



1. Einheit: Wahrscheinlichkeiten beim Würfeln kennenlernen

Die Kinder machen aktiv-entdeckend Erfahrungen mit gleichen und unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten beim Würfeln und finden Begründungen entsprechend ihrer jeweiligen Niveaus.

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen, dass aufgrund der Symmetrie des Würfels das Eintreten aller sechs Augenzahlen beim Würfeln mit **einem** Würfel gleichwahrscheinlich ist,
- äußern Vermutungen über Eintrittswahrscheinlichkeiten und hinterfragen diese,
- erkennen, dass beim Würfeln mit **zwei** Würfeln die verschiedenen Augensummen unterschiedlich wahrscheinlich sind,
- erkennen und diskutieren, dass über Einzelfälle keine Aussage gemacht werden kann, sondern die Gesamtheit für die Interpretation von Daten, Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten wichtig ist.

Zeit

45 – 60 Minuten

Darum geht es

In der vorliegenden Unterrichtseinheit steht das Würfeln mit ein und zwei Würfeln im Hinblick auf den Umgang mit Daten, Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten im Mittelpunkt.

In dieser Einheit geht es zunächst darum, dass die Kinder durch konkrete Handlungserfahrung einen Zugang zu dem Thema bekommen. Sie sollen ihre intuitiven Vermutungen äußern und durch z.T. abweichende Beobachtungen der konkret durchgeführten Versuche angeregt werden, diese zu hinterfragen. Auf diese Weise werden sie an die Erhebung von Daten und die Bestimmung von Eintrittswahrscheinlichkeiten herangeführt. So erfahren sie, dass Glücksspiele nicht nur vom Zufall abhängig, sondern (mathematisch) berechenbar sind. Dabei erlauben die offenen Aufgabenstellungen unterschiedliche Zugänge und Erkenntnisse hinsichtlich der Quantität und Qualität der Bearbeitung und somit ein niveaudifferentes Arbeiten.

So kann es gehen

1. *Transparenz über die Unterrichtseinheit und Einführung grundlegender (Fach-)Begriffe*

Die 1. Einheit dient dazu, den Kindern einen möglichst eigenständigen Zugang zum Umgang mit Daten, Häufigkeiten

Schuljahr

3-4

Lehrplanbezug

Inhaltsbezogene

Kompetenzen

Umgang mit Daten,
Häufigkeiten und
Wahrscheinlichkeiten,
Schwerpunkte: Daten
erheben,
Wahrscheinlichkeiten

Prozessbezogene

Kompetenzen

Kommunizieren/Darstellen,
Argumentieren,
Problemlösen

Material

Schüler-Material

Ein Würfel pro Kind,

AB 1, 2,

Forscherauftrag 1, 2

Tippkarte zu Aufgabenblatt
2

Gewinnregel 2

Lehrer-Material

Demo-Würfel





und Wahrscheinlichkeiten zu ermöglichen. Ihnen sollte daher zu Beginn der Einheit bewusst gemacht werden, dass es sich um ein neues Themengebiet handelt, dass sie zunächst weitgehend selbstständig erkunden sollen. Es ist jedoch ratsam, sich im Sitzkreis o.Ä. zu treffen, um eine gemeinsame Verständnisgrundlage zu schaffen. Dort kann sich als stummer Impuls ein Demo-Würfel befinden, der kurz beschrieben werden soll. Dabei sollte neben den Eigenschaften eines Würfels vor allem der Begriff „Augen“ thematisiert werden. In diesem Zusammenhang empfiehlt es sich, einen Wortspeicher (s. *Haus 4 – IM - Informationsvideo*) zu erstellen, in dem wichtige Begriffe der Unterrichtseinheit festgehalten werden. Dieser kann dann in den folgenden Einheiten genutzt und erweitert werden.

Auch kann man zur Einführung 3-4 Kinder würfeln und vorher vermuten lassen, welche Zahl gewürfelt werden wird. Anschließend wird das AB 1 vorgestellt: Die Kinder erhalten den Auftrag, in Einzelarbeit 30-mal zu würfeln und die geworfenen Augenzahlen in einer Strichliste zu notieren. Sie sollen beschreiben, was Ihnen auffällt und versuchen, dies zu begründen.

2. Arbeitsphase 1

Jedes Kind erhält einen Würfel und bearbeitet die recht offen formulierten Arbeitsaufträge des AB 1 auf seinem jeweiligen Niveau. Dass die Bearbeitung in Einzelarbeit stattfindet, hat den Vorteil, dass ein individueller Zugang, der sich z.B. in den Würfeltempi der Kinder zeigt, gewährt werden kann. Zudem wird auf diese Weise eine größere Zahl an Wurfresultaten erreicht. So kann, selbst wenn die Wurfresultate der Kinder sehr unterschiedlich sind, beim Addieren der Ergebnisse aller Kinder – dem Gesetz der großen Zahlen zu Folge – sichergestellt werden, dass jede der sechs Zahlen etwa gleichhäufig vorkommt.

Differenzierung

- a) Um der Heterogenität gerecht zu werden, ist das Beschreiben und Begründen in zwei separaten Aufgabenstellungen gefragt. So können die schwächeren Kinder auf der Ebene des Beschreibens bleiben, während leistungsstärkere Kinder auch schon erklären können, wie sich diese Auffälligkeiten begründen lassen.
- b) Für leistungsstarke Kinder, die schnell mit dem AB 1 fertig sind, kann ein Forscherauftrag eingesetzt werden. Sie sollen angeben, wie die Strichliste aussähe, wenn mit 2 Würfeln gewürfelt würde (und die beiden Augenzahlen nicht addiert würden). So wäre festzustellen, dass alle Kombinationen gleich häufig vorkämen, nur ein Pasch unwahrscheinlicher wäre.

Aufgabenblatt 1 Name: _____

1 Würfel

Würfle 30-mal und führe eine Strichliste.

Augen	Strichliste	Gesamtergebnis
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Was fällt dir auf, wenn du die Gesamtergebnisse vergleichst?

Versuche deine Entdeckungen zu begründen.

AB 1: 1 Würfel

Forscherauftrag 1 Name: _____

2 Würfel

Wie sähe deine Strichliste wohl ungefähr aus, wenn man mit zwei (zwei) Würfeln würfeln würde?

Forscherauftrag 1: 2 Würfel



3. Zwischenreflexion

In einer kurzen Plenumsphase sollen die im AB 1 gesammelten Ergebnisse der einzelnen Kinder zusammengetragen werden. Es soll verständlich werden, dass die Symmetrie des Würfels dazu führt, dass alle Augenzahlen bei genügend Versuchen in etwa gleich häufig auftreten und somit gleich wahrscheinlich sind. Auch kann an dieser Stelle die Überleitung zur zweiten Arbeitsphase stattfinden. Als Aufhänger der zweiten Aufgabe dient ein Spiel, bei dem sich die Kinder mit ihren Sitznachbarn zusammenfinden: Ein Kind übernimmt die Rolle der ‚Bank‘, das andere die des ‚Spielers‘. Wichtig hierbei ist, zu betonen, dass die Kinder erst begründet einschätzen sollen, ob das Spiel fair ist oder nicht, bevor sie beginnen, mit zwei Würfeln zu würfeln, die Augensumme zu berechnen und diese der entsprechenden Gewinnregel zuzuordnen.

4. Arbeitsphase 2

Die Kinder finden sich mit ihren jeweiligen Sitznachbarn zusammen und bearbeiten die Aufgaben des AB 2. So soll einerseits erreicht werden, dass sie sich in ihre jeweilige Rolle hineinversetzen, aber auch die Gewinnchancen des Spielpartners einschätzen. Andererseits sollen sie, davon ausgehend, schon vor Beginn des Spiels Vermutungen über dessen Ausgang aufstellen. Außerdem soll herausgefunden werden, auf welcher Grundlage die Kinder intuitiv urteilen: Nach der Anzahl der Gewinnzahlen oder nach deren Werten. Durch die Strichliste und die Frage nach einem eindeutigen Gewinner wird dann deutlich, dass meistens die Bank gewinnt und somit manch anfängliche, subjektiv empfundene Vermutung nicht passt. Die Verwunderung über den Ausgang des Spiels soll dann zur Begründung desselben motivieren. Diese soll schließlich auf Grundlage der Beobachtungen der Kinder während des Spielens herausstellen, dass nicht die Anzahl der Gewinnzahlen, sondern die Anzahl der Möglichkeiten, diese Zahlen zu würfeln, wichtig ist, um die Fairness des Spiels zu beurteilen.

Differenzierung

- c) Die Tippkarte zu Aufgabenblatt 2 fordert die Kinder, die noch keine Idee zur Begründung des Spielausgangs haben, auf, nochmals 30-mal zu würfeln und eine Strichliste über das Auftreten der einzelnen Augensummen zu führen. Durch diese Hilfe kann dann bspw. erkannt werden, dass man beim Würfeln mit zwei Würfeln die 1 als Augensumme nicht erreichen kann, während die Augensumme 7 am häufigsten erzielt wird.
- d) Leistungsstärkere Kinder können dasselbe Spiel nochmals mit einer anderen Gewinnregel spielen und dabei ihre gewonnenen Erkenntnisse auf die neue Situation übertragen und an dieser überprüfen.
- e) Alternativ besteht die Möglichkeit, in einem Forscherauftrag die Gewinnregeln so zu verändern, dass das Spiel fair wird. Zwar gibt es hier verschiedene Möglichkeiten, jedoch sollte dieser Forscherauftrag als deutlich anspruchsvollere Alternative zur zweiten Spielregel eingeordnet werden.

Aufgabenblatt 2 Name: _____

Wer gewinnt?

Spielregel
Würfelt mit zwei Würfeln und addiert die Augenzahlen

Gewinnregel
Der Spieler gewinnt, wenn die Summe der Augen eine 1, 2, 3, 4, 10, 11 oder 12 ist.
Die Bank gewinnt, wenn die Summe der Augenzahlen eine 5, 6, 7, 8 oder 9 ist.

Dein Ur-würfel:
Findet ihr, dass das Spiel fair ist? Kreuzt an!
 fair
 unfair


Worum?

Würfelt mindestens 30-mal und macht eine Strichliste. Wer hat gewonnen?
Spieler hat gewonnen: _____
Bank hat gewonnen: _____

Ist es ein eindeutiger Gewinner? _____

Aufgabenblatt 2 Name: _____

Woran könnte das liegen?
Wenn ihr noch etwas Hilfe braucht, könnt ihr euch eine Tippkarte holen.

 Hier ist Platz für weitere Notizen oder Zeichnungen:

AB 2: Wer gewinnt?



5. Reflexionsphase

In einem Sitzkreis stellen die Kinder ihre Ergebnisse vor. So sollte für alle Kinder deutlich werden, dass Augensummen wie 7, 6 und 8 recht häufig vorkommen, während beispielsweise die Augensummen 2 und 12 eher unwahrscheinlich sind (vgl. *Basisinfo*). Auch sollten die Ergebnisse der Kinder genutzt werden, um Vermutungen bzw. Begründungen aufzuzeigen, wie sich diese Auffälligkeiten erklären lassen. So kann an dieser Stelle bereits auf die Bedeutung der Anzahl der Kombinationsmöglichkeiten, die einzelnen Augensummen zu erzielen, eingegangen werden (vgl. *Basisinfo*).

Im Sinne der Prozesstransparenz kann dies als Anlass genommen werden, um einen Ausblick auf die Folgestunde zu geben. Dort sollen dann alle Kombinationsmöglichkeiten für die Augensummen, die sich mit zwei Würfeln erzielen lassen, fokussiert werden.

