



## 2. Einheit: „Wir erkennen falsche Würfelnetze“

Diese Einheit muss nicht als separate Einheit durchgeführt werden. Je nach Lernstand und zusätzlichem Übungsbedarf der Klasse ist es durchaus auch möglich, nur einzelne Elemente dieser Einheit (z. B. in Verbindung mit Einheit 1) zu nutzen.

Anhand des Arbeitsblattes „Anna“ soll die Frage, wie viele verschiedene Würfelnetze es gibt, fortgeführt werden. Die Schüler sollen echte von falschen Würfelnetzen unterscheiden und erklären, warum einige Netzformen keine Würfelnetze sind. Ihr Einblick in die Struktur der Würfelnetze wird somit ausgebaut und ihre räumlich-visuellen Fähigkeiten gefördert, da Raum-Lage-Beziehungen erkannt und stetige Wechsel zwischen Ebene und Raum vollzogen werden müssen.

### ZIELE

Die Schülerinnen und Schüler sollen ...

- ... echte Würfelnetze (mental oder mithilfe von Material) identifizieren und diese von falschen Netzformen unterscheiden.
- ... die ihnen noch fehlenden Würfelnetze ausprobieren und zu ihren gefundenen Würfelnetzen ergänzen.
- ... durch die schriftliche Erklärung die Würfelnetze rückschauend noch einmal genauer betrachten und dabei möglicherweise Entdeckungen über Strukturen und Merkmale von Würfelnetzen machen können.
- ... ihre Denkprozesse unterstützt durch Forschermittel und Wortspeicher verschriftlichen.

### ZEIT

Ca. 60 Minuten

### DARUM GEHT ES

In dieser Einheit wird die Frage „Wie viele verschiedene Würfelnetze gibt es?“ aufgegriffen. Nachdem die Kinder in der ersten Einheit selbstständig Würfelnetze entdeckt haben, sollen sie nun das AB „Anna“ bearbeiten. Sie arbeiten weiter mit Würfelnetzen, vertiefen ihre Einsicht in die Struktur der Würfelnetze und bauen begleitend ihre räumlich-visuellen Fähigkeiten aus.

Das Arbeitsblatt unterteilt sich hierzu in zwei Bereiche:

### Schuljahr 3

#### Lehrplan-Bezug

*Inhaltsbezogene Kompetenzen*

Raum und Form

*Prozessbezogene Kompetenzen*

Problemlösen/kreativ sein

Argumentieren

Darstellen/kommunizieren

#### Kinder sprechen über...

... richtige und falsche Würfelnetze.

...den Nutzen von Forschermitteln.

#### Material

*Schüler*

• AB „Anna“

• Plakat Forschermittel

• Wortspeicher Würfelnetze

*Lehrer*

• \* Themenleine



### 1. Teil der Aufgabe

Das Arbeitsblatt (vgl. AB „Anna“) enthält die gefundenen Würfelnetze der fiktiven Schülerin „Anna“, die die Kinder auf Richtigkeit überprüfen sollen. Dazu werden die Schüler zunächst dazu aufgefordert, zwischen richtigen und falschen Würfelnetzen zu unterscheiden. Dafür stehen ihnen von Netzform zu Netzform verschiedene Lösungswege zur Verfügung:

- So können sich die Schüler zum einen ihres visuellen Gedächtnisses bedienen, indem sie sich an einige der Würfelnetze aus der vorangegangenen Stunde erinnern.
- Zum anderen können sie die Netzformen mithilfe des Materials überprüfen. Das Material hat die Funktion, den Wechsel zwischen Ebene und Raum zu verdeutlichen. Die Kinder nutzen es, um Netzformen auszuprobieren oder um Ideen zu überprüfen.
- Des Weiteren kann die Identifizierung der richtigen und falschen Netzformen mental erfolgen. In diesem Fall falten die Kinder die Netzformen gedanklich zusammen und vollziehen somit räumliche Bewegungen von der Ebene zum Raum in der Vorstellung.

Die Kinder unterscheiden nicht nur richtige von falschen Netzformen, sondern finden auf diesem Wege möglicherweise Würfelnetze, die bisher nicht gefunden wurden. Diese ergänzen sie zu ihren Papiermodellen, so dass anschließend jedes Kind über alle 11 verschiedenen Würfelnetze verfügt. Somit werden ihre Papiermodelle vervollständigt und die bereits gefundenen Würfelnetze erneut ins Gedächtnis gerufen.

Anschließend sollen die Kinder mit M (für Material) und mit K (für im Kopf gelöst) kennzeichnen, wie sie die einzelnen Netzformen überprüft haben. Diese Kennzeichnung ermöglicht der Lehrperson einen Überblick darüber, inwiefern sich der Materialgebrauch der Schüler möglicherweise verändert und gibt somit einen Anhaltspunkt hinsichtlich ihrer visuellen Wahrnehmung bzw. je nach Fähigkeit der Kinder zu ihrem Raumvorstellungsvermögen.

### 2. Teil der Aufgabe

Die Identifizierung der falschen Netzformen soll einen Erklärungsanlass darstellen, so dass die Kinder Anna anschließend schriftlich erklären, warum einige ihrer gefundenen Netzformen keine echten Würfelnetze sind.

Ziel ist hierbei unter anderem die Einsicht in die Notwendigkeit des genauen und verständlichen Beschreibens aufzubauen.



## Wir erkennen falsche Würfelnetze

Themenleine

Name: \_\_\_\_\_

Anna hat diese Würfelnetze gefunden.

Sind alle Würfelnetze, die sie gefunden hat, richtig?  
Streiche falsche Würfelnetze durch.

Markiere bei jeder Netzform, ob du die Netzform mit Material (M) oder ohne Material im Kopf (K) gelöst hast.

Erkläre Anna, warum einige Netze keine echten Würfelnetze sind.

Mein Tipp: Du kannst für deine Erklärung auch Forschermittel benutzen.

Deine Erklärung an Anna:

AB „Anna“



Die Erklärung soll so formuliert werden, dass Anna diese verstehen kann. Forschermittel können dabei helfen, Entdeckungen deutlich zu machen und diese möglichst genau und nachvollziehbar darzustellen.

Anmerkung: Es soll berücksichtigt werden, dass es den Kindern schwerfallen kann, mentale Vorgänge zu verbalisieren und darzustellen. Unter Zuhilfenahme von Material können jedoch viele Schüler diese Schwierigkeiten überwinden und ihre Gedanken erklären und veranschaulichen.

In diesem Zusammenhang kommt demnach den nonverbalen Darstellungsmitteln (Forschermitteln) eine wesentliche Bedeutung zu, um Denkprozesse ggf. zu veranschaulichen.

Entscheidend ist, dass im zweiten Aufgabenteil keine inhaltlichen Vorgaben gegeben sind. Demnach können die Antworten von einer schriftlichen Erklärung an Anna, dass einige Netzformen falsch sind, bis zu einer Begründung, warum die Netzformen falsch sind, reichen. Demzufolge lässt sich hier ein breites Lösungsspektrum erwarten, wobei zu beachten ist, dass sich die qualitativen und quantitativen Unterschiede sowohl auf sprachliche als auch auf bereits entwickelte räumliche Fähigkeiten zurückführen lassen.

Die Schülerinnen und Schüler können...

- ...auflisten, welche Netzformen falsch sind.
- ... beschreiben, welcher Teil der Netzform falsch ist bzw. das Zusammenfallen des Netzes zu einem Würfel stört.
- ...erklären, wie dieser „Fehler“ behoben werden könnte, so dass aus einem falschen Netz ein richtiges Würfelnetz entsteht.
- ... nonverbale Darstellungsmittel nutzen, um ihre Denkprozesse zu veranschaulichen.

Der zweite Teil der Aufgabe ermöglicht somit eine differenziertere Betrachtung der räumlich-visuellen Fähigkeiten der Kinder. Des Weiteren erlaubt die Aufgabe einen Einblick, inwiefern die Kinder bereits Kriterien oder Regeln gebildet haben, die ihnen die Identifizierung der Netze erleichtern. So ermöglichen ausgebildete Fähigkeiten der visuellen Wahrnehmung das Erkennen von Ähnlichkeiten und Unterschieden der Netzformen und somit das Ausmachen störender Netzflächen sowie das Vornehmen von Korrekturen.

Die unterschiedlichen Erklärungen der Schüler können somit Auskunft darüber geben, inwiefern die Kinder die Struktur der Würfelnetze verinnerlicht haben und diese in ihren schriftlichen Erklärungen ausdrücken können.

Plakat Forschermittel

Wortspeicher Würfelnetze



## SO KANN ES GEHEN

### *Zum methodischen Einsatz des Materials*

#### **Einstiegsphase/ Problemstellung**

Um einen Bezug zur vorangegangenen Stunde herzustellen, bietet es sich an, die bereits gefundenen Würfelnetze der Klasse an der Tafel zu präsentieren und die wesentlichen Ergebnisse wiederholen zu lassen. Das Gespräch über die Würfelnetze kann als Anlass genutzt werden, die wesentlichen Begriffe des Themas in Form eines Wortspeichers zu sammeln (vgl. Wortspeicher). Der Wortspeicher mit den grundlegenden Begriffen kann als Plakat im Klassenraum gemeinsam im Prozess erweitert werden oder den Kindern ausgeteilt und von ihnen im Verlauf der Unterrichtsreihe stetig individuell ergänzt werden.

„Wir wollen in den nächsten Stunden weiter mit Würfelnetzen arbeiten. Am Ende jeder Stunde könnt ihr neue wichtige Wörter in euren Wortspeicher ergänzen.“

Anschließend sollte die Tafel mit den bereits gefundenen Würfelnetzen der Klasse zugeklappt werden.

Die Lehrperson gibt den Schülern die nötige Prozess- und Zieltransparenz, indem sie an der Themenleine auf die aktuelle Einheit verweist. Sie präsentiert das Arbeitsblatt (AB zur Demonstration in DIN A3 an der Tafel), stellt die beiden Arbeitsschritte kurz vor und gibt den Kindern Gelegenheit, erste Überlegungen zu äußern.

Dabei weist sie erneut auf den Wortspeicher hin, der die Formulierung der schriftlichen Erklärung erleichtern kann.

#### **Arbeitsphase**

Die Bearbeitung des ersten Teils der Aufgabe „Anna“ kann in Einzel- oder in Partnerarbeit erfolgen. In dieser Phase können fachbezogene Gespräche über die einzelnen Netzformen zwischen den Kindern entstehen, in denen thematisiert wird, welche Netzformen nicht funktionieren und warum das möglicherweise so ist.

Die Lehrperson gibt individuelle Hilfestellungen und ermutigt die Kinder, die Aufgabe ohne Zuhilfenahme des Materials zu bearbeiten, um eine Loslösung vom Material anzubahnen. Des Weiteren können die Schüler durch Impulse dazu angeregt werden, strukturelle Ähnlichkeiten bei der Bearbeitung zu nutzen. „Gibt es Netzformen bei denen dir die Überprüfung leichter fällt? Woran könnte das liegen?“

Den zweiten Teil der Aufgabe bearbeiten die Schüler in Einzelarbeit.



Beispiel: Erklärung an Anna von Beyza

3. Erkläre Anna, warum die anderen Netze keine echten Würfelnetze sind.

Bei diesem Würfelnetz  zwei bleiben frei, und zwei werden sind Doppelte.  
 Man kann sie nicht zu klappen.  
Bei das hier  eins ist doppelt und eins ist frei.  die Mittelfalte man kann nicht zu klappen.

### Differenzierung

Die Identifizierung der Würfelnetze im ersten Teil der Aufgabe ermöglicht eine niveaudifferenzierte Bearbeitung entsprechend der räumlich-visuellen Fähigkeiten der Kinder.

So können die Schülerinnen und Schüler von Netz zu Netz entscheiden, ob sie ...

- ... sich an einige Würfelnetze der vorangegangenen Stunde erinnern
- ... die Netzformen am Material
- ... oder in der Vorstellung überprüfen.

Die Erklärung an Anna kann rein schriftlich erfolgen oder durch Zeichnungen und nonverbale Darstellungsmittel ergänzt werden. Das Plakat Forschermittel macht die Kinder auf die Möglichkeit aufmerksam, Forschermittel zu nutzen, um Entdeckungen zu machen und darzustellen.

### Schlussphase / Reflexion

Um die schriftlichen Erklärungen an Anna zu würdigen und die Schreibmotivation zu erhalten, sollten einige Kinder die Möglichkeit bekommen, ihre Erklärungen vorzulesen.



Die Erklärungen der Schüler sollten als Ausgangspunkt für eine *inhaltliche* Reflexion über die Entdeckungen dieser Einheit genutzt werden.

Das Tafelbild der vorangegangenen Stunde kann aufgeklappt und die gefundenen Würfelnetze der Klasse ggf. durch die neu gefundenen Würfelnetze ergänzt werden.

Des Weiteren bietet es sich an dieser Stelle an, *methodisch* über den Umgang mit Forschermitteln zu reflektieren. „Wir haben mit Forschermitteln gearbeitet. Wobei haben dir die Forschermittel geholfen? Wobei nicht? Warum?“

Dafür könnten exemplarisch zwei falsche Netzformen an der Tafel angezeichnet werden, die mithilfe von Forschermitteln verbessert werden. Das Plakat Forschermittel kann an dieser Stelle durch weitere Forschermittel der Kinder ergänzt werden. Ebenfalls kann methodisch das Verfassen schriftlicher Erklärungen thematisiert werden sowie Kriterien guter Erklärungen.

#### **Weiterarbeit**

Zum Abschluss der Einheit wird an der Themenleine ein Ausblick auf die Weiterarbeit gegeben. „Jetzt haben wir 11 verschiedene Würfelnetze gefunden. Ihr habt auch schon herausgefunden, dass manche Netzformen keine Würfelnetze sind und könnt erklären, warum das so ist. In der nächsten Stunde wollen wir uns die Würfelnetze noch einmal genau anschauen, um ganz sicher zu sein, dass wir alle möglichen Würfelnetze gefunden und keine vergessen haben.“  
Zudem sollte in den folgenden Stunden der Wortspeicher kontinuierlich erweitert und die Forschermittel weiter genutzt werden.