

Unterrichtssequenz mit Anregungen zur Leistungsbeobachtung und Leistungserhebung
Würfelnetze

Jahrgangsstufe	3
Fach	Mathematik
Inhalte	<p>Allgemeine Hinweise</p> <p>Kopfgeometrie</p> <p>Leistungsbeobachtung zu Beginn der Sequenz</p> <p>Erstellen der Würfelnetze</p> <p>Strukturieren der Würfelnetze</p> <p>Übungen zu den Würfelnetzen – allgemeine Hinweise</p> <p>Übungen zu den Flächen der Würfelnetze</p> <p>Übungen zu den Kanten der Würfelnetze</p> <p>Übungen zu den Ecken der Würfelnetze</p> <p>Möglichkeiten der Leistungserhebung</p>

Lernbereich

M 3/4 2 Raum und Form

M 3/4 2.2 Geometrische Figuren benennen und darstellen

Die Schülerinnen und Schüler

- erstellen und strukturieren verschiedene Netze von Würfeln und Netze von Quadern, die keine Würfel sind; sie verwenden den Fachbegriff *deckungsgleich* bei der Beschreibung von Netzen (z. B. bei der Suche nach deckungsgleichen Würfelnetzen).
- überprüfen und beschreiben begründet den Zusammenhang zwischen Netzen und Körpern.

M 3/4 2.1 Sich im Raum orientieren

Die Schülerinnen und Schüler

- operieren mit ebenen Figuren und Körpern handelnd und in der Vorstellung (z. B. Kippbewegungen, Wege am Kantenmodell, gedankliches Falten von Netzen) und beschreiben dabei Vorgehensweisen und Ergebnisse.

Allgemeine Hinweise

Kompetenzorientierte Impulse sind in den Unterrichtseinheiten fett gedruckt.

Die Form der Aufgabenstellung ist unter anderem abhängig von der Routine, die eine Klasse oder eine Gruppe im kooperativen Arbeiten entwickelt hat. Kann diese Routine nicht vorausgesetzt werden, so ist eine stärkere Strukturierung des Lernprozesses durch die Lehrkraft notwendig.

Der Schwerpunkt der Leistungsbeobachtung liegt bei diesem Beispiel im mathematischen Bereich. Beobachtungskriterien hinsichtlich des Sozial- und Arbeitsverhaltens oder bezüglich von Gruppenprozessen werden nicht explizit angeführt.

Bei Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf erfolgt die Bewertung des individuellen Lernfortschritts auf der Grundlage des Rahmenlehrplans Lernen sowie der Lehrpläne für andere Förderschwerpunkte.

Kopfgeometrische Übungen – Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens

„Die Kopfgeometrie umfasst alle mündlich – im Kopf – zu lösenden geometrischen Aufgaben, die das visuelle Wahrnehmungs- und das räumliche Vorstellungsvermögen schulen“ (Franke, Marianne (2007): Didaktik der Geometrie in der Grundschule. Spektrum, S. 66)

Diese Definition versteht Kopfgeometrie als nur mentales Operieren ohne Zuhilfenahme von Anschauungsmaterial. Viele Didaktiker fassen den Begriff weiter und lassen die Verwendung von Anschauungsmitteln in einzelnen Phasen der Kopfgeometrie zu.

Senftleben unterscheidet vier Phasen der Kopfgeometrie

- Die Aufgabenstellung kann in rein mündlicher oder schriftlicher Form erfolgen. Zur Unterstützung kann auch Material zur Veranschaulichung verwendet werden. Dies erfordert von den Schülerinnen und Schülern, dass sie über geometrische Begriffe verfügen, d.h. dass sie eine Vorstellung zu den Begriffen verinnerlicht haben.
- Die Aufgabenlösung erfolgt durch räumliches Denken, d.h. die Kinder müssen die gespeicherten Bilder aufgabenspezifisch gedanklich verändern.
- Die Aufgabenauswertung erfolgt in rein mündlicher oder schriftlicher Form. Auch in dieser Phase kann die sprachliche Darstellung mit Material unterstützt werden. Je genauer und exakter das Ergebnis beschrieben wird, desto weiter ist das Begriffsverständnis entwickelt.
- Die Aufgabenkontrolle dient der Ergebnisüberprüfung und kann anhand von Materialien durchgeführt werden.

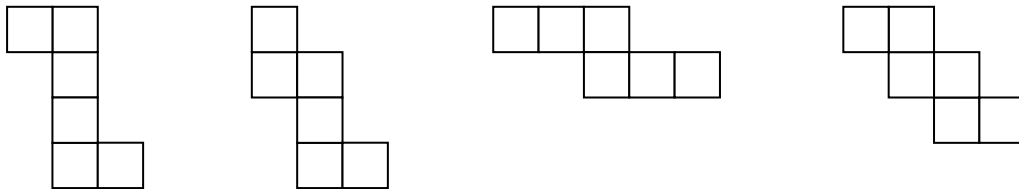
Differenzierte kopfgeometrische Übungen müssen im Unterricht regelmäßig durchgeführt werden. Dabei ist zu beachten, dass die Aufgabenlösung zunächst nur durch räumliches Denken ohne Zuhilfenahme von Material erfolgen sollte.

Sachanalyse

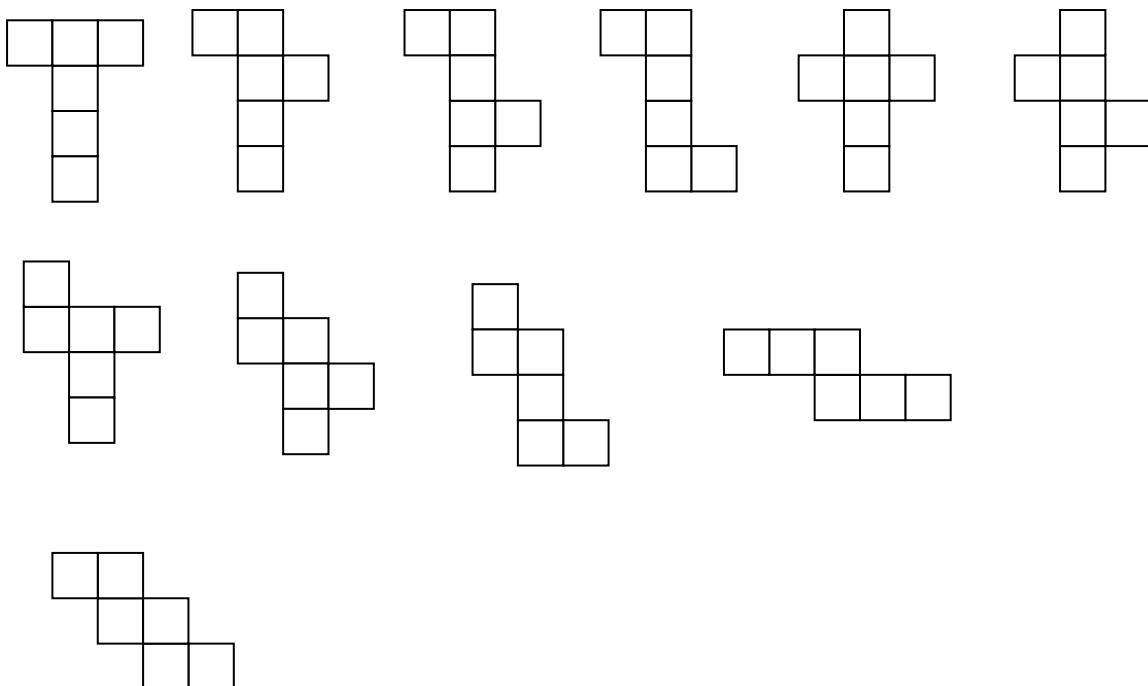
Das Flächenmodell eines Würfels besteht aus sechs deckungsgleichen quadratischen Flächen, die so verbunden sind, dass ein Würfel entsteht, wenn man sie gedanklich in der Vorstellung oder konkret faltet.

Würfelnetze können auf verschiedene Arten hergestellt werden.

- durch Zusammenkleben von sechs deckungsgleichen quadratischen Flächen.
- durch Zusammenstecken von sechs deckungsgleichen quadratischen Flächen aus Plastik (im Handel erhältlich)
- durch Aufschneiden des Flächenmodells.
- durch Abrollen (nur diese vier Würfelnetze können so hergestellt werden):



Es gibt insgesamt 11 Würfelnetze.



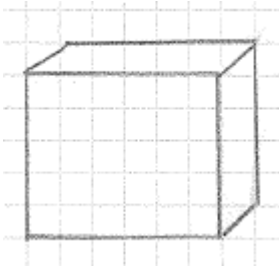


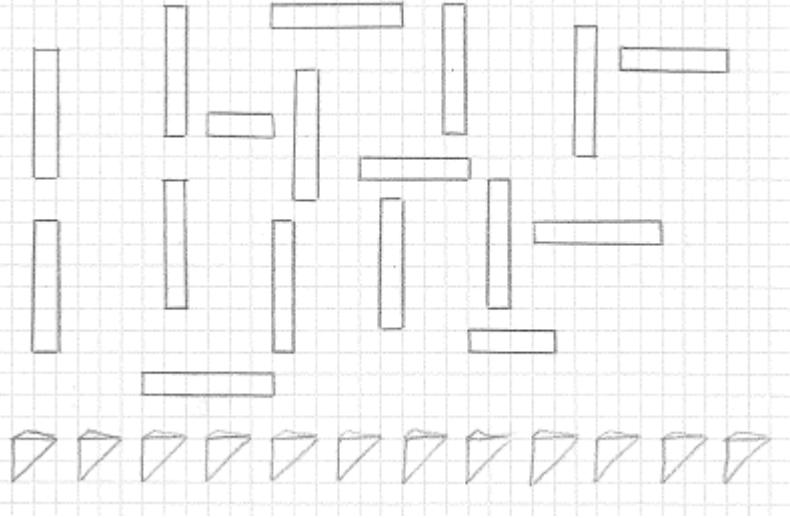
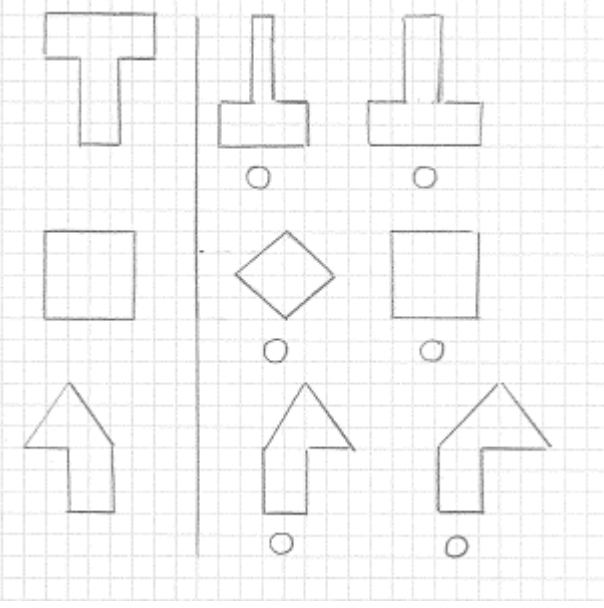
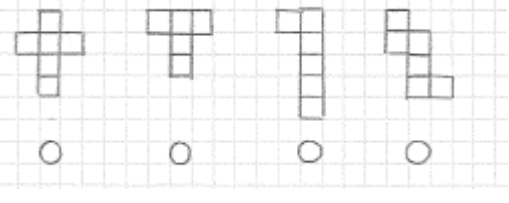
Bereits erworbene Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler

Es bietet sich an, dass die Schülerinnen und Schüler bereits folgende Kompetenzen erworben haben:

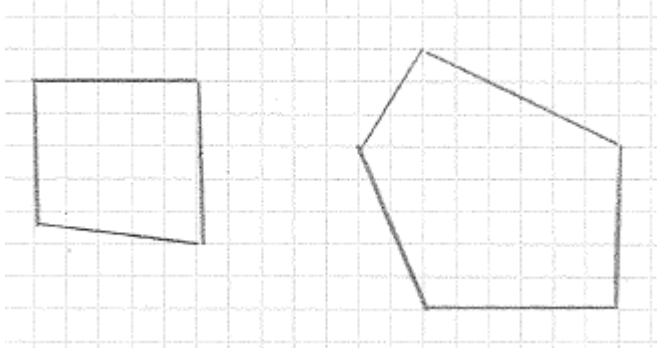
- Sie verwenden zutreffend den Begriff *rechter Winkel* bei der Beschreibung von Flächen- und Körperformen.
- Sie beschreiben achsensymmetrische Figuren mit dem Begriff *deckungsgleich*.
- Sie beschreiben Eigenschaften des Kantenmodells des Würfels.

Leistungsbeobachtung zu Beginn der Sequenz

<p>1. Lena sagt: „Das ist ein Würfel.“</p>  <p>Lena hat nicht Recht. Begründe.</p> <hr/> <hr/>	<p>Verwendung der Fachbegriffe Quader, Kanten, Flächen</p>
<p>2. Welche Aussagen sind richtig? Kreuze an.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Der Würfel hat 6 quadratische Flächen. <input type="checkbox"/> Der Würfel hat 6 deckungsgleiche quadratische Flächen. <input type="checkbox"/> Der Würfel hat 12 Ecken. <input type="checkbox"/> Der Würfel hat 12 Kanten. <input type="checkbox"/> Alle Würfel sind Quader. <input type="checkbox"/> Alle Quader sind Würfel. 	<p>Verwendung der Fachbegriffe Quader, Kanten, Flächen</p> <p>Anzahl der Flächen und Kanten</p> <p>Unterscheidung Würfel und Quader, die keine Würfel sind</p>
<p>3. Was braucht man zum Bau des Kantenmodells eines Würfels? Kreise ein.</p>	<p>12 gleichlange Kanten; 8 Ecken</p> <p>Gelingt die Übertragung der Erkenntnisse aus dem Bau des Kantenmodells auf die zeichnerische Ebene?</p>

	
<p>4. Welche Figur ist deckungsgleich? Kreuze an.</p> 	<p>Erkennt die Schülerin/ der Schüler deckungsgleiche Figuren?</p>
<p>5. Max schneidet einige Kanten eines Würfels aus Papier so auf, dass eine zusammenhängende Fläche entsteht. Wie könnte sie aussehen? Kreuze an.</p>  <p>Wie könnte das Teil noch aussehen? Zeichne auf.</p>	<p>Kennt das Kind Würfelnetze?</p>

6. Kennzeichne die rechten Winkel in den geometrischen Figuren.



Benutzt das Kind das Geodreieck oder einen Faltwinkel?

Ermittelt es rechte Winkel nur durch visuelle Wahrnehmung?

Selbsteinschätzung

Kreise die Nummern grün ein, bei denen du dir sicher bist, dass du die Aufgabe richtig gelöst hast.

Kreise die Nummern gelb ein, bei denen du dir unsicher bist, ob du die Aufgabe richtig gelöst hast.

Unterrichtseinheit: Wir erstellen Würfelnetze

Kompetenzerwartung

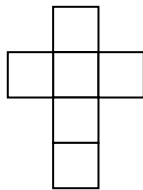
Die Schülerinnen und Schüler ...

- erstellen mit Arbeitsmittel (sechs gleich große quadratische Flächen, die zusammensteckt werden können) Würfelnetze.
- versprachlichen ihre Erkenntnisse zu den Würfelnetzen.

Hinweise zum Unterricht

Problemstellung

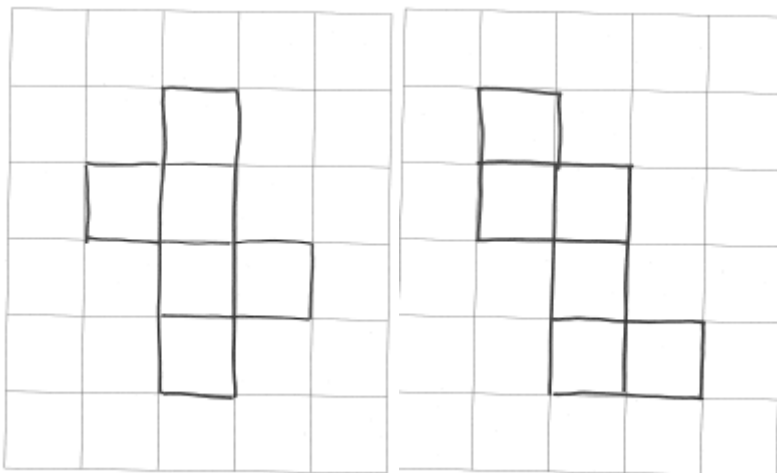
Die Lehrkraft präsentiert dieses Würfelnetz



Die Schülerinnen und Schüler bringen ihre Vorkenntnisse ein.

Erstellt in Partnerarbeit verschiedene Würfelnetze mit dem Material. Zeichnet jedes Netz auf ein eigenes Blatt.

Beispiele:



Visuelles Operieren:

Gehen die Kinder bei der Erstellung systematisch vor, z. B. durch Veränderung einer Fläche oder setzen sie jedes Netz neu zusammen?

Erkennen die Kinder deckungsgleiche Netze?

Gelingt die Übertragung von der konkreten Handlung auf die zeichnerische Ebene?

Auswertung der Ergebnisse

Jeweils drei Paare bilden eine Gruppe. Sie vergleichen die Netze,

prüfen diese ggf. anhand des Materials nach und sortieren gleiche oder achsensymmetrische Netze aus.

Dokumentation und Reflexion des Lernprozesses

Eine Gruppe hängt die gefundenen Netze an die Tafel. Die anderen Gruppen vergleichen ihre Netze mit den bereits vorhandenen. Sie hängen gleiche Netze dazu und ergänzen ggf. weitere Würfelnetze.

Auswertung im Plenum:

Vergleiche die Netze.

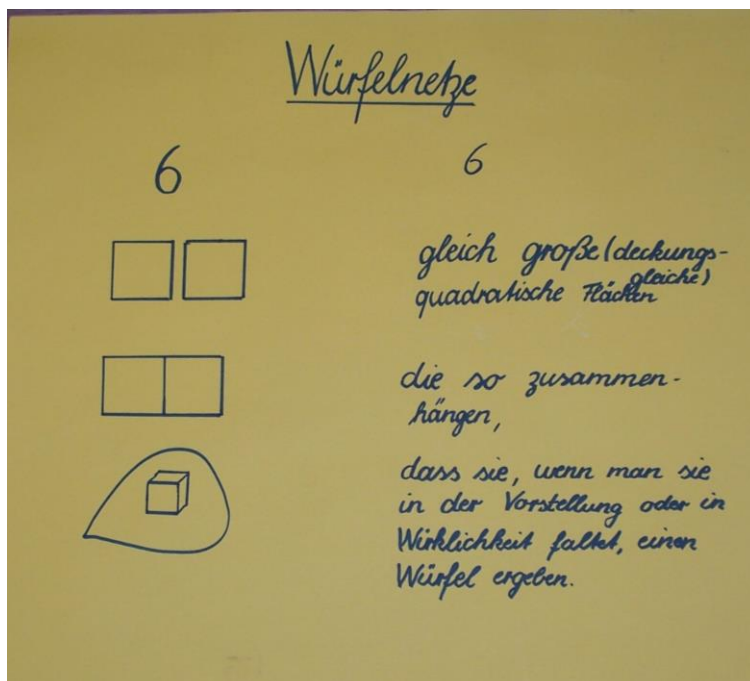
Mögliche Äußerungen der Schülerinnen und Schüler:

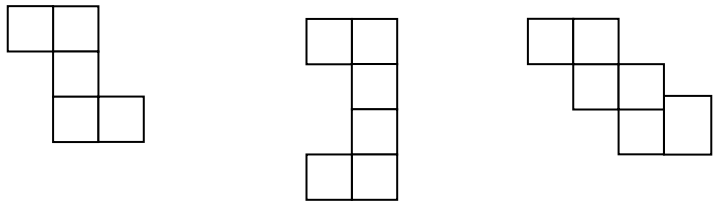
- Alle haben sechs gleich große quadratische Flächen.
- Diese hängen zusammen.
- Wenn man das Netz faltet, erhält man einen Würfel.
- Die Anordnung der gleich großen quadratischen Flächen ist unterschiedlich.

Die Schülerinnen und Schüler legen die Netze, die sie nicht gefunden haben, mit dem Arbeitsmaterial nach und überprüfen das Netz so handelnd.

Merkmale eines Würfelnetzes werden auf einem Plakat notiert.

Verbalisieren die Kinder exakt?



<p>Beschreibe deinem Nachbarn ein Netz. Dein Nachbar baut es nach deiner Anweisung zusammen.</p>	<p>Verbalisieren die Kinder exakt? Verwenden sie das Lernplakat als Verbalisierungshilfe?</p>
<p>Anwendung Begründe, warum dies keine Würfelnetze sind.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p>Mögliche Äußerungen der Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Beispiel 1 sind es nur fünf gleich große quadratische Flächen, die zusammenhängen. • Bei Beispiel 2 sind es sechs gleich große quadratische Flächen, die zusammenhängen. Wenn man sie faltet, entsteht aber kein Würfel. Eine Fläche links außen muss rechts angehängt werden. • Beispiel 3 beinhaltet nur fünf deckungsgleiche quadratische Flächen. Eine Fläche ist ein größeres Rechteck. 	<p>Verbalisieren die Kinder exakt? Verwenden sie das Lernplakat als Verbalisierungshilfe</p>

Wir strukturieren die Würfelnetze

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- strukturieren die Würfelnetze.

Hinweise zum Unterricht

Kopfgeometrie: Zeichne alle Würfelnetze auf.

Die Schülerinnen und Schüler zeichnen die Würfelnetze und werden feststellen, dass es schwierig ist, sich alle zu merken, wenn diese nicht strukturiert sind bzw. dass sich Kinder, die die Würfelnetze bereits gedanklich strukturiert haben, mehr einprägen konnten. Deshalb ergibt sich die Notwendigkeit einer Strukturierung.

Sortiert die Würfelnetze.

Methode: Ich – du – wir

Die Schülerinnen und Schüler überlegen sich zunächst eigene Strukturierungsmöglichkeiten, besprechen diese in der Gruppe, einigen sich auf eine Strukturierungsmöglichkeit und stellen diese im Plenum vor.

Dokumentation und Reflexion des Lernprozesses

Mögliche Äußerungen der Schülerinnen und Schüler:

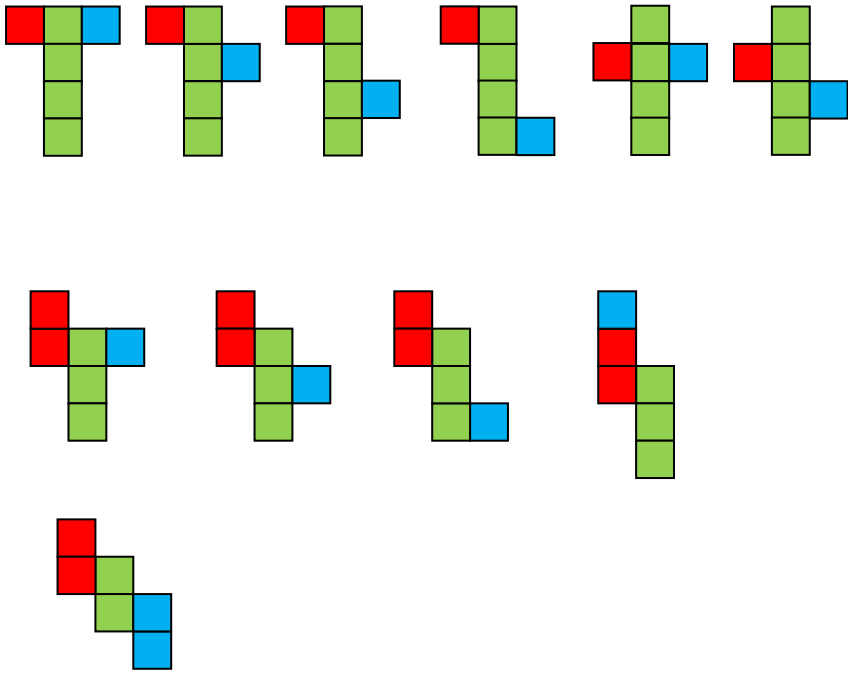
- Wir sortieren Würfelnetze, die wie Buchstaben, Gegenstände oder Zahlen aussehen.
- Wir sortieren Würfelnetze, bei denen 3 oder 2 gleich große quadratische Flächen nebeneinander liegen.
- Wir sortieren die Würfelnetze danach, ob 4, 3 oder 2 gleich große quadratische Flächen in einer Reihe zusammenhängen.

Die Schülerinnen und Schüler strukturieren die Würfelnetze mit 4er und 3er Achse erneut.

Sie verbalisieren die Veränderung der mathematischen Strukturierung.

Welche/ Wie viele Würfelnetze sind visuell gespeichert?

Gehen die Kinder beim Skizzieren systematisch vor?

	<p>Erkennt das Kind mathematische Zusammenhänge? Kann es diese verbalisieren?</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler zeichnen die Würfelnetze erneut in der Vorstellung auf, vergleichen diese Ergebnisse mit dem Ergebnis zu Beginn der Stunde und erkennen so ihren Lernzuwachs.</p> <p>Sie setzen die Würfelnetze, die sie sich nicht merken konnten, mit Anschauungsmaterial zusammen.</p> <p>Hinweis: Erstelle mit Material ein Netz. Verändere nur eine Fläche. Entsteht so ein weiteres Netz? Überprüfe.</p>	<p>Welche Würfelnetze erkennt das Kind? Nutzt es die mathematische Strukturierung?</p>

Übungen zu den Würfelnetzen – Allgemeine Hinweise

Die Übungen sind unterteilt in

- Übungen zu den Flächen des Würfelnetzes
- Übungen zu den Kanten am Würfelnetz
- Übungen zu den Ecken am Würfelnetz.

Die Schwerpunkte können jeweils Inhalt einer Unterrichtseinheit sein oder die Schülerinnen und Schüler wählen im Rahmen des freien Übens selbständig Übungen aus den einzelnen Teilbereichen.

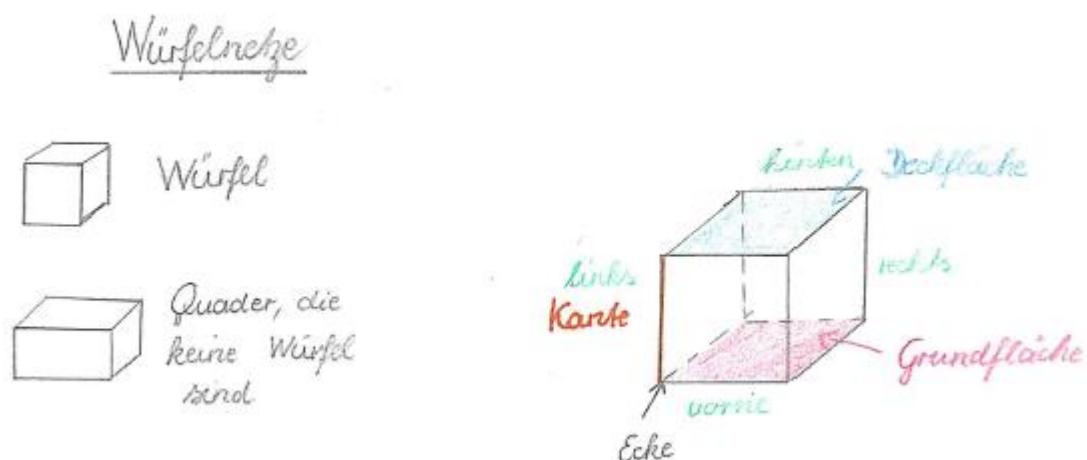
Die Übungen variieren in ihrem Schwierigkeitsgrad. So ergeben sich vielfältige Möglichkeiten der qualitativen Differenzierung.

Werden einzelne Übungseinheiten mit Schwerpunkten festgesetzt, so schließt sich an die Übungsphase eine Reflexionsphase an, in der die Schülerinnen und Schüler z.B. über Vorgehensweisen zur Lösung der einzelnen Aufgaben, d.h. über räumliches Denken reflektieren.

Wählen die Kinder die Übungen selbstständig, so reflektiert die Lehrkraft individuell mit den Kindern über ihre Vorgehensweise.

Es bietet sich nicht an, die Übungen in Partner- oder Gruppenarbeit durchführen zu lassen, da das räumliche Vorstellungsvermögen und Denken sehr unterschiedlich ausgeprägt sein können und jedes Kind die Möglichkeit haben sollte, einen eigenen Weg zu finden. Sollte dies nicht gelingen, so stehen Anschauungsmaterialien bzw. Helfer (Schülerinnen oder Schüler, Lehrkraft) zur Verfügung.

Vor Beginn der Übungen sollte gemeinsam mit den Kindern ein Wortspeicher erarbeitet werden, der während der Übungsphasen zur Verfügung steht. Dieser erleichtert u.a. das Erfassen der Arbeitsaufträge und das Verbalisieren, z.B.



Übungen zu den Flächen des Würfelnetzes

Kompetenzerwartung

Die Schülerinnen und Schüler

- operieren mit Würfelnetzen handelnd und in der Vorstellung und beschreiben dabei Vorgehensweisen und Ergebnisse.

Material: Arbeitsmittel vgl. Erstellen von Würfelnetzen

Hinweise zum Unterricht

Differenzierung auf Grundlage von Schülerdokumenten und Schülerbeobachtungen.

Die Kinder sollen diese Aufgaben nach Möglichkeit in der Vorstellung durchführen und das Material lediglich zur Kontrolle nutzen.

Im Rahmen der inklusiven Beschulung eines Kindes kann das Material aber auch Grundlage der Aufgabenbearbeitung sein.

Vervollständige die Würfelnetze. Finde alle Möglichkeiten. Zeichne sie auf ein Blatt.



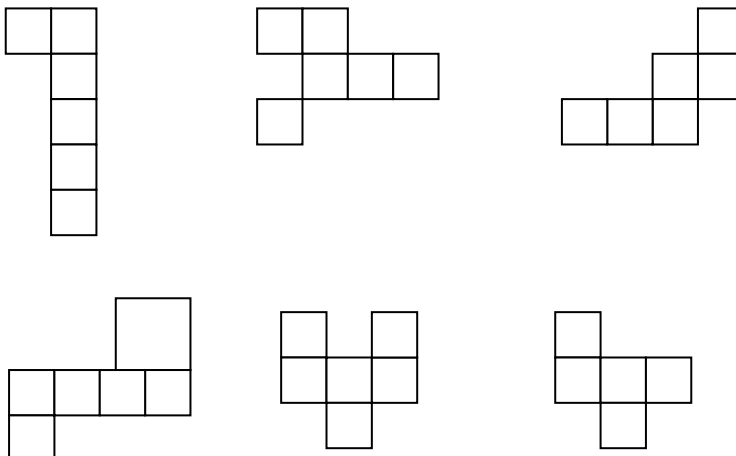
Welche Würfelnetze findet das Kind?

- alle Würfelnetze mit 4er Achse

- alle Netze mit 3er Achse

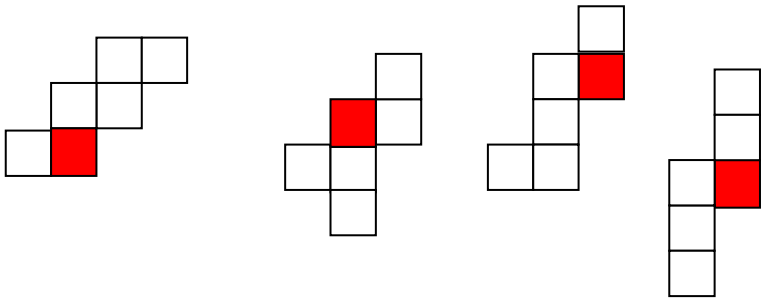
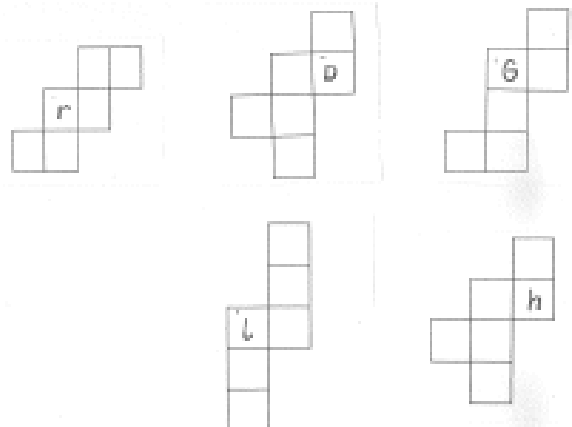
Gelingt die zeichnerische Darstellung?

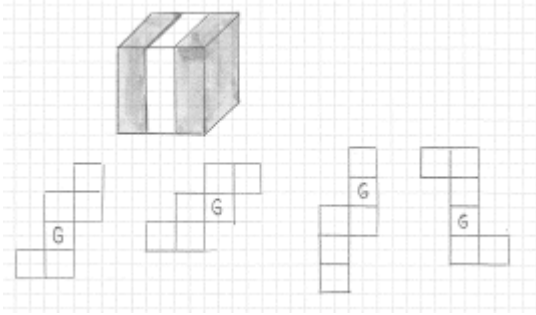
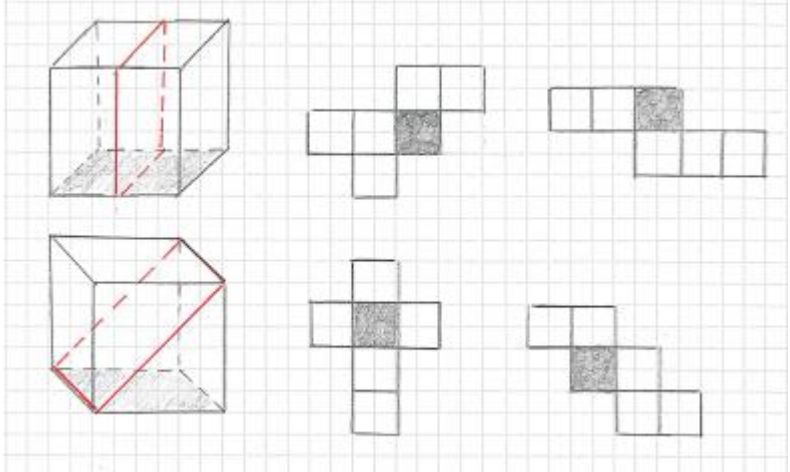
Das sind keine Würfelnetze. Begründe.



Verbalisiert das Kind exakt?

Orientiert es sich bei der Begründung am Lernplakat?

<p>Differenzierung: Kinder mit sprachlichen Problemen erhalten das Lernplakat und ermitteln anhand dessen die Fehler.</p>	
<p>Die gefärbte Fläche ist die Grundfläche des Würfels. Male die Deckfläche an.</p>  <p>Lehrkraft befragt die Kinder nach ihrer Vorgehensweise, die Deckfläche zu ermitteln.</p> <p>Möglichkeiten: Klappt das Kind die Flächen ausgehend von der Grundfläche gedanklich nach oben oder unten? Schließt es Flächen aus (Flächen, die einen Berührungspunkt mit der Grundfläche haben, können nicht gegenüberliegend sein)?</p>	<p>Gelingt es dem Kind, diese Aufgabe durch visuelles Operieren zu lösen? Bei welchen Würfelnetzen ist es unsicher? Verwendet es von sich aus Material zur Überprüfung?</p>
<p>Bei einem Würfel wird die untere Fläche als Grundfläche (G) bezeichnet. Trage ein, welche Fläche nach dem Falten oben = Deckfläche (D) links = l rechts = r vorne = v hinten = h liegt.</p> 	<p>Unterscheidet das Kind die Lagebegriffe sicher? Rechts-Links-Diskrimination Bei welchen Netzen gelingt die Zuordnung durch räumliches Denken? Welche Netze werden mit Material überprüft?</p>

<p>Kinder nach Vorgehensweise beim Ermitteln der Flächen befragen</p>	
<p>Der Würfel wurde in Farbe getaucht. Färbe die Netze so, dass beim Falten dieser Würfel entsteht.</p> 	<p>Räumliches Denken: Wird der Bezug zwischen Schrägmodell und Würfelnetz hergestellt?</p> <p>Bei welchen Würfelnetzen gelingt das visuelle Operieren/räumliches Denken am besten, weniger, nicht?</p>
<p>Özlem hat rote Linien auf den Würfel gezeichnet. Dann hat sie ihn zu einem Netz aufgeschnitten. Zeichne die eingezeichneten Linien auf die Würfelnetze.</p>  <p>Erfinde selbst solche Aufgaben. Zeichne das Modell und das Netz.</p>	<p>Bei welchen Netzen gelingt die Übertragung vom Schrägbild auf das Würfelnetz?</p> <p>Gelingen die zeichnerische Darstellung des Schrägbildes und die zeichnerische Darstellung der Würfelnetze?</p>

Übungen zu den Kanten im Würfelnetz

Kompetenzerwartung

Die Schülerinnen und Schüler

- operieren mit Würfelnetzen handelnd und in der Vorstellung und beschreiben dabei Vorgehensweisen und Ergebnisse.

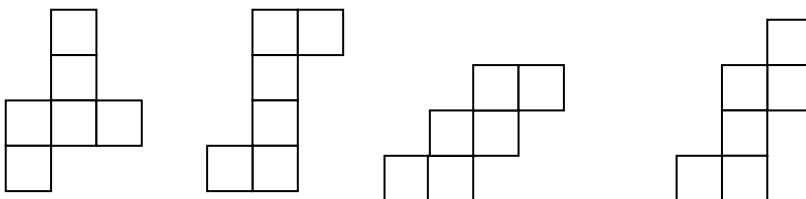
Hinweise zum Unterricht

Differenzierung auf Grundlage von Schülerdokumenten und Schülerbeobachtungen.

Die Kinder sollen diese Aufgaben nach Möglichkeit in der Vorstellung durchführen und das Material lediglich zur Kontrolle benutzen.

Im Rahmen einer inklusiven Beschulung eines Kindes kann das Material aber auch Grundlage der Bearbeitung der Aufgaben sein.

Fahre die Kanten, die beim Falten aufeinander stoßen in der gleichen Farbe nach.

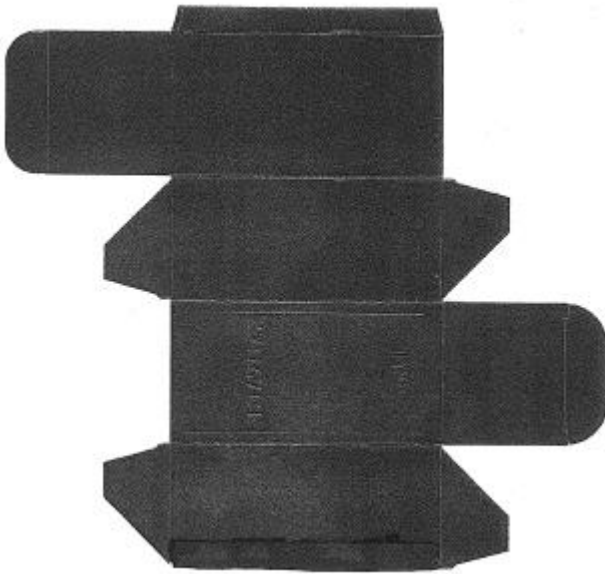


Räumliches Denken

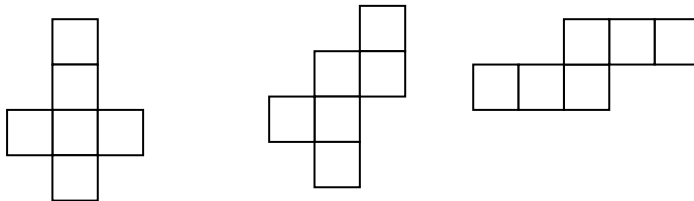
Vorgehensweise:
Werden zunächst die Kanten markiert, die senkrecht zueinander stehen?

Damit du aus einem Würfelnetz einen stabilen Würfel bauen kannst, brauchst du Klebelaschen. Nach dem Falten sollen zwei Klebelaschen nicht zusammentreffen.

Beispiel: aufgeschnittene Verpackung



Zeichne in die Würfelnetze Klebelaschen ein. Finde mehrere Möglichkeiten.



Zusatzaufgabe:

Lena behauptet: Du kommst bei jedem Netz mit 7 Klebelaschen aus. Prüfe nach und begründe.

Mögliche Äußerungen der Schülerinnen und Schüler:

Es gibt in einem Netz 14 Kanten, die außen liegen, beim Falten treffen immer zwei Kanten aufeinander, so dass man höchstens 7 Klebelaschen braucht.

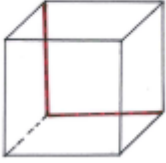
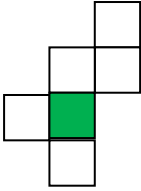
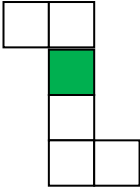
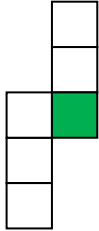
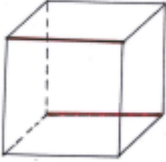
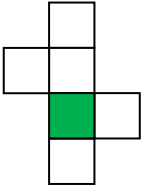
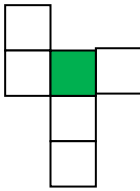
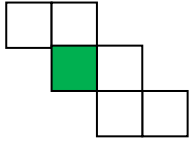
Der Würfel hat 12 Kanten. In jedem Würfelnetz gibt es 5 Kanten, die nicht aufgeschnitten werden, weil die quadratischen Flächen zusammenhängen. Die restlichen 7 werden aufgeschnitten und müssen mit jeweils einer Klebelasche wieder zusammen geklebt werden.

Schneide vorsichtig Verpackungen an den Klebestellen auf. Vergleiche die Netze und die Anordnung der Klebelaschen.

Zeichne die markierten Kanten auf den Netzen nach. (Die Grundfläche ist rot gekennzeichnet.)

Räumliches Denken:
Wird der Bezug zwischen Schrägmodell und Würfelnetz hergestellt?

2

Übungen zu den Ecken im Würfelnetz

Kompetenzerwartung

Die Schülerinnen und Schüler

- operieren mit Würfelnetzen handelnd und in der Vorstellung und beschreiben dabei Vorgehensweisen und Ergebnisse.

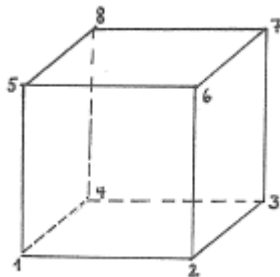
Hinweise zum Unterricht

Differenzierung auf Grundlage von Schülerdokumenten und Schülerbeobachtungen.

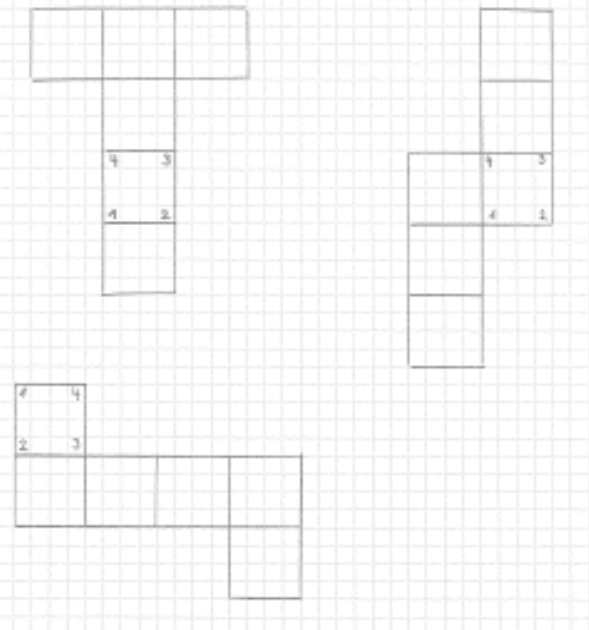
Die Kinder sollen diese Aufgaben nach Möglichkeit in der Vorstellung durchführen und das Material lediglich zur Kontrolle benutzen.

Im Rahmen einer inklusiven Beschulung eines Kindes kann das Material aber auch Grundlage der Bearbeitung der Aufgaben sein.

Übertrage die Nummern der Ecken in jede Fläche des Würfelnetzes. Die Nummern der Grundfläche sind bereits eingetragen.

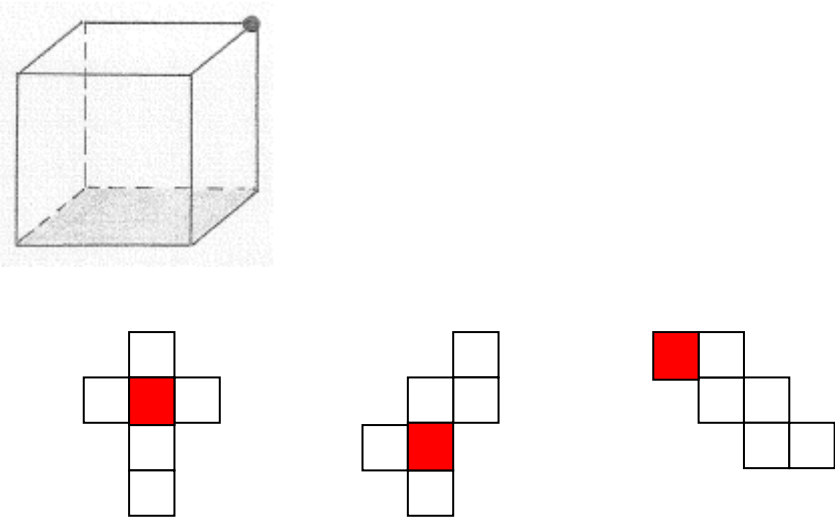


Räumliches Denken:
Wird der Bezug zwischen Schrägmodell und Würfelnetz hergestellt?



Die Schülerinnen und Schüler beschreiben ihre Vorgehensweise beim Lösen der Aufgabe.

Am Würfel ist eine Ecke markiert. Zeichne diese im Würfelnetz ein. Die Grundfläche ist rot markiert.



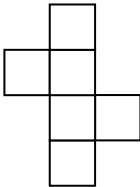
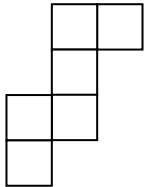
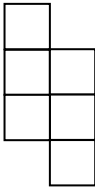
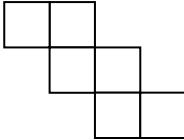

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben ihre Vorgehensweise beim Lösen der Aufgabe.

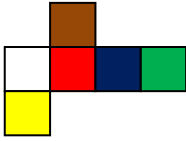
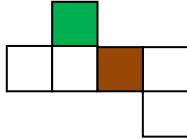
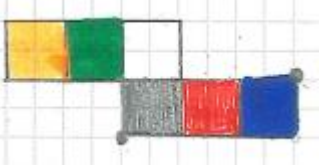
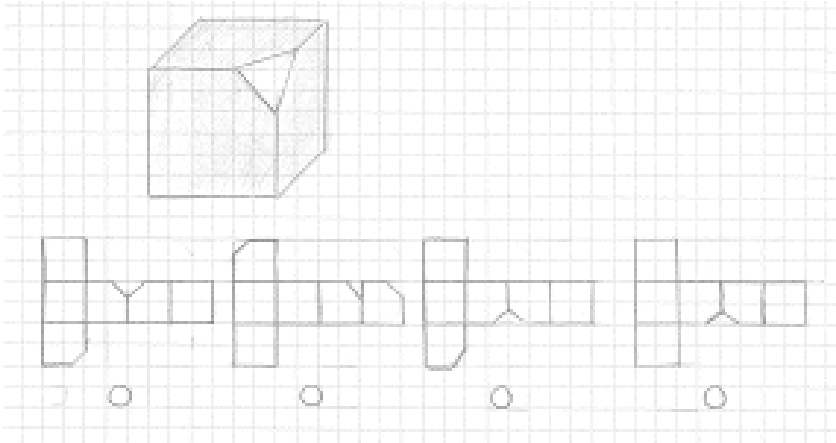
Räumliches Denken: Wird der Bezug zwischen Schrägmodell und Würfelnetz hergestellt?

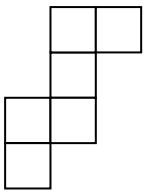
Möglichkeiten der Leistungserhebung

Im Folgenden werden Möglichkeiten der Leistungserhebung aufgezeigt.

Die Anforderungen der Leistungserhebung ergeben sich aus dem Unterricht, der der Leistungserhebung vorausging, und orientieren sich an den Lehrplanvorgaben. Die Ergebnisse können sowohl als Leistungserhebung für die weitere Unterrichtsplanung und individuelle Förderung als auch zur Leistungsbewertung benutzt werden. Dienen sie der Leistungsbewertung, so ist darauf zu achten, dass Aufgaben auf allen Anforderungsniveaus einbezogen werden.

Würfelnetze	Leistungsbeobachtungen
<p>schriftlich oder mündlich</p>	
<p>Erkläre den Begriff „Würfelnetz“.</p> <hr/> <hr/>	<p>Begriff: gleich große (deckungsgleiche) quadratische Flächen Exaktes Verbalisieren</p>
<p>Aus welchem Würfelnetz kannst du keinen Würfel bauen? Kreuze an.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> </div> </div> <p>Begründe.</p> <hr/> <hr/> <p>Wie viele Flächen musst du mindestens verändern, so dass daraus ein Würfelnetz entsteht?</p> <p>Man muss mindestens _____ verändern.</p>	<p>Exaktes Verbalisieren</p>
<p>Fahre die Kanten, die beim Falten zusammentreffen in derselben Farbe nach.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>Gelingt dies nur bei den Kanten, die senkrecht aufeinander stehen?</p>
<p>Die Flächen eines Würfels wurden so gefärbt:</p>	<p>Visuelles Operieren Räumliches Denken: Gelingt die Übertra-</p>

 <p>Hier ist ein anderes Netz desselben Würfels aufgezeichnet. Es sind jedoch erst zwei Flächen angestrichen. Male die anderen Flächen so an, dass derselbe Würfel entsteht.</p> 	<p>Umwandlung von einer Form des Würfelnetzes in eine andere?</p>
 <p>Wenn man aus diesem Netz einen Würfel faltet, dann enthält eine Würfelfläche die beiden Punkte. Nenne die Farbe dieser Fläche.</p> <p>_____</p>	<p>Räumliches Denken Visuelles Operieren</p>
<p>Bei diesem Würfel wurde eine Ecke abgeschnitten. Aus welchem Netz kann man den Würfel mit der fehlenden Ecke bauen?</p>  <p>Wie viele Ecken und Kanten hat der Würfel mit der abgeschnittenen Ecke?</p> <p>_____</p>	<p>Visuelles Operieren Räumliches Denken</p> <p>Verfügt das Kind sicher über die Begriffe Ecke und Kante?</p>

praktisch	
<p>Die Schülerinnen und Schüler erhalten deckungsgleiche quadratische Flächen in unterschiedlichen Farben. Lege mit dem Material drei verschiedene Würfelnetze. Verwende für gegenüberliegende Flächen die gleiche Farbe. Variante: Lege die Würfelnetze, die bei den schriftlichen Aufgaben noch nicht verwendet wurden mit dem Material.</p>	<p>Visuelles Speichern: Wendet das Kind die mathematische Struktur der Würfelnetze an? Visuelles Operieren: Kann es gegenüberliegende Flächen in der Vorstellung bestimmen?</p>
<p>Lehrkraft legt aus sechs deckungsgleichen quadratischen Flächen dieses Netz.</p>  <p>Lege eine Fläche so um, dass ein anderes Würfelnetz entsteht. Verändere nun wieder eine Fläche, so dass wieder ein anderes Würfelnetz entsteht. Ziel ist es, möglichst viele verschiedene Würfelnetze zu legen.</p>	<p>Wendet das Kind die mathematische Strukturierung der Würfelnetze an?</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler erhalten ein Blatt, auf dem die eine Hälfte unliniert, die andere kariert ist.</p> <p>Skizziere auf dem Karopapier freihändig ein Würfelnetz. Übertrage dieses Würfelnetz in die weiße Hälfte mit dem Lineal.</p>	