1 bis 10x10 möglich sind. Diese Zahlen ergeben das Spielfeld für „Multiplikations-4-gewinnt“.</p> <p>Link zu einer Online-Version des Spieles:</p> <p>https://www.geogebra.org/m/bbvkc22j#material/mvtpucdc</p>	<p>Spiele fördern und festigen das zuvor erarbeitete Wissen.</p> <p>Die SuS erkennen und filtern „besondere“ Zahlen (1x1 Zahlen).</p> <p>Die Übung gilt als Vorbereitung auf das Automatisierungs-Spiel „Multiplikations-4-gewinnt“ und verknüpft es mit einer ansprechenden Aufgabenstellung zum Mitdenken</p>
<p>Primzahlen:</p> <p>Hinweis: Diese Arbeit lässt sich in Kombination mit dem Multiplikations-4-gewinnt durchführen.</p> <p>Nachdem alle Kärtchen, die durch eine Aufgabe von 1x1 bis 10x10 gebildet worden sind, bereits aus dem Kartensatz entfernt sind, bleiben noch einige Zahlen übrig.</p> <p>Im ersten Schritt wird den Kindern erklärt, was Primzahlen sind (sie lassen sich nur durch 1 und sich selbst dividieren → umgekehrt: es gibt nur eine Multiplikationsaufgabe, bei der ein Faktor 1 und der andere Faktor die Zahl selbst ist).</p> <p>Nachdem das für die Zahlen aus dem Multiplikations-4-gewinnt nicht zutreffen kann, müssen alle anderen Zahlen Primzahlen sein, oder?</p> <p>Durch diese Arbeit wird den Kindern nahegebracht, dass es auch noch weitere Multiplikationen außerhalb des kleinen Einmaleins gibt (z. B. $33 = 3 \cdot 11$, $39 = 13 \cdot 3$...).</p>	<p>Erweiterung des kleinen Einmaleins auf größere Multiplikationen.</p> <p>Kinder werden zum Nach- und Mitdenken angeregt.</p> <p>Fachwortschatz und Fachinhalte werden bearbeitet (Primzahl, gerade Zahl, ungerade Zahl ...).</p> <p>Kommunikation wird geschult, vor allem das Begründen.</p> <p>Es kann als Differenzierungsaufgabe gesehen werden.</p> <p>Malaufgaben werden spielerisch geübt und das kleine Einmaleins wird automatisiert.</p>

6 Einsatzbereiche mit Holzwürfel (+ Raster Einlegeplatten)

Architekt-Baumeister-Spiel	Inhaltsbereich / Kompetenzen / Didaktischer Kommentar
<p>Beschreibung: Der Architekt oder die Architektin konstruiert ein Würfelgebäude und zeichnet wahlweise einen Plan dazu. Der Baumeister oder die Baumeisterin baut – unter genauer mündlicher Anweisung des Architekten oder der Architektin – das geplante Gebäude, ohne den Plan zu sehen. Anschließend wird kontrolliert, ob das Gebäude richtig gebaut wurde.</p>	<p>Ziel dieses Spieles ist es zum einen die <i>Raumvorstellung</i> der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Zum anderen geht es auch darum, <i>Kommunikation</i> zu fördern, vor allem unter besonderer Berücksichtigung eines angemessenen <i>Fachwortschatzes</i>. Ebenso wird das <i>Zuhören</i> und <i>Arbeiten nach Anweisung</i> geschult.</p>

Würfelgebäude	Inhaltsbereich / Kompetenzen / Didaktischer Kommentar
<p>Würfelgebäude nachbauen: Ein bereits fertig gebautes Würfelgebäude wird als Modell hergenommen und nachgebaut.</p> <p>Variation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Schülerinnen und Schüler dürfen das Würfelgebäude von jeder Seite anschauen Die Schülerinnen und Schüler dürfen das Würfelgebäude nur aus einer Perspektive anschauen. 	<p>Das Nachbauen anhand eines Modells ermöglicht die Nutzung aller Perspektiven und schult die Raumvorstellung und -orientierung.</p> <p>Dürfen die Schülerinnen und Schüler das Würfelgebäude nur aus einer Perspektive betrachten (z. B. Aufriss von einer Seite), dann werden sich unterschiedliche Würfelgebäude bei der gleichen Aufgabenstellung ergeben. Das fördert nicht nur die Kommunikation, sondern stellt auch eine Problemlöseaufgabe zum Nach- und Mitdenken dar.</p>
<p>Würfelgebäude nach Plan bauen: Auf einem Plan, der dem Raster gleicht, ist ein Würfelgebäude auf symbolischer Ebene angegeben, welches am Raster mit den Holzwürfeln richtig gebaut werden soll.</p>	<p>Fertigkeiten wie <i>Pläne lesen</i> und <i>deuten können</i>, sowie die richtige Umsetzung/Bau dieser werden gefördert. Die Schülerinnen und Schüler können den Zusammenhang zwischen Plan und Wirklichkeit herstellen.</p>



Würfelgebäude bauen und Plan konstruieren

Würfelgebäude können beliebig gebaut werden und anschließend auf einem Raster-Plan festgehalten werden.

In umgekehrter Weise wird hier das konstruierten eines Planes zu einem bestehenden Modell geschult.

Abbildung 11: Würfelgebäude nach Bauplan

Würfelgebäude spiegeln: Ein bereits gebautes Würfelgebäude wird an einer Achse spiegelverkehrt nachgebaut. Ob der Nachbau stimmt, kann einfach mit einem Spiegel anschließend überprüft werden.

Raumvorstellung und *spiegelverkehrtes/symmetrisches Denken* werden gefördert.

Würfelgebäude aus unterschiedlichen Perspektiven betrachten:

Würfelgebäude werden aus den Perspektiven Grundriss, Aufriss und Kreuzriss (Seitenansicht) angeschaut und können verglichen werden:

Würfelgebäude können aus *unterschiedlichen Perspektiven* betrachtet werden. Der *Fachwortschatz* zu den unterschiedlichen Ansichten wird aufgebaut/gefördert. *Perspektivenwechsel* lädt zum *Kommunizieren* und *Diskutieren* und ein schult die *Raumvorstellung*.

- Von welcher Perspektive erkenne ich die meisten Würfel?
- Von welcher Perspektive erkenne ich die wenigsten Würfel?
- Wie viele Würfel brauche ich mindestens?
- Wie viele Würfel brauche ich maximal?
- usw.

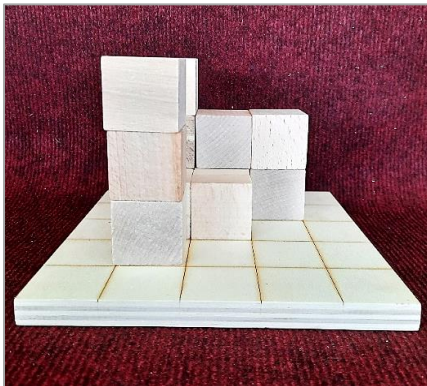


Abbildung 12: Ein Würfelgebäude aus unterschiedlichen Perspektiven betrachten

Weiterführender Link zu Würfelgebäuden:

<https://pikas-kompakt.dzlm.de/themenh%C3%A4user/raumvorstellung-w%C3%BCrfelgeb%C3%A4ude#toc---wrfelgebude-bauen-bZ6XvYe->

Impressum

Institut für Primarpädagogik - Pädagogische Hochschule Kärnten
2024,
Hubertusstraße 1
9020 Klagenfurt
Österreich

E-Mail: andrea.varelja-gerber@ph-kaernten.ac.at

Webseite: www.ph-kaernten.ac.at

Autor:innen

Andrea Varelja Gerber, Harald Wilttsche, Martina Greiler, Tanja Lobnig, Ines Engler, Anna Köfeler, Lisa Kollmann, Lena Morina, Paul Amann

Bildnachweis

Ines Engler, Anna Köfeler, Lisa Kollmann, Lena Morina

Rechtlicher Hinweis zur Verwendung der Unterlagen (Lizenz)

Alle Lern- und Lehrmaterialien sind als Open Educational Resources (OER) mit einer offenen Lizenz veröffentlicht.
CC BY-NC-SA 4.0 International: Namensnennung – Nicht-kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen
4.0 International (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Dieses Projekt wird aus Mitteln der FFG gefördert und im Rahmen des Programms Innovationslabore für Bildung durchgeführt.

Fördergeber:

[Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft \(FFG\)](#), [Die Innovationsstiftung für Bildung](#)

Mitfinanzierende Organisationen:

[Lakeside Science & Technology Park GmbH](#), [Universität Klagenfurt](#), [Bildungsdirektion Kärnten](#), [Pädagogische Hochschule Kärnten](#), [Fachhochschule Kärnten](#)