

Kombinatorik mit dem Dominospiel (Klasse 4)

Alexandra Thümmler



EINFÜHRUNG:

Kombinatorik ist die Kunst des geschickten Zählens. In den Bildungsstandards werden kombinatorische Aufgaben inhaltlich dem Bereich „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“ zugeordnet. Das Anbahnen systematischer Zählstrategien gehört zu den grundlegenden Zielen der Grundschulmathematik. In der Kombinatorik lernen die Kinder, wie sie Kombinationsmöglichkeiten verschiedener Sachverhalte aus ihrer Lebenswelt systematisch abzählen. Zur Lösung kombinatorischer Aufgaben und zur Veranschaulichung aller gefundenen Lösungen probieren die Kinder unterschiedlichste Darstellungsformen wie z. B. zeichnerische Lösungsansätze und bewerten diese.



Deshalb fördern diese Aufgabenformate in besonderem Maße die in den Bildungsstandards geforderten prozessbezogenen Kompetenzen: Problemlösen, Kommunizieren, Argumentieren, Modellieren und Darstellen.



Im unten beschriebenen Beispiel befassen sich die Kinder mit einer Fragestellung aus einer Sach- bzw. Spielsituation und versuchen ihre Ergebnisse mathematisch zu interpretieren. Die Kinder lernen dabei die Mathematik als Mittel zur Lösung von Sachproblemen systematisch einzusetzen und Ergebnisse an der Situation zu messen – sie prüfen, ob ein Domino-Spiel mit 25 Steinen vollständig ist.



Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kompetenzen in der Auseinandersetzung mit Aufgaben, die in den Bildungsstandards unterschiedlichen Anforderungsbereichen zugeordnet sind.

Anforderungsbereich I „Reproduzieren“ (siehe KV 11 und 14)

Das Lösen der Aufgabe erfordert Grundwissen und das Ausführen von Routinetätigkeiten.

Anforderungsbereich II „Zusammenhänge herstellen“ (siehe KV 12 und 15)

Das Lösen der Aufgabe erfordert das Erkennen und Nutzen von Zusammenhängen.

Anforderungsbereich III „Verallgemeinern und Reflektieren“ (siehe KV 13 und 16)

Das Lösen der Aufgabe erfordert komplexe Tätigkeiten wie Strukturieren, Entwickeln von Strategien, Beurteilen und Verallgemeinern.

Kombinatorische Fragestellungen bieten in der Grundschule eine ganze Reihe von Möglichkeiten für Kinder, um über spielerische Handlungen Lösungsstrategien zu erproben und grundlegende mathematische Begriffe und Beziehungen anzubahnen, die oft auch in enger Verbindung stehen zu arithmetischen oder geometrischen Themen.



AUSGANGSLAGE:

Bereits im 1. und 2. Schuljahr haben die Kinder Aufgaben zum Bereich Kombinatorik kennen gelernt. Etwa durch das Kombinieren von verschiedenen farbigen Eiern oder von verschiedenen Eissorten. Auch das Arbeiten mit Bildern sowie mit Veranschaulichungsmitteln wie z. B. Steckwürfeln haben die Grundlagen zur Erschließung des Themas auf der symbolischen Ebene geschaffen.

ZIELSETZUNG:

Mit verschiedenen Arbeitsaufträgen zum Dominospiel versuchen die Kinder möglichst durch systematisches Probieren, Kombinationen aus zwei Augenzahlen zu finden. Dabei erhalten sie in spielerischer Form vertiefende Einblicke in den Bereich der Kombinatorik. Sie trainieren mathematische Problemstellungen systematisch anzugehen und ihre Lösungsstrategien zu bewerten.



ZEITRAUM/ZEITPUNKT:

Die vorgeschlagene Einheit erstreckt sich über mindestens 4 Unterrichtsstunden und ist innerhalb des vierten Schuljahres jederzeit durchführbar. Die Kinder sollten jedoch Vorerfahrungen mit Aufgaben zum Kombinieren gemacht haben und ihre mathematischen Überlegungen darstellen, vergleichen und bewerten können.

► 1. STUNDE:

Kombinatorik mit dem Dominospiel – Finden von Kombinationen aus zwei Augenzahlen.

Die Kinder entdecken den Aufbau der Dominosteine und überlegen sich eigene Spielregeln mit 20 Steinen. Darüber hinaus lernen sie die Spielregeln des Dominospiels kennen.

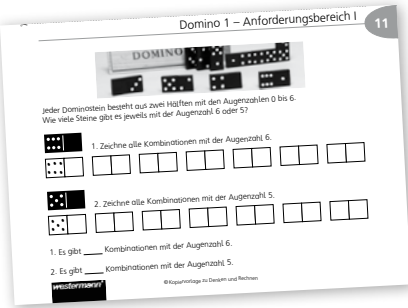
MATERIAL:

► 20 Dominosteine für jeweils 2 bis 3 Kinder

VERLAUF:

Die Kinder bekommen 20 Dominosteine und denken sich eigene Spielregeln aus. Da die Kinder im Verlauf der Einheit selbst herausfinden sollen, wie viele Steine ein vollständiges Dominospiel hat, bekommen sie jeweils nur 20 und nicht 28 Steine. Durch probierendes Legen lernen alle Kinder in kreativer Form die Dominosteine und deren Aufbau kennen. Anschließend werden die verschiedenen Regeln vorgestellt und miteinander auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede hin verglichen. Zum Ende der Stunde werden die Regeln des echten Dominospiels von den Kindern vorgestellt und gespielt. Auch mit dem unvollständigen Dominospiel kann mit den 20 Steinen nach den echten Regeln gespielt werden.





► 2. STUNDE:

Spielsteine mit einer bestimmten Augenzahl – Die Kinder finden durch Probieren alle möglichen Kombinationen mit der Augenzahl 6 bzw. 5.

MATERIAL:

- Jedes Kind wählt eines der unterschiedlich strukturierten Arbeitsblätter (siehe KV 11 – 13) oder die Lehrkraft entscheidet abhängig vom Leistungsvermögen der Kinder
- Für sehr leistungsschwache Kinder benötigt man Dominosteine als Anschauungsmittel
- Zur gemeinsamen Vorstellung der Ergebnisse eignen sich große (ca. DIN A5) Dominosteine aus schwarzem Tonkarton, die zur Veranschaulichung an der Tafel befestigt werden können

VERLAUF:

In Einzel- oder Partnerarbeit finden die Kinder alle Kombinationen mit einer bestimmten Augenzahl. Die verschieden vorstrukturierten Arbeitsblätter ermöglichen auch den schwächeren Kindern ein systematisches Lösen der Aufgabe.

Wer meint, alle möglichen Kombinationen mit der Augenzahl 6 bzw. 5 gefunden zu haben, vergleicht seine Ergebnisse mit denen anderer Kinder. Anschließend werden die Ergebnisse und Lösungswege mithilfe der großen Dominosteine an der Tafel von den Kindern vorgestellt.

In dieser Stunde sollte darauf geachtet werden, dass die Kinder sich erst einmal nur mit den Augenzahlen 6 und 5 beschäftigen, um nichts vor der nächsten Stunde vorweg zu nehmen.

► 3. STUNDE:

Das Dominospiel ist vollständig – Die Kinder finden alle Kombinationen mit zwei Augenzahlen.

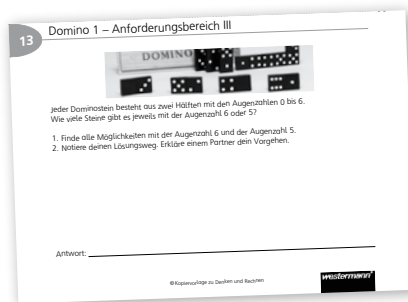
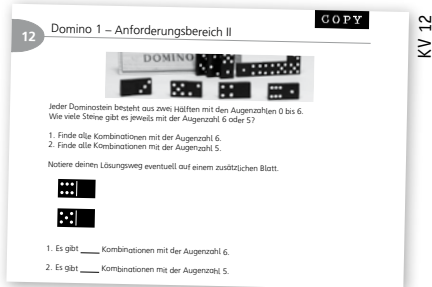
MATERIAL:

- Jedes Kind wählt eines der unterschiedlich strukturierten Arbeitsblätter (siehe KV 14 – 16) oder die Lehrkraft entscheidet abhängig vom Leistungsvermögen der Kinder
- Dominosteine für sehr schwache Kinder
- Großes Dominospiel zur Demonstration
- Ein Beutel mit 25 Dominosteinen

VERLAUF:

Die Kinder versuchen alle 28 möglichen Kombinationen aus zwei Augenzahlen zu finden. Durch systematisches Probieren und strukturiertes Aufschreiben der Kombinationen werden Doppelungen vermieden. Dabei üben die Kinder Strategien zu entwickeln, zu reflektieren und zu beschreiben.

Anhand der Kombinationen mit der Augenzahl 6 wird der Aufbau der Steine noch einmal wiederholt und die Lehrerin weist darauf hin, dass z. B. die Steine 6/0 und 0/6 nur als eine Kombination gelten.



Eine kleine Geschichte kann die Aufgabenstellung verdeutlichen: „Lisa und Tim (hier können auch Kinder der Klasse genannt werden) wollen Domino spielen. Sie haben diese 25 Steine und wollen nun wissen, ob ihr Spiel vollständig ist.“

Die Kinder stellen Vermutungen an, wie viele Steine wohl ein vollständiges Dominospiel hat. Diese Vermutungen werden an der Tafel festgehalten.

In Einzel- oder Partnerarbeit gilt es nun, mithilfe der verschiedenen strukturierten Arbeitsblätter, die aufgestellten Vermutungen zu überprüfen und herauszufinden, wie viele verschiedene Augenzahlen-Kombinationen ein Dominospiel hat.

Wer meint, alle Kombinationen gefunden zu haben, bekommt die Augenzahl 7 (8, 9, ...) hinzu und soll die Anzahl der Steine für ein entsprechendes Spiel ermitteln. Dies kann bereits in Form einer Rechnung geschehen (z. B. mit der Höchstaugenzahl 7: $8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 36$). Zu dieser erweiterten Aufgabenstellung sind keine Kopiervorlagen vorhanden, da die Kinder zu diesem Zeitpunkt bereits in der Lage sein müssten, ihre Lösungswege auf Blankopapier festzuhalten.

Nach Beendigung der Arbeitsphase tauschen sich die Kinder im Forum aus, ob das Spiel mit 25 Steinen vollständig ist bzw. wie viele Augenzahl-Kombinationen sie gefunden haben. Dabei sollen die Kinder ihre Vorgehensweise und ihre angewendeten Ordnungsstrategien zur Lösung der Aufgabe darstellen. Große Dominosteine können zur Veranschaulichung an der Tafel verwendet werden.

In der Diskussionsphase sollte darauf geachtet werden, dass sich auch den schwächeren Schülern der Sinn eines strukturierten Vorgehens erschließt.

► 4. STUNDE:

Kombinationen mit einer bestimmten Augensumme – Die Kinder finden alle Augenzahlen-Kombinationen z. B. mit der Augensumme 6.

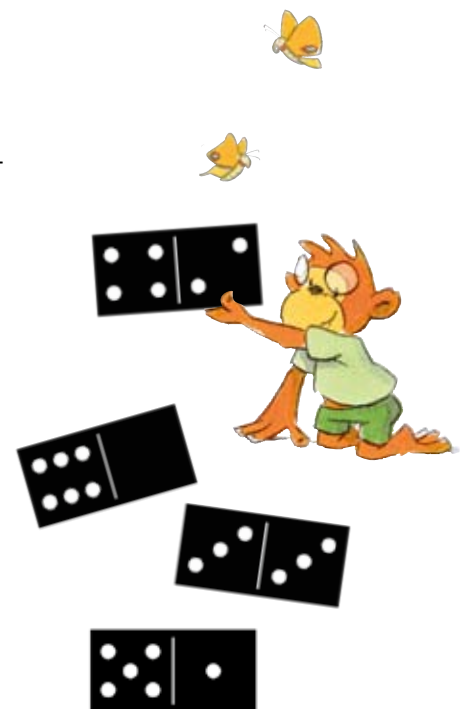
VERLAUF:

Als abschließende Aufgabe dieser Einheit sollen die Kinder nun die Summe der Augenzahlen eines Dominosteins näher betrachten und herausfinden, wie oft genau diese Summe vorkommt.

Beispiel für die Augensumme 6: Steine mit folgenden Kombinationen: 6/0, 5/1, 4/2, 3/3. Zur Bearbeitung dieser Aufgabe kann von den meisten Kindern bereits Blankopapier verwendet werden.

TIPP:

Als besonderen Abschluss dieser Einheit können die Steine der vorhandenen Dominospiele für eine Domino Bahn genutzt werden, die mit dem notwendigen Geräuschpegel zum Umfallen gebracht wird.





Jeder Dominostein besteht aus zwei Hälften mit den Augenzahlen 0 bis 6.
Wie viele Steine gibt es jeweils mit der Augenzahl 6 oder 5?



1. Zeichne alle Kombinationen mit der Augenzahl 6.

--	--	--	--	--	--	--



2. Zeichne alle Kombinationen mit der Augenzahl 5.

--	--	--	--	--	--	--

1. Es gibt ____ Kombinationen mit der Augenzahl 6.

2. Es gibt ____ Kombinationen mit der Augenzahl 5.



Domino 1 – Anforderungsbereich II



Jeder Dominostein besteht aus zwei Hälften mit den Augenzahlen 0 bis 6.
Wie viele Steine gibt es jeweils mit der Augenzahl 6 oder 5?

1. Finde alle Kombinationen mit der Augenzahl 6.

2. Finde alle Kombinationen mit der Augenzahl 5.

Notiere deinen Lösungsweg eventuell auf einem zusätzlichen Blatt.



1. Es gibt ____ Kombinationen mit der Augenzahl 6.

2. Es gibt ____ Kombinationen mit der Augenzahl 5.



Jeder Dominostein besteht aus zwei Hälften mit den Augenzahlen 0 bis 6.
Wie viele Steine gibt es jeweils mit der Augenzahl 6 oder 5?

1. Finde alle Möglichkeiten mit der Augenzahl 6 und der Augenzahl 5.
2. Notiere deinen Lösungsweg. Erkläre einem Partner dein Vorgehen.

Antwort: _____



Domino 2 – Anforderungsbereich I

Tim und Lisa wollen Domino spielen. Sie haben 25 Dominosteine vor sich auf dem Tisch liegen. Ist ihr Dominospiel vollständig? Wie viele Dominosteine muss ein Spiel haben?

Denke daran: jede Kombination auf einem Stein gibt es nur einmal.

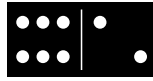
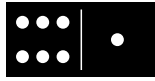
Finde in jeder Reihe alle Kombinationen.

Das Spiel ist vollständig.

Das Spiel ist nicht vollständig. Kreuze an.

Tim und Lisa wollen Domino spielen. Sie haben 25 Dominosteine vor sich auf dem Tisch liegen. Ist ihr Dominospiel vollständig?

Denke daran: jede Kombination auf einem Stein gibt es nur einmal.



Setze fort.

Antwort: _____



Domino 2 – Anforderungsbereich III

Tim und Lisa wollen Domino spielen. Sie haben 25 Dominosteine vor sich auf dem Tisch liegen. Ist ihr Dominospiel vollständig?

Denke daran: jede Kombination auf einem Stein gibt es nur einmal.

1. Notiere deinen Lösungsweg.
2. Vergleiche deine Lösung mit einem Partner und erkläre ihm dein Vorgehen.



Wie viele Steine hat ein Dominospiel, bei dem die höchste Augenzahl 7/8/9/10 ist?
Was fällt dir auf?