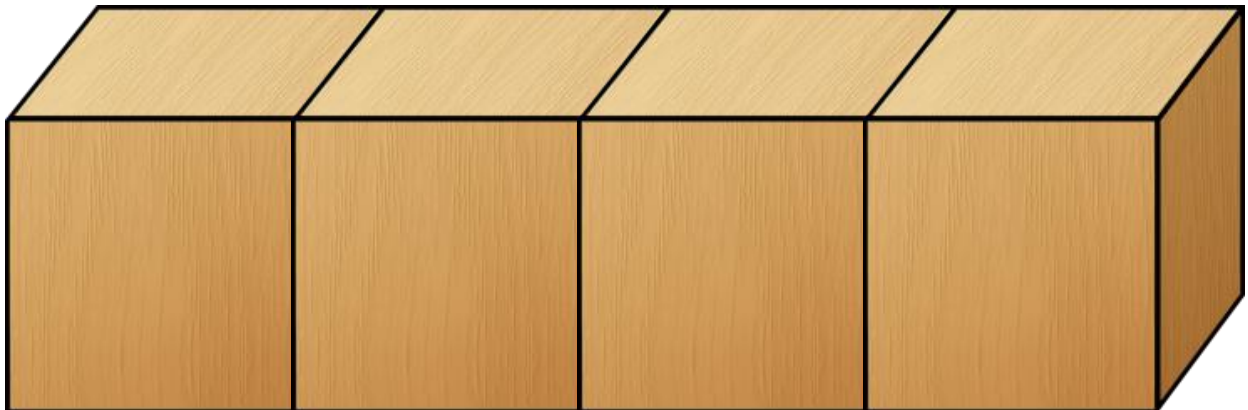


Seltsame Würfeltiere

(Christina Eisenmann LA 2018 SSDL Offenburg)



- 1 Fachlicher Hintergrund
- 2 Lernchancen (Bezüge zum Bildungsplan 2016)
- 3 Material
- 4 Möglicher Unterrichtsablauf
- 5 Ziele/Kompetenzen
- 6 Anhang
- 7 Literatur

1 Fachlicher Hintergrund

„Ein Würfel ist ein geometrischer Körper, der von sechs Quadraten begrenzt wird.“ (Walz, 2002). So lautet die knappe Definition im Lexikon der Mathematik für einen Würfel. Damit sind aber noch nicht alle Eigenschaften des Würfels beschrieben. Er ist ein geometrischer Körper, der den Schülerinnen und Schülern viele unterschiedliche Möglichkeiten für geometrische Entdeckungen bietet. Er hat sechs Flächen, die die Form eines Quadrates haben und somit alle gleich sind. Des Weiteren hat er 8 Ecken und 12 Kanten. Der Würfel ist somit eine besondere Form des Quaders. Es gibt noch eine Vielzahl an weiteren Besonderheiten, die den Würfel als geometrischen Körper einmalig machen (Pöhls, 2017). Der Fachbegriff „Würfel“ ist vielen Kindern bereits bekannt, was nicht bedeutet, dass alle von ihnen die geometrischen Eigenschaften des Würfels kennen. Unter dem Begriff „Würfel“ kann gleichermaßen auch der Spielwürfel verstanden werden, welcher aber nur ein Repräsentant des geometrischen Würfels ist.

Viele SchülerInnen besitzen bereits Erfahrungen im freien Bauen mit Würfeln oder Quadern, die im Unterricht aufgegriffen werden können. Eine Möglichkeit, Würfel zur Förderung geometrischer Kompetenzen im Unterricht zu nutzen, ist die Auseinandersetzung mit Würfelzwillingen, -drillingen und -vierlingen (Schipper, 2009).

Unter Würfelvierlingen bzw. -mehrlingen versteht man Würfelgebäude, die sich aus vier bzw. n Würfeln bauen lassen. Die Vorgehensweise der Kinder stellt auch gleichzeitig eine natürliche Differenzierung dar.

So ist es möglich, dass Würfelvierlinge durch Ausprobieren entdeckt werden oder dass sie durch systematisches Vorgehen gefunden werden. Regel für das Bauen von Würfelvierlingen ist, dass ein Würfel einen anderen Würfel an einer Fläche komplett berühren muss (Fläche an Fläche). Des Weiteren gelten Würfelvierlinge als gleich, wenn man sie durch Drehen oder Kippen in die gleiche Figur überführen kann.

Befolgt man diese Bauregeln, können acht verschiedene Würfelvierlinge entdeckt werden.

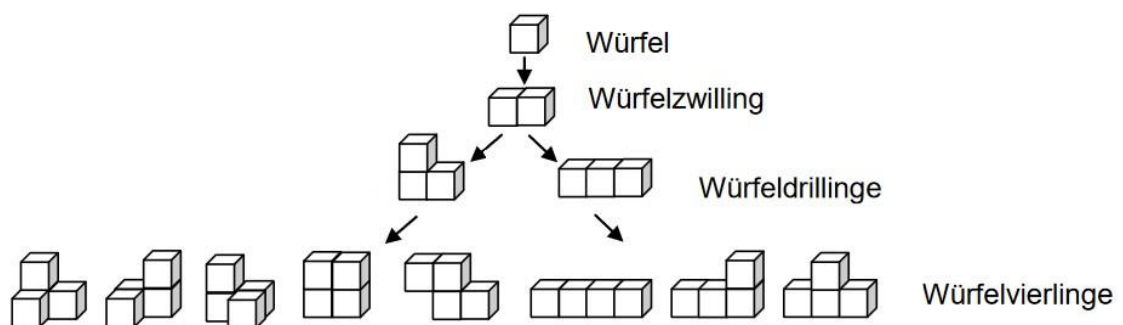


Abbildung 1: Übersicht aller Würfelzwillinge, -drillinge und -vierlinge (Quelle: PIKAS)

2 Lernchancen (Bezüge zum Bildungsplan 2016)

2.1 Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen

3.2 Klasse 3/4

3.2.2 Raum und Form

3.2.2.1 Sich im Raum orientieren

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über sprachliche Mittel, um Lagebeziehungen präzise auszudrücken, entwickeln ihr räumliches Vorstellungsvermögen weiter und können sich im Raum orientieren. Sie können diese Fähigkeit in Alltagssituationen und in unterschiedlichen Kontexten zur Problemlösung einsetzen.

Denkanstöße	Teilkompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können
Welche Begriffe benötigen die Kinder, um Lagebeziehungen zu beschreiben?	(1) räumliche Beziehungen erkennen, beschreiben und nutzen (Anordnungen, ...)
Welche Medien unterstützen den Aufbau der räumlichen Vorstellung bei den Kindern?	(2) räumliche Konfigurationen in verschiedenen Positionen beschreiben, Zusammenhänge erkennen und Perspektivwechsel durchführen (3) sich räumliche Konfigurationen vorstellen und in Gedanken damit operieren (zum Beispiel Würfelbauten, ...)

2.2 Prozessbezogene Kompetenzen

2.2.1 Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler können

- 1 eigene Denk- und Vorgehensweisen beschreiben
- 2 Lösungswege anderer nachvollziehen und verstehen
- 3 mathematische Fachbegriffe [...] sachgerecht verwenden
- 4 Aufgaben gemeinsam bearbeiten

2.2.2 Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler können

- 1 eigene Denk- und Lösungswege begründen
- 2 Begründungen suchen

2.2.3 Problemlösen

Die Schülerinnen und Schüler können

- 1 Lösungsstrategien entwickeln
- 2 Lösungsstrategien nutzen (Ministerium für Kultus, 2016)

3 Material

Zur Durchführung der Lernumgebung benötigt man pro Zweiergruppe folgendes Material:

- ca. 50 Holzwürfel (alternativ Steckwürfel)
- Bauunterlagen (im Idealfall sind diese stabil, damit die Kinder ihre Würfelvierlinge transportieren können, werden nicht benötigt, wenn Steckwürfel genutzt werden)
- Baupläne

4 Möglicher Unterrichtsablauf

4.1 Einstieg

Die Lehrperson erzählt den SchülerInnen vom Land der Würfel und von den Würfeltieren. Sie erklärt, dass diese nur aus Würfeln besteht. Gemeinsam werden die Begrifflichkeiten des Würfels wiederholt, damit diese später zum Argumentieren genutzt werden können.

„Die einjährigen Würfeltiere sehen immer gleich aus. Sie bestehen aus einem Würfel. Immer an ihrem Geburtstag kommt ein Würfel dazu. So sehen dann die zweijährigen Würfeltiere aus. Wie sehen dann wohl die dreijährigen Würfeltiere aus?“

Die Begriffe wie gleich und verschieden werden am Beispiel der Würfeldrillinge geklärt. Die Lehrperson führt die Regel ein, dass Würfeldrillinge gleich sind, wenn sie durch drehen oder kippen aufeinander abgebildet werden können.

4.1.1 Impulse

- Woran erkenne ich, ob die Würfeltiere gleich oder verschieden sind?

4.2 Arbeitsauftrag

Mit dem folgenden Auftrag dürfen die SchülerInnen in die erste Erarbeitungsphase starten:

„Die Würfeltiere sind nun älter geworden und es gibt auch schon vierjährige Würfeltiere. Wie viele Würfel braucht man für ein vierjähriges Würfeltier?“

1. Finde mit Material vierjährige Würfeltiere
2. Versuche alle zu finden. Wie kannst du sicher sein, dass du alle gefunden hast?
3. Schreibe den Bauplan zu deinen Würfeltieren und gib jedem Tier einen Namen.

4.3 Erarbeitungsphase 1: Einzelarbeit

Zunächst probiert jeder Schüler allein, welche Würfelvierlinge er finden kann. Die Ergebnisse werden als Baupläne (siehe Anhang) festgehalten. Die Schüler dürfen ihren Würfeltieren Namen geben.

4.3.1 Impulse für einen Zwischenaustausch

- Hast du alle Würfelvierlinge gefunden?
- Woher weißt du, dass du alle gefunden hast?

4.4 Erarbeitungsphase 2: Partnerarbeit

Die Schüler besprechen ihre Ergebnisse nun mit einem Partner und vergleichen ihre Würfelvierlinge. Dabei sollen sie überprüfen, ob wirklich alle Würfelvierlinge gefunden wurden, ob Würfelvierlinge doppelt vorkommen oder ob alle unterschiedlich sind. Ihre Ergebnisse werden protokolliert. Unterstützend für das Protokoll kann im Vorfeld ein Wortspeicher erarbeitet und aufgehängt werden (gleich-verschieden, drehen, kippen, oben, unten, rechts, links, hinten, vorne, ...). Den Kindern stehen Tippkarten zur Verfügung.

4.4.1 Impulse

- Habt ihr die gleichen Würfelvierlinge gefunden?
- Woran erkennt ihr, ob sie gleich oder verschieden sind?
- Kann es noch mehr Würfelvierlinge geben?
- Erkläre deinem Partner, wie du vorgegangen bist.

4.5 Reflexion

Eine Gruppe darf ihre Würfelvierlinge der Klasse vorstellen. Die restlichen Gruppen ergänzen. Die Würfeltiere dürfen der Klasse ihre Namen präsentieren. Sind alle Würfelvierlinge gefunden, geht es um die unterschiedlichen Strategien der Gruppen. Die Kinder sollen sich dazu äußern, wie sie sicher sein konnten, dass alle Würfelvierlinge gefunden wurden.

5 Ziele/Kompetenzen

Fachliche Ziele

Dimensionen	Ziele	Maßnahmen	Indikatoren
	Ich arbeite so, dass die SuS...		Die SuS...
Wissen, Kenntnisse, Fertigkeiten, Reproduzieren	...Würfelvierlinge finden.	<ul style="list-style-type: none"> • Holzwürfel 	...bauen Würfelvierlinge.
Können, Fähigkeiten, Fertigkeiten, Zusammenhänge herstellen, Anwendung	...gleiche und unterschiedliche Würfelvierlinge entdecken können.	<ul style="list-style-type: none"> • Partnerarbeit • Mathekonferenz 	...vergleichen ihre Würfelvierlinge und sortieren doppelt vorkommende Würfelvierlinge aus.
Reflexion, Bewusstheit, Transfer	...ihre Strategie zum Entdecken von Würfelvierlingen erklären und reflektieren.	<ul style="list-style-type: none"> • Mathekonferenz • gemeinsame Reflexion 	...beschreiben ihrem Partner und der Klasse ihre Vorgehensweise beim Finden der Würfelvierlinge.

6 Literaturverzeichnis

Ministerium für Kultus, J. u.-W. (2016). *Bildungsplan für die Grundschule*. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.

Pöhls, A. (2017). Was ist ein Würfel? *Grundschule Mathematik*, S. 32-35.

Poltersdorf, K., & Wöller, S. (2017). Den Würfel (be)greifen. *Grundschule Mathematik*, S. 4-6.

Schipper, W. (2009). *Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen*. Hannover: Schroedel Verlag.

Selter, C. (13. November 2018). *PIKAS - Deutsches Zentrum für Lehrerbildung Mathematik*. Von <https://pikas.dzlm.de/herzlich-willkommen>

Walz, G. (2002). *Lexikon der Mathematik* (Bd. 5). Heidelberg und Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.

(Die Idee der Würfeltiere stammt von Schipper, 2009)

7 Anhang

Protokoll der Mathekonferenz

Teilnehmer: _____



So sind wir vorgegangen:

↓ Tipp

Tippkarte 1

Lege den Würfeldrilling wie auf dem Bild vor dich hin.

Füge nun einen neuen Würfel hinzu. Jetzt hast du einen Würfelvierling.



Lege den vierten Würfel an verschiedene Stellen und du erhältst verschiedene Würfelvierlinge.

Pass aber auf, dass sie sich nicht wiederholen!

2 Tipp

Tippkarte 2

Lege den Würfeldrilling wie auf dem Bild vor dich hin.

Füge nun einen neuen Würfel hinzu. Jetzt hast du einen Würfelvierling.



Lege den vierten Würfel an verschiedene Stellen und du erhältst verschiedene Würfelvierlinge.

Pass aber auf, dass sie sich nicht wiederholen!

Bauplan für ein Würfeltier

Du kannst dein Würfeltier oben auf die Kästchen stellen und dann unten den dazu passenden Bauplan eintragen.

Name meines Würfeltiers: _____

Bauplan für ein Würfeltier - **Lösungsbeispiele**

Diese beiden Baupläne sind unterschiedlich, stehen jedoch für das gleiche Würfeltier. Solche Ergebnisse eignen sich als Gesprächsanlass, um mit den SchülerInnen die Funktion des Drehens und Kippens zu erarbeiten.

	1	1	
	1	1	

	2	2	

Weitere leere Baupläne als Kopiervorlage (eventuell zum Ausschneiden)

