



3. Einheit: „Wie entstehen Streichquadrate? und „Warum ist die Streichsumme immer gleich?“

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler

- lernen die Entstehung von Streichquadraten durch Additionstabellen mit sogenannten Randzahlen kennen,
- entdecken die Beziehung zwischen den Randzahlen und der Streichsumme,
- begründen die Konstanz der Streichsumme über diese Beziehung.

Zeit

Ca. 90 Minuten

DARUM GEHT ES

Die Kinder sollen erkennen, wie Streichquadrate entstehen und warum die Streichsumme immer konstant bleibt. Sie sollen begründen können, dass die Streichsumme aufgrund der Addition der sechs Randzahlen konstant bleibt.

SO KANN ES GEHEN

Einstiegsphase (ca. 15 min.)

Den Kindern sollte wiederum zunächst Prozesstransparenz gegeben werden, z.B. über die Themenleine. Nach einem kurzen Überblick über die Doppelstunde lernen die Schüler die Entstehung eines Streichquadrats im Theaterkreis kennen. Die Lehrkraft sollte die Schüler darüber aufklären, dass Streichquadrate aus Additionstabellen entstehen und den Begriff der Randzahlen einführen. Dazu bietet es sich an, diesen an die entsprechende Stelle in einem Beispiel-Streichquadrat an der Tafel zu befestigen. Um das Prinzip einer Additionstabelle näher zu verdeutlichen, kann eine Additionstabelle zu

Material:

Lehrer-Material

- Themenleine
- 2 einlamierte, leere Streichquadrate mit Additionstabelle in Demo-Version
- 2 unterschiedlich farbige Flipchart Marker (schwarz, blau)
- 4 einlamierte Tippkarten an der Tafel
- 6 Gruppenkarten
- Einlamiertes Streichquadrat mit farbiger Additionstabelle in Demo-Version
- Jeweils 6 Zahlenkarten von jeder Randzahl (36 Stück)
- 2 einlamierte beschriftete Zahlenquadrate

Schüler-Material

- ABs „Additionstabellen und Streichquadrate“ (Aufgabe 1+2+3)
- AB „Additionstabellen und Streichquadrate – Probierblatt“
- Probierblatt (Aufgabe 3)
- Tippkarte
- Mathe-Konferenz (Protokollbogen)





dem Beispiel-Streichquadrat gemeinsam mit den Schülern ausgefüllt werden (z.B. an der linken Tafelhälfte). Das gleiche Beispiel-Zahlenquadrat sollte ein zweites Mal an der Tafel hängen (z.B. an der rechten Tafelhälfte), um die Kinder darauf aufmerksam zu machen, dass es zu einem Streichquadrat mehrere Additionstabellen gibt. Nach der Vorgabe einer Randzahl sollen die Schüler anschließend die zweite Additionstabelle ausfüllen.

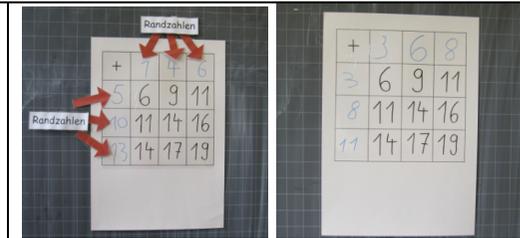
Vor der Arbeitsphase sollte die Lehrkraft den Schülern die Arbeitsaufträge (Aufgabe 1 und 2) und den geplanten methodischen Ablauf näher erklären. Da der Argumentationsprozess innerhalb der Aufgabe 2 sehr komplex ist, sollten die Schüler ihre Einzelarbeitsergebnisse im Anschluss gemeinsam in Mathe-Konferenzen (vgl. H8 – UM – Mathe-Konferenzen) besprechen und vergleichen. Falls diese Methode der Klasse nicht bekannt sein sollte und der Austausch in leistungsheterogenen Gruppen erfolgen soll, kann die Lehrkraft die Gruppen vorab auf Gruppenkarten festlegen. Zur Unterstützung sollen die Kinder einen Mathe-Konferenz-Protokollbogen verwenden, auf dem wichtige Fragen zum Vergleich der Ergebnisse formuliert sind und auf dem sie ihre Ergebnisse in der Gruppe für die Reflexionsphase sammeln und festhalten können.

Arbeitsphase (ca. 50 min.)

Innerhalb der Arbeitsphase sollen die Schüler die Aufgaben 1 und 2 zunächst in Einzelarbeit bearbeiten. In Aufgabe 1 geht es darum, dass sie die fehlenden Randzahlen in der Additionstabelle, sechs verschiedene Möglichkeiten der Streichsumme und die Summe der Randzahlen berechnen. Ziel ist es, dass die Schüler in der Aufgabe 2 die Beziehung zwischen den Randzahlen und der Streichsumme erkennen und diese für die Begründung der Konstanz der Streichsumme nutzen. Dazu sollen sie die verschiedenen Berechnungen der Streichsumme mit der Randzahlsumme vergleichen und als Auffälligkeit entdecken, dass die beiden Summen gleich groß sind. Diese Entdeckung sollen sie in einem weiteren Schritt begründen und auch Schlüsse für die konstante Streichsumme ziehen.

Der Zusammenhang dieser Gleichheit besteht darin, dass sich die sechs möglichen Berechnungen der Streichsumme immer aus der Addition der sechs Randzahlen ergeben. Da dieser Argumentationsprozess sehr komplex ist, wird den Schülern eine Tippkarte als Hilfestellung zur Verfügung gestellt.

Nach der Einzelarbeitsphase erfolgt der oben bereits beschriebene Austausch innerhalb der Mathe-Konferenzen. Beabsichtigt ist, dass die Kinder eine Begründung für die Konstanz der Streichsumme am Beispiel konkreter Zahlenwerte liefern.



Begriff Randzahl an Beispiel-Streichquadrat visualisiert

Additionstabelle zu Beispiel-Streichquadrat



Orange + Blue + Green + Yellow + Purple + Red =
Orange + Green + Purple =

4x4 grid with colored corners and a circled 11. Below: Orange + Blue = 9

4x4 grid with colored corners and a circled 11. Below: Green + Yellow =

4x4 grid with colored corners and a circled 19. Below: Purple + Red =

Tippkarte





Differenzierung

Wie bereits beschrieben, steht den Kindern für die Bearbeitung der Aufgabe 2 eine Tippkarte zur Verfügung. Diese gibt konkrete Hinweise bzw. schrittweise Orientierungen, um die Begründung rechnerisch zu finden. Bei der Aufgabe 1b) können leistungsschwache Kinder für die Berechnung der sechs Additionsaufgaben der Streichsumme ein Probierblatt zur Hilfe heranziehen.

Für schnell arbeitende Schüler steht eine Sternchenaufgabe (Aufgabe 3) zur Verfügung, die sie während der Arbeitsphasen vor und nach dem Gruppenaustausch bearbeiten können. Darin sollen sie zum vorgegebenen Beispiel-Zahlenquadrat der Tafel, ohne eine Vorgabe einer Randzahl, alle möglichen Additionstabellen mit passenden Randzahlen finden und eine Begründung abgeben, warum es tatsächlich alle sind und keine weiteren mehr gefunden werden können. Dafür steht ihnen ein Probierblatt zur Verfügung.

Abschlussreflexion (ca. 25 min.)

Nach dem Abschluss aller Mathe-Konferenzen stellen die Schüler ihre Gruppenergebnisse im Theaterkreis vor und reflektieren die Arbeit innerhalb der Gruppe. Sie sollen den anderen Gruppen ihre Begründung für die Gleichheit der Randzahlsumme und der Streichsumme erklären und sich gegenseitig bei ihren Erklärungen ergänzen. Zur Hilfe können ihnen ihre Notizen auf dem Mathe-Konferenz-Protokollbogen dienen. Die Lehrkraft sollte die Begründung veranschaulichen und die Beziehung zwischen den Randzahlen und der Streichsumme mit Hilfe farbiger Karten an der Tafel darstellen. Gemeinsam sollte daran besprochen werden, dass die Summanden der sechs Additionsaufgaben der Streichsumme in entsprechende Randzahlen zerlegt werden können. So ergeben sich bei allen sechs Aufgaben stets die sechs Randzahlen, also die sechs verschiedenen farbigen Zahlenkarten. Zur besseren Übersicht sollten nur drei der sechs Zerlegungen der Additionsaufgaben den Schülern an der Tafel visualisiert werden.

Mathekonferenz

Namen der Teilnehmer: _____ Datum: _____

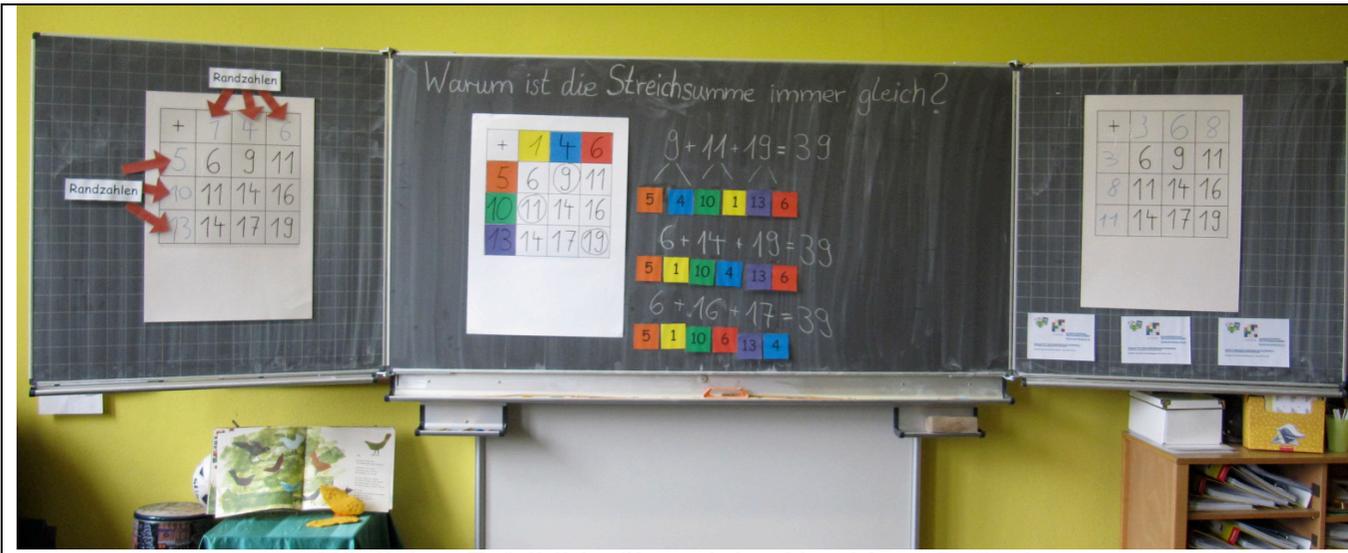
☺
☺
☺

- Stellt euch eure Ergebnisse (Aufgabe 1 und 2) und Ideen gegenseitig vor.
- Was ist gleich, was ist verschieden?
- Hat ein Kind einen Fehler gemacht?
- Wo hattet ihr Schwierigkeiten?

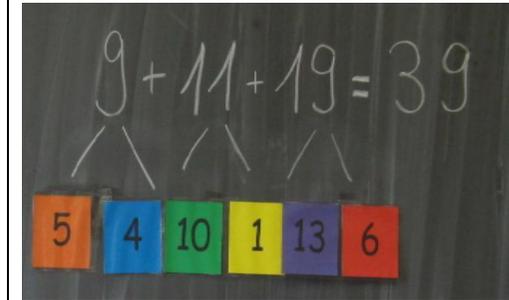
 Unsere Ergebnisse:

Mathe-Konferenz-Protokollbogen





Mögliches Tafelbild während der Abschluss-Reflexion



Veranschaulichung der Beziehung zwischen Randzahlen und Streichsumme

