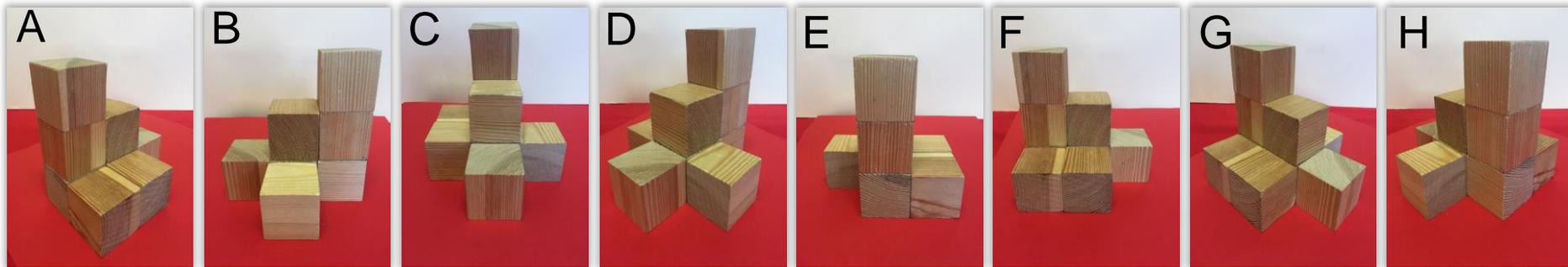




Haus 7: Gute Aufgaben



Modul 7.8

Gute Aufgaben – auch im Geometrieunterricht





Hinweise zu den Lizenzbedingungen



Diese Folie gehört zum Material und darf nicht entfernt werden.

- Dieses Material wurde vom PIKAS-Team für das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) konzipiert und kann unter der **Creative Commons Lizenz BY-SA: Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International** weiterverwendet werden.
- Das bedeutet: Alle Folien und Materialien können für Zwecke der Aus- und Fortbildung unter der Bedingung heruntergeladen, verändert und genutzt werden, dass alle Quellenangaben erhalten bleiben, PIKAS als Urheber genannt und das neu entstandene Material unter den gleichen Bedingungen weitergegeben wird.
- Von der Weitergabe ausgenommen sind Fotos, die erkennbar reale Personen zeigen.
- Bildnachweise und Zitatquellen finden sich auf den jeweiligen Folien bzw. in den Zusatzmaterialien.
- Weitere Hinweise und Informationen zu PIKAS finden Sie unter <http://pikas.dzlm.de>.



Aufbau des Fortbildungsmoduls 7.8

1. Warum überhaupt Geometrie in der Grundschule?
2. Raum und Form im Lehrplan –
Was kann man daraus machen?
3. „Guter“ Geometrieunterricht?! –
(Um-)Gestaltung von Aufgaben für den Geometrieunterricht





Zielsetzungen

- Die Wichtigkeit des Inhaltsbereichs Raum und Form einschätzen können
- Den Inhaltsbereich Raum und Form kennenlernen oder vertiefen
- Qualitätsmerkmale „guten Geometrieunterrichts“ kennenlernen oder vertiefen
- Aufgaben im Geometrieunterricht hinsichtlich ihres Potenzials zur Förderung (inhalts- und) prozessbezogener Kompetenzen analysieren können
- Rückschlüsse für einen kritisch-konstruktiven Umgang mit dem Schulbuch ziehen





Aufbau des Fortbildungsmoduls 7.8

1. Warum überhaupt Geometrie in der Grundschule?
2. Raum und Form im Lehrplan –
Was kann man daraus machen?
3. „Guter“ Geometrieunterricht?! –
(Um-)Gestaltung von Aufgaben für den Geometrieunterricht





Warum Geometrie in der Grundschule?

Aktivität:



Für wie wichtig halten Sie Geometrie in der Grundschule?

Führen Sie Gründe *für* Geometrie in der Grundschule an und schreiben Sie diese einzeln auf Karteikarten.





(Frühe) Geometrie ist wichtig, weil sie...

- vieles von dem aufgreift und weiterentwickelt, was Kinder interessiert und was sie schon mitbringen.
- hilft, die Welt mit anderen Augen zu sehen und sie messend zu erfassen.
- die stärkste mathematische Disziplin eines Kindes sein kann.
- das Selbstvertrauen in die Kraft des eigenen Denkens stärken kann.
- hilft, die Arithmetik (noch besser) zu verstehen.
- Sprache besser verstehen und gebrauchen hilft.
- Räumliches wahrzunehmen, vorzustellen und zu denken fordert und fördert.

(Huhmann & Spiegel 2016, S. 26)





(Frühe) Geometrie ist wichtig, weil sie...

- einen spielerischen, experimentellen Zugang zu fundamentalen Ideen der Mathematik ermöglicht.
- notwendige Grundlagen für die spätere systematische Geometrie legt.
- vielerlei mathematische Tätigkeiten wie Erfinden, Erforschen und Begründen anregt und die Entwicklung mathematiktypischer Vorgehensweisen und Denkstrategien unterstützt.
- fragwürdig ist, neugierig macht und schön ist.
- ...

und weil Mathematik ohne Geometrie keine Mathematik ist.

(Huhmann & Spiegel 2016, S. 26)





„Geometrie ist eine der großen Gelegenheiten, die Wirklichkeit mathematisieren zu lernen. Es ist eine Gelegenheit, Entdeckungen zu machen [...]. Gewiß, man kann auch das Zahlenreich erforschen, man kann auch rechnend denken lernen, aber Entdeckungen, die man mit Augen und Händen macht, sind überzeugender und überraschender. Die Figuren im Raum sind, bis man sie entbehren kann, ein unersetzliches Hilfsmittel, die Forschung und Erfindung zu leiten.“

(Freudenthal 1973, S. 380)





„Wie kann man es denn verantworten, Fähigkeiten des Kindes vier Jahre lang brach liegen zu lassen, die sich im Vorschulalter schon entwickelten? Das Kind hat gebaut, gelegt, experimentiert und auf diese Weise im Raum Erfahrungen gesammelt, die fortgesetzt werden müssen.“

(Besuden 1973)





Aufbau des Fortbildungsmoduls 7.8

1. Warum überhaupt Geometrie in der Grundschule?
2. Raum und Form im Lehrplan –
Was kann man daraus machen?
3. „Guter“ Geometrieunterricht?! –
(Um-)Gestaltung von Aufgaben für den Geometrieunterricht





Inhaltsbezogene Kompetenzen für Raum und Form

Am Ende der 4. Jgst. können Schülerinnen und Schüler...

- sich im Raum orientieren
- geometrische Figuren erkennen, benennen und darstellen
- einfache geometrische Abbildungen erkennen, benennen und darstellen
- Flächen- und Rauminhalte vergleichen und messen

(Bildungsstandards, KMK 2004, S. 10)





Was fordert der Lehrplan NRW?

Raum und Form

Raumorientierung und Raumvorstellung

Kompetenzerwartungen am Ende der Schuleingangsphase Die Schülerinnen und Schüler	Kompetenzerwartungen am Ende der Klasse 4 Die Schülerinnen und Schüler
<ul style="list-style-type: none">orientieren sich nach mündlicher Anweisung im Raum,beschreiben Wege und Lagebeziehungen (u. a. rechts, links, über, unter, hinter, vor) zwischen konkreten oder bildlich dargestellten Gegenständen.	<ul style="list-style-type: none">orientieren sich nach einem Wegeplan im Raum ,auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge,beschreiben räumliche Beziehungen anhand von u. a. bildhaften Darstellungen, Anordnungen, Plänen und aus der Vorstellung,verändern die Lage von ebenen Figuren und Körpern in der Vorstellung und benennen das Ergebnis der Bewegung (u. a. Kippbewegungen eines Würfels).

(LP Mathematik Grundschule NRW, MSW 2021, S. 89f.)





Theoretische Einbettung – Was ist Raumvorstellung?

Raumvorstellung als räumliches Vorstellungsvermögen

umfasst

Raumwahrnehmung – Raumvorstellung – Räumliches Denken

(Besuden 1984)





Theoretische Einbettung – Was ist Raumvorstellung?

Charakteristika:

Raumwahrnehmung: Wahrnehmung konkret vorhandener Objekte, Handlungen, Situationen, Merkmale, ...

Mentale Anstrengung: Wahrnehmung, Analyse & Interpretation des Wahrgenommenen.

Raumvorstellung: Mentales Reproduzieren nicht mehr vorhandener Objekte, Handlungen, Situationen, Merkmale, ...

Mentale Anstrengung: Mentale Reproduktion, Analyse & Interpretation des mental Reproduzierten.

Räumliches Denken: Mentales Operieren mit nicht mehr vorhandenen Objekten, Handlungen, Situationen, Merkmalen, ...

Mentale Anstrengung: Mentales Handeln, Analyse & Interpretation der mentalen Handlung.

„Operatives Denken ist in der Geometrie von räumlichem Denken kaum noch zu unterscheiden.“

(Besuden 1980, S. 107)





Raumwahrnehmung – Raumvorstellung – Räumliches Denken

„Anschaulich kann Raumvorstellung umschrieben werden als die Fähigkeit, in der Vorstellung räumlich zu sehen und räumlich zu denken. Sie geht über die **sinnliche Wahrnehmung hinaus**, indem die **Sinneseindrücke nicht nur registriert**, sondern auch **gedanklich verarbeitet** werden. So entstehen **Vorstellungsbilder**, die auch **ohne das Vorhandensein der realen Objekte** verfügbar sind. Dabei ist zu betonen, daß Raumvorstellung sich jedoch **nicht darauf beschränkt, diese Bilder im Gedächtnis zu speichern** und – in Form von **Erinnerungsbildern** – bei Bedarf abzurufen. Vielmehr kommt die **Fähigkeit, mit diesen Bildern aktiv umzugehen**, sie **mental umzuordnen und neue Bilder aus vorhandenen vorstellungsmäßig zu entwickeln**, als wichtige Komponente mit hinzu.“

(Maier 1999, S. 14)

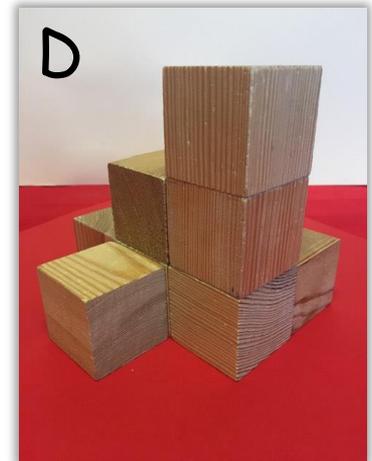
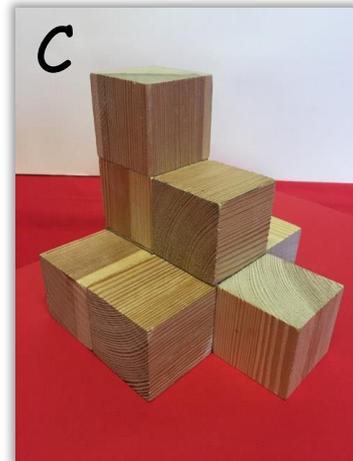
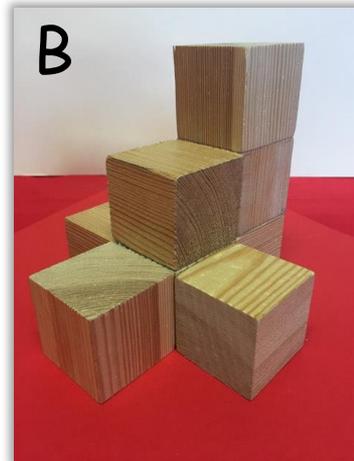




Raumorientierung und Raumvorstellung

Schülerinnen- und Schüler-Aktivität:

Stelle dir vor, dass du im Uhrzeigersinn um einen Tisch herumläufst. Auf dem Tisch steht ein Würfelgebäude. Schneide die Fotos aus und bringe sie in die richtige Reihenfolge. Wie bist du vorgegangen?





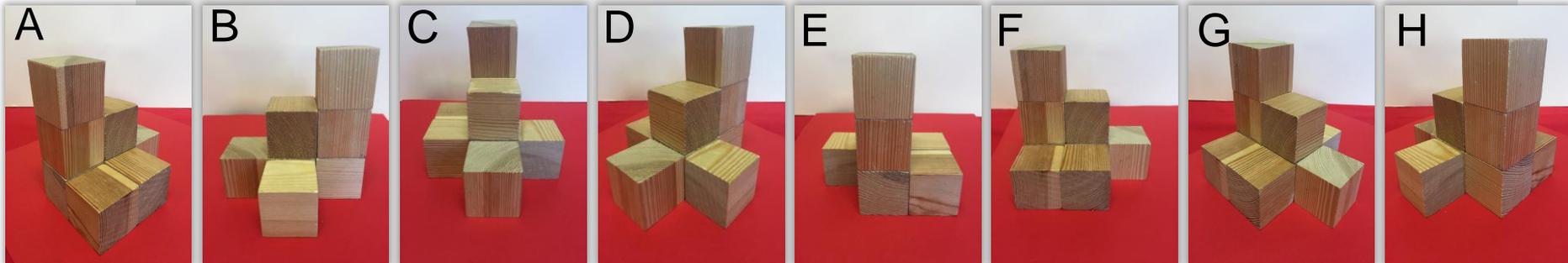
Raumorientierung und Raumvorstellung

Aktivität:



Stellen Sie sich vor, dass Sie im Uhrzeigersinn um einen Tisch herumlaufen. Auf dem Tisch steht ein Würfelgebäude. Bringen Sie die Fotos in die richtige Reihenfolge.

Reflexionsauftrag: Wie könnten Schülerinnen und Schüler vorgehen, um die Fotos in die richtige Reihenfolge zu bringen?





Was fordert der Lehrplan NRW?

Ebene Figuren	
Kompetenzerwartungen am Ende der Schuleingangsphase Die Schülerinnen und Schüler	Kompetenzerwartungen am Ende der Klasse 4 Die Schülerinnen und Schüler
<ul style="list-style-type: none">identifizieren die geometrischen Grundformen (Rechteck, Quadrat, Dreieck, Kreis) und beschreiben diese mit Fachbegriffen (Seite, Ecke, Kante, Fläche),stellen Muster durch Legen und Fortsetzen her, beschreiben sie und erfinden eigene Muster, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge,stellen ebene Figuren her durch Legen, Nachlegen und Auslegen, Zerlegen und Zusammensetzen und Vervollständigen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.	<ul style="list-style-type: none">identifizieren weitere ebene Figuren (u. a. Sechseck, Achteck, Parallelogramm) und beschreiben diese mit Fachbegriffen (u. a. senkrecht, waagrecht, parallel, rechter Winkel),stellen Muster durch Fortsetzen her (u. a. Bandornamente, Parkettierungen), beschreiben sie und erfinden eigene Muster, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge,bestimmen und vergleichen den Flächeninhalt ebener Figuren und deren Umfang (u. a. durch Auslegen mit Einheitsquadraten oder Zerlegen in Teilstücke) ,auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge,erstellen ebene Figuren maßstäblich durch Verkleinern und Vergrößern (u. a. auf Gitterpapier).

(LP Mathematik Grundschule NRW, MSW 2021, S. 90)

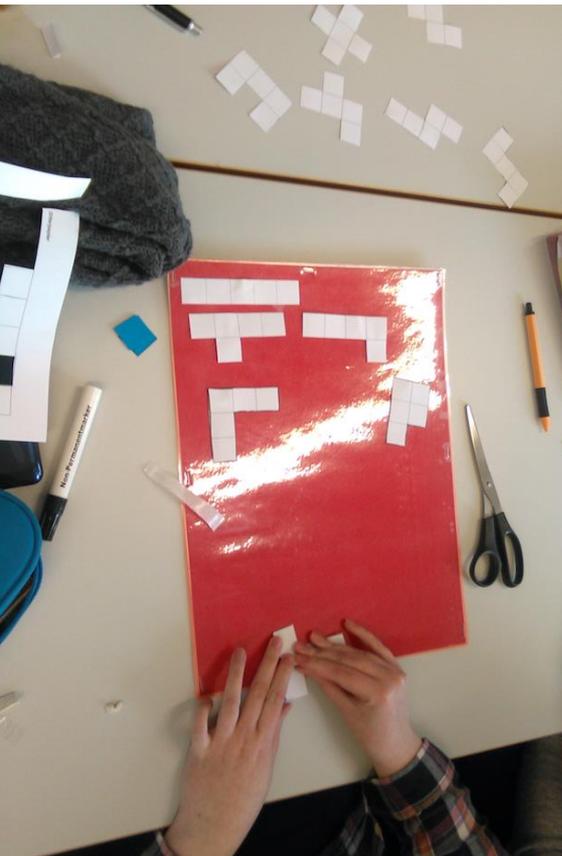




Ebene Figuren – Quadratfünflinge

Schülerinnen- und Schüler-Aktivität:

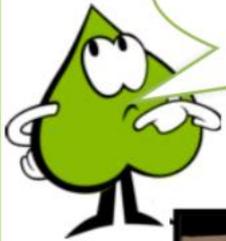
Finde möglichst geschickt viele verschiedene Quadratfünflinge. Wie kannst du alle finden?



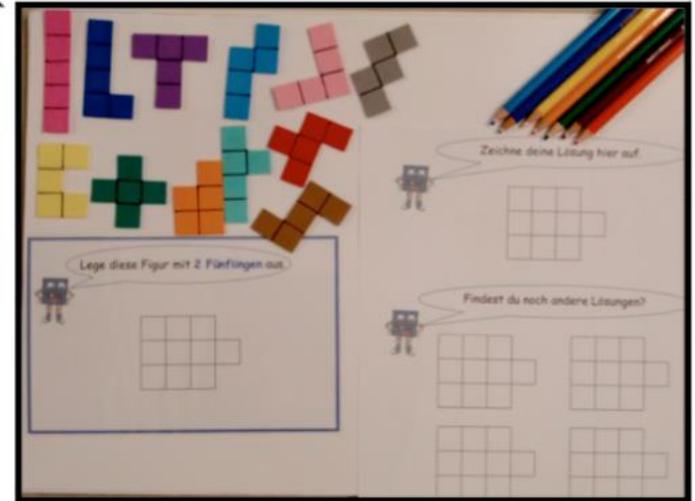


Ebene Figuren – Quadratfünflinge

Lege die Tierfigur mit
Pentominos nach.



Lege die Fläche mit 2
Pentominos aus.





Was fordert der Lehrplan NRW?

Körper	
Kompetenzerwartungen am Ende der Schuleingangsphase Die Schülerinnen und Schüler	Kompetenzerwartungen am Ende der Klasse 4 Die Schülerinnen und Schüler
<ul style="list-style-type: none">identifizieren die geometrischen Körper Würfel, Quader und Kugel (auch in der Umwelt), stellen sie her, sortieren sie nach Eigenschaften und beschreiben diese mit Fachbegriffen,stellen einfache Würfelgebäude ,auch nach Plan her.	<ul style="list-style-type: none">identifizieren geometrische Körper (u. a. Pyramide, Zylinder), stellen Körpermodelle her, sortieren sie nach geometrischen Eigenschaften und beschreiben diese mit Fachbegriffen,stellen komplexere Gebäude nach Plan her ,auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge,ordnen Körpern und Bauwerken ihre zweidimensionalen oder dreidimensionalen Darstellungen zu (u. a. Würfelnetze),bestimmen und vergleichen den Rauminhalt von Körpern mit Einheitswürfeln.

(LP Mathematik Grundschule NRW, MSW 2021, S. 90f.)





Körper – Inter-Netzzo

Vergleiche die Schachtelnetze in jeder Reihe miteinander. – Welche gehören zusammen? Kreuze in der gleichen Farbe an.

O	O	O	O	O

Lösung:

Vergleiche die Schachtelnetze in jeder Reihe miteinander. – Welche gehören zusammen? Kreuze in der gleichen Farbe an.

X	X	O	X	X

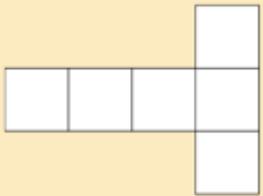




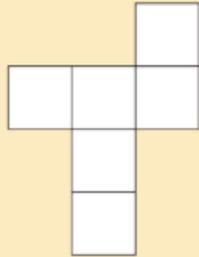
Körper – Inter-Netzzo

Vergleiche die Würfelnetze in jeder Reihe miteinander. – Welche gehören zusammen? Kreuze in der gleichen Farbe an.

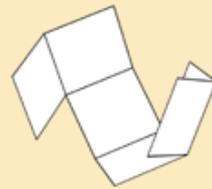
0



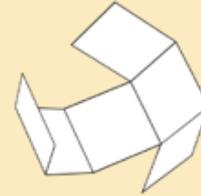
0



0



0



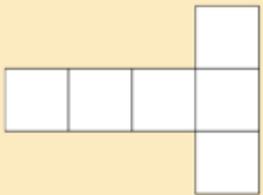
0



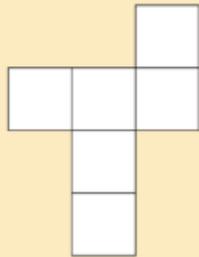
Lösung:

Vergleiche die Würfelnetze in jeder Reihe miteinander. – Welche gehören zusammen? Kreuze in der gleichen Farbe an.

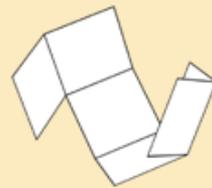
~~0~~



0



0



~~0~~



0





Was fordert der Lehrplan NRW?

Symmetrie	
Kompetenzerwartungen am Ende der Schuleingangsphase Die Schülerinnen und Schüler	Kompetenzerwartungen am Ende der Klasse 4 Die Schülerinnen und Schüler
<ul style="list-style-type: none">identifizieren bei einfachen ebenen Figuren Eigenschaften der Achsensymmetrie (u. a. durch Klappen, Durchstechen, Spiegeln mit dem Spiegel).	<ul style="list-style-type: none">fertigen symmetrische Figuren an (u. a. Zeichnen von Spiegelbildern auf Gitterpapier, Spiegeln mit einem Doppelspiegel) und nutzen dabei die Eigenschaften der Achsensymmetrie ,auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.

(LP Mathematik Grundschule NRW, MSW 2021, S. 91)





Symmetrie

Schülerinnen- und Schüler-Aktivität:

Findest du in den Abbildungen Symmetrien?
Zeichne die Symmetrieachsen ein.



(Abb: Schuppar, B.: Elementargeometrie,
Kap. 1: Skript zur Vorlesung, S. 15)





Was fordert der Lehrplan NRW?

Zeichnen	
Kompetenzerwartungen am Ende der Schuleingangsphase Die Schülerinnen und Schüler	Kompetenzerwartungen am Ende der Klasse 4 Die Schülerinnen und Schüler
<ul style="list-style-type: none">zeichnen Linien, ebene Figuren und Muster aus freier Hand und mit Hilfsmitteln (u. a. Lineal, Schablone, Gitterpapier).	<ul style="list-style-type: none">zeichnen Bögen und zueinander parallele oder senkrechte Geraden mit Zeichengeräten (u. a. Zirkel, Geodreieck),zeichnen ebene Figuren und Bauwerke in Gitter- und Punkterastern.

(LP Mathematik Grundschule NRW, MSW 2021, S. 91)

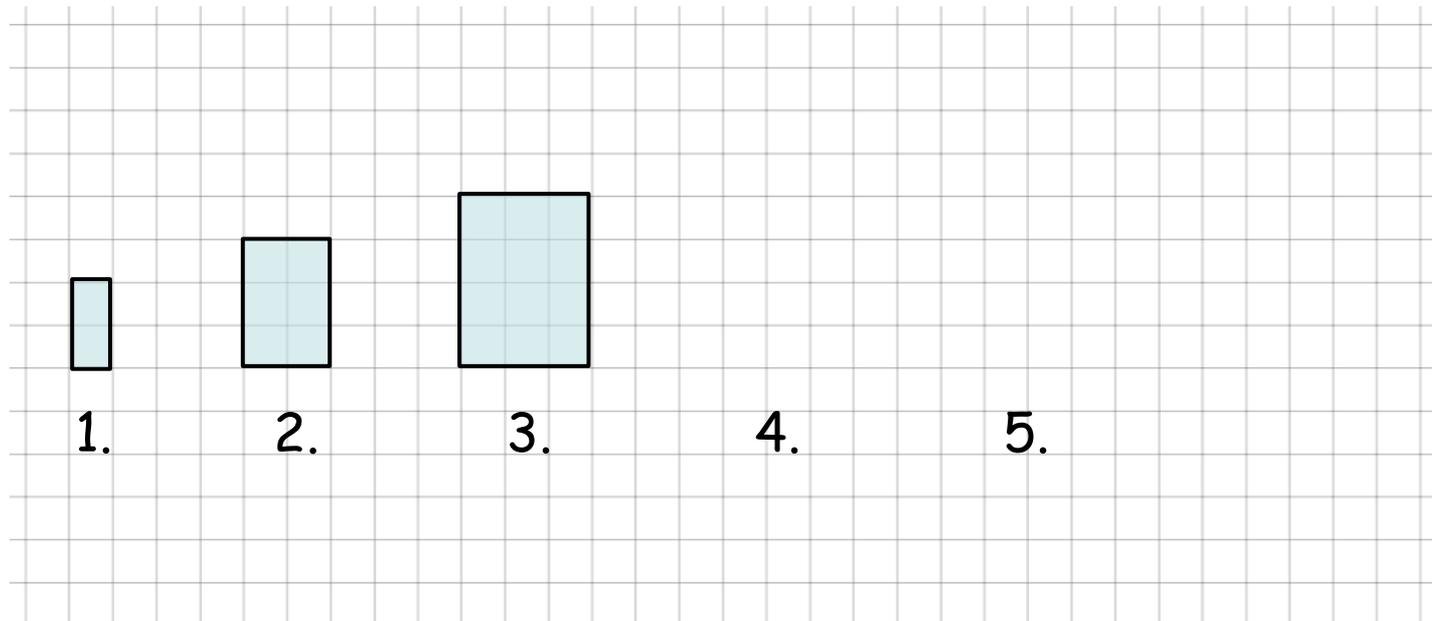




Zeichnen

Schülerinnen- und Schüler-Aktivität:

Zeichne die Figuren ab und ergänze die 4. und 5. Figur.



Wie verändern sich die Figuren?

Wie sieht die 10. Figur aus?





Was fordert der Lehrplan NRW?

Aktivität:



Sichten Sie das Mathematikbuch Ihrer momentanen Jahrgangsstufe. Inwiefern werden die Schwerpunkte des Lehrplans dort angesprochen?





Aufbau des Fortbildungsmoduls 7.8

1. Warum überhaupt Geometrie in der Grundschule?
2. Raum und Form im Lehrplan –
Was kann man daraus machen?
3. „Guter“ Geometrieunterricht?! –
(Um-)Gestaltung von Aufgaben für den Geometrieunterricht





Geometrie im Lehrplan

Die Qualitätsmerkmale guter Aufgaben in den Worten des aktuellen Lehrplans NRW

Die Grundschule in NRW Neue Richtlinien und Lehrpläne 2008

Gute Lernaufgaben ...

- ... sind herausfordernd auf unterschiedlichem Anspruchsniveau.
- ... fordern und fördern inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen.
- ... knüpfen an Vorwissen an und bauen das strukturierte Wissen kumulativ auf.
- ... sind in sinnstiftende Kontexte eingebunden.
- ... sind vielfältig in den Lösungsstrategien und Darstellungsformen.
- ... stärken das Könnensbewusstsein durch erfolgreiches Bearbeiten.

Auch im
Geometrieunterricht?!

Ministerium für
Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen





„Guter Geometrieunterricht“

„Eine wesentliche Voraussetzung ist, dass sich die Lehrerin selbst für das „Geometrie-Treiben“ begeistern kann bzw. bereits geometriebegeistert ist. Guter Geometrieunterricht stellt das geometrische Tätig-Sein, das Geometrie-Treiben mit Hilfe reichhaltiger, sogenannter „Guter Aufgaben“ in den Mittelpunkt und schafft in eben diesem Geometrie-Treiben und in seiner Analyse sowie Reflexion die Vernetzung zwischen inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen.“

(Huhmann & Spiegel 2016, S. 26)





Gute Aufgaben im Geometrieunterricht

„Mit „Guten Aufgaben“ können alle Kinder an einem gemeinsamen Gegenstand, in Kooperation miteinander, zugleich aber auf ihrem jeweiligen Entwicklungsniveau und mittels ihrer grundsätzlich gegenwärtigen und augenblicklich aktivierten Denk- und Handlungskompetenzen tätig sein und lernen. Somit sind „Gute Aufgaben“ der Inbegriff, Heterogenität *konstruktiv* vom Fach aus zu begegnen. Speziell im Bereich der Geometrie – also dem Inhaltsbereich „Raum und Form“ gelingt die material- und lernspielintegrierte Konzeptionierung einer „Guten Aufgabe“.“

(Huhmann & Spiegel 2016, S. 26)





Gute Aufgaben im Geometrieunterricht

“Geometrische Lernumgebungen gestalten sich damit als offene Situationen, in denen die Kinder angeregt werden, ein **geometrisches Problem zu lösen** bzw. ein **Produkt im sozialen Miteinander herzustellen**: Beim Bemühen um ihr Werk versuchen die Kinder sich die Objekte und das Ergebnis ihrer Handlung im Kopf vorzustellen (Raumvorstellung), sie reproduzieren und erweitern ihr geometrisches Wissen (Begriffsbildung), **suchen nach Strategien und entdecken Eigenschaften und Zusammenhänge (Problemlösen)**. Entdecktes wird im **Miteinander kommuniziert**, muss im **Austausch mit anderen argumentativ gestützt** werden oder fordert zum **Darstellen von Überlegungen** (z.B. in Zeichnungen) auf.“

(Franke & Reinhold 2016, S. 18)

→ Förderung prozessbezogener Kompetenzen





Möglichkeiten zur Anreicherung von Aufgaben

- *Problemlösen* durch Anregungen zum Weiterdenken
- *Argumentieren* durch Einfordern von Vermutungen und Begründungen
- *Kommunizieren* durch ICH-DU-WIR-Phasen und Wortspeicher

Fragen & Forscheraufträge

...

Gibt es noch weitere Möglichkeiten?

Was passiert, wenn ...?

Warum gibt es keine weiteren Möglichkeiten?

Begründe, warum ... und ... zusammen gehören.

Was fällt dir auf?

Was war schwierig zu zeichnen? Warum?

Schreibe eine Anleitung, wie du ...





Anreicherung von Aufgaben

Aktivität:

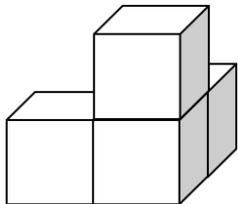


Erkunden Sie Aufgaben Ihres Mathematikbuchs im Hinblick auf ein anstehendes Unterrichtsvorhaben.

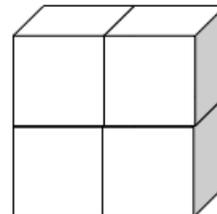
Wie können die bestehenden Aufgaben konstruktiver genutzt werden?

Beispiel für eine verbesserbare Aufgabe:

Wie viele Würfel sind es?



_____ Würfel



_____ Würfel



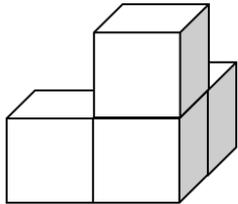
Anreicherung von Aufgaben

Aktivität:

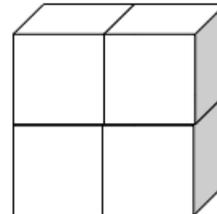


Mögliche Verbesserungen:

Wie viele Würfel sind es?



_____ Würfel



_____ Würfel

Piko behauptet, dass das zweite Gebäude aus 5 Würfeln besteht. Kira meint, dass es es nur 4 Würfel sind. Können beide Recht haben?



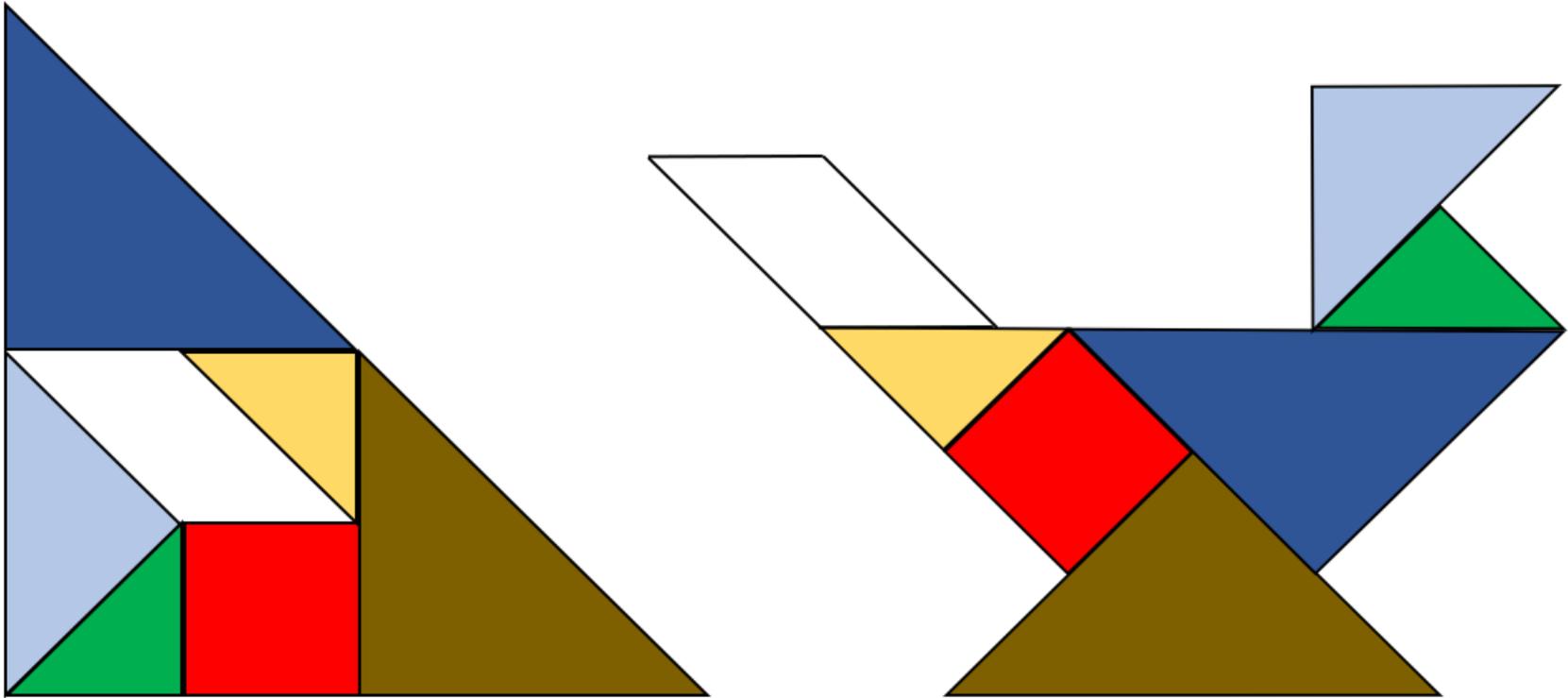


Beispiel: Tangram





Tangram – Einsatz des Legematerials



(Eigene Abbildung)





Umgang mit dem Tangram



Aktivität:

Erkunden Sie das Mathematikbuch im Hinblick auf Aktivitäten mit Legematerial (z.B. Tangram) und berichten Sie von Ihren Erfahrungen im Unterricht:

- Welche Ansätze halten Sie für sinnvoll?
- Was halten Sie für problematisch? Warum?

Sammeln Sie Ideen:

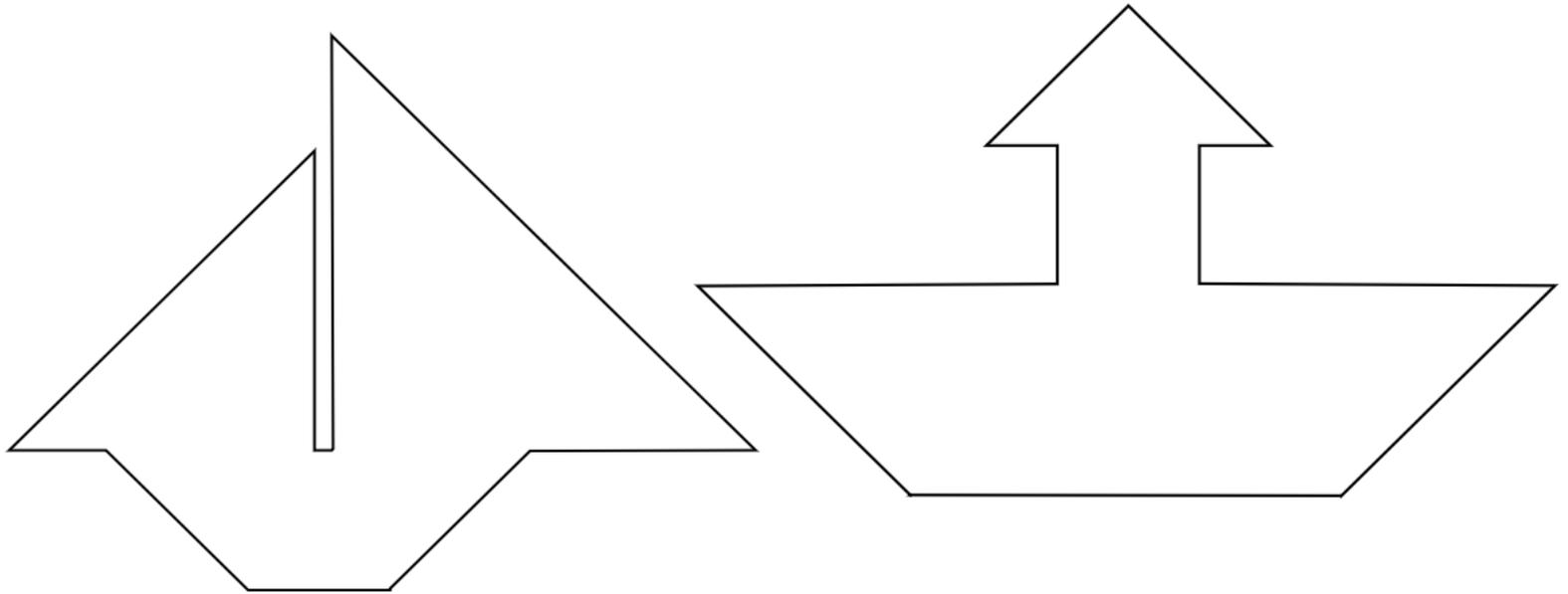
- Wie kann das Material konstruktiv(er) genutzt werden?





Tangram – Eine gute Aufgabe?

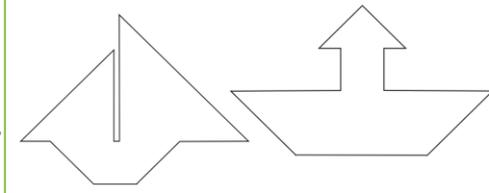
Lege aus.





Tangram – Eine gute Aufgabe?

Lege aus.



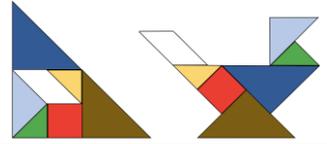
- Eine Puzzlekompetenz steht nicht im Lehrplan!
- Begriffe werden nicht geübt. Dazu gibt es keine Notwendigkeit.
- Ungerichtetes, wahlloses Handeln mit den Tangramformen fördert weder inhalts- noch prozessbezogene Kompetenzen.
- Die Arbeit mit dem Material in einem Schulbuch ist kaum möglich, da die Formen sich verschieben und nicht liegen bleiben.
- Ein möglicherweise aufkommender Frust (in der Materialhandlung oder im Lösungsprozess) führt zu Demotivation.
- Es kann im Nachhinein über rein gar nichts gesprochen werden. Lösungsprozesse können nicht dokumentiert werden. Es kann nur ein Vergleich von Lösungen stattfinden.

(Götze, D.: Geometrie und Sachrechnen in der Primarstufe, Folien zur Vorlesung)





Vorschlag: Konstruktivere Nutzung



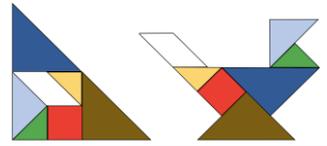
- Freies Legen und Gestalten
- Formen erkunden und Wortschatz aufbauen
- Auslegen differenzieren und Strategien fördern
- Prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzen fördern

(Backe-Neuwald & Götze 2016)





Vorschlag: Konstruktivere Nutzung

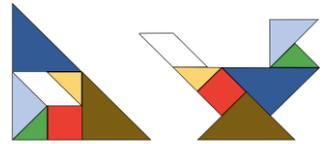


- **Freies Legen und Gestalten**
 - Formen erkunden und Wortschatz aufbauen
 - Auslegen differenzieren und Strategien fördern
 - Prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzen fördern
-
- Freies Experimentieren: Bilder gestalten, z.B. „Lege und klebe ein Frühlingsbild, einen Drachen...“
 - Fotos nachlegen, andere raten lassen, was gelegt wurde
 - Partnerdiktat: Kinder beschreiben sich ihre selbst erfundenen Figuren gegenseitig





Vorschlag: Konstruktivere Nutzung

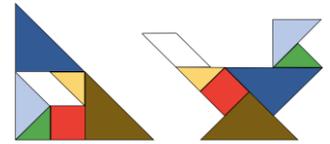


- Freies Legen und Gestalten
 - **Formen erkunden und Wortschatz aufbauen**
 - Auslegen differenzieren und Strategien fördern
 - Prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzen fördern
-
- Erkunden: Aus wie vielen Ecken und Kanten bestehen die Formen? → Formen in Fühlsäckchen ertasten und beschreiben
 - Begriffe klären: „das kleine/mittlere/große Dreieck“, „das Parallelogramm“, „überlappen“...





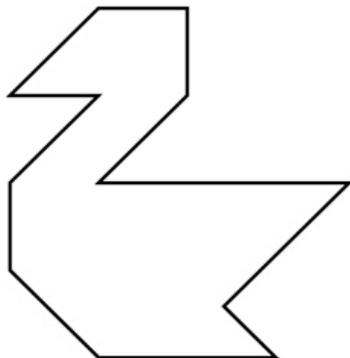
Vorschlag: Konstruktivere Nutzung



- Freies Legen und Gestalten
- Formen erkunden und Wortschatz aufbauen
- **Auslegen differenzieren und Strategien fördern**
- Prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzen fördern

Auslegen differenzieren mit 3 Anforderungsstufen:

1. Umrissfiguren mit eingezeichneten Formen, die größengleich zu den Legeteilen sind
2. Innerhalb einer Umrissfigur Teile vorgeben
3. Umrissfiguren ohne Vorgaben

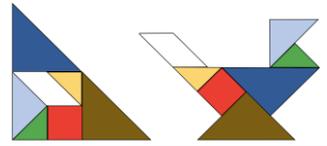


Lege die Figur aus.
Wie gehst du vor?





Vorschlag: Konstruktivere Nutzung



- Freies Legen und Gestalten
- Formen erkunden und Wortschatz aufbauen
- Auslegen differenzieren und Strategien fördern
- **Prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzen fördern**

Mit welchem Teil hast du angefangen?

Kannst du ein Teil ablegen ohne zu probieren?
Woher weißt du, dass dieses Teil dahin muss?

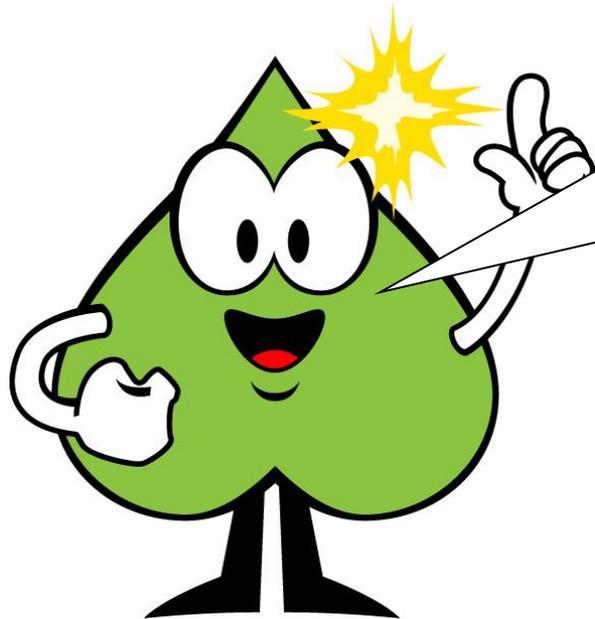
Finde eine weitere Möglichkeit, die Figur auszulegen!
Warum gibt es verschiedene Lösungen?
Was unterscheidet die Lösungen voneinander?
Wie viele Lösungen kannst du finden?

Beschreibe, was hier falsch ist. Warum lässt sich die Figur nicht legen? Mache einen Verbesserungsvorschlag!





Haus 7: Modul 7.8



Vielen Dank für
Ihre
Aufmerksamkeit!





- BACKE-NEUWALD, D.; GÖTZE, D. (2016): Tangram: problemlösen statt puzzeln. In: Die Grundschulzeitschrift, 291, S. 28-32.
- BESUDEN, H. (1973): Die Aufgabe der Geometrie in der Grundschule – illustriert am Einsatz eines Arbeitsmittels. In: Lebendige Schule, 28. Jg., Heft 6/1973.
- BESUDEN, H. (1980): Motivation und operatives Prinzip im Geometrieunterricht der Sek. I. In: Beiträge zum Mathematikunterricht. Hannover: Schroedel
- BESUDEN, H. (1984): Knoten, Würfel, Ornamente. Stuttgart: Klett.
- FRANKE, M.; REINHOLD, S. (2016): Didaktik der Geometrie. In der Grundschule. 3. Auflage. Heidelberg: Springer Spektrum.
- FREUDENTHAL, H. (1973): Mathematik als pädagogische Aufgabe (Band 2). Stuttgart: Klett.
- HUHMAN, T.; SPIEGEL, H. (2016): Kinder haben ein Recht auf guten Geometrieunterricht. In: Die Grundschulzeitschrift, 291, S. 25-27.
- KMK 2004: Beschlüsse der Kultusministerkonferenz – Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich. Luchterhand.
- MAIER, PETER H. (1999) Räumliches Vorstellungsvermögen – Ein theoretischer Abriss des Phänomens räumliches Vorstellungsvermögen. Donauwörth: Auer Verlag.
- MINISTERIUM FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG (2008): Lehrplan Mathematik. Ritterbach.

