Haus 7: Gute Aufgaben

Prozessbezogene Kompetenzen Argumentieren und Problemlösen

Grundlegende Informationen zur Lernumgebung

Innerhalb der auf dieser Seite vorgestellten Lernumgebung zum Aufgabenformat „Streichquadrate“ kann die Basis für einen argumentativen und problemlösenden Mathematikunterricht geschaffen werden. Mit Hilfe des Forscherheftes werden den Kindern Anlässe mit mathematischen Problemstellungen zum Erforschen und Entdecken gegeben. Diese sollen gezielt die prozessbezogenen Kompetenzen (vgl. Haus 1 - IM) des Argumentierens und Problemlösens schulen. Durch verschiedene Argumentationsanlässe wie beispielsweise „Was fällt dir auf? Beschreibe, was du beobachtest“ oder „Begründe, warum das so ist“ kann das Beschreiben und Begründen initiiert werden. Dadurch lässt sich schließlich überprüfen, inwiefern die Kinder einen bestimmten Sachverhalt verstanden haben. Verschiedene Aufgabenstellungen wie „Finde alle Möglichkeiten“, „Fülle die Lücken“ oder „Erfinde eigene Streichquadrate“ sollen zudem die Problemlösekompetenz der Schülerinnen und Schüler fokussieren.

Kompetenzmodell zur Einordnung der SchülerInnenlösungen

Inwiefern die angesprochenen (prozessbezogenen) Kompetenzen von den Kindern auch gezeigt wurden, lässt sich mit Hilfe eines Kompetenzmodells herausfinden. Dieses sollte Anforderungserwartungen auf unterschiedlichen Niveaustufen beinhalten, um eine möglichst objektive Beurteilung der Argumentations- und Problemlösekompetenzen der Schülerdokumente und -äußerungen hinsichtlich der zu erwartenden Anforderungen zu ermöglichen.

Im Folgenden werden Anforderungserwartungen zu den prozessbezogenen Kompetenzen Argumentieren und Problemlösen formuliert, die durch die auf dieser Seite vorgestellten Lernumgebung zum Thema „Streichquadrate“ angesprochen werden können. Diese Anforderungen orientieren sich an den Überlegungen von Bezold (2009, S.153f.), die zwischen Grundanforderungen, zusätzlichen Anforderungen und fortgeschrittenen Anforderungen unterscheidet.

Die Grundanforderung bzgl. des Argumentierens zeichnet sich dadurch aus, dass die Kinder mathematische Auffälligkeiten wahrnehmen und diese versuchen verständlich zu beschreiben; dies geschieht meist durch einen Vergleich. Die Benutzung der Strategie des Ausprobierens stellt die Grundanforderung bzgl. des Problemlösens dar.

Die Kinder erreichen das Niveau der zusätzlichen Anforderungen, wenn sie Problemlöseaufgaben durch geordnete Strategien lösen, was bedeutet, dass sie die Strategie des systematischen Variierens und gezielten Schließens zum Finden weiterer Lösungen verwenden. Im Bereich des Argumentierens sollten sie Begründungen zu den beschriebenen Auffälligkeiten formulieren, für die sie auch auf bereits begründete Eigenschaften zurückgreifen, diese auf die jeweilige Problemsituation übertragen und als Ausgangspunkt für eine neue Begründung verwenden können.

Oktober 2011 © Sabrina Transchel für PIK AS (http://www.pikas.uni-dortmund.de)

Fortgeschrittene Anforderungen treten bei Beschreibungen und Begründungen anspruchsvoller Sachverhalte auf, die oftmals nur durch leistungsstarke Kinder gelöst werden können, da sie die generellen Ansprüche der Lernumgebung übersteigen und eine besondere Leistung darstellen. Sie können deshalb eher in Klassen eingesetzt werden, die im Bereich des Argumentierens und Problemlösens geschult sind und für die diese Kompetenzen zum Alltag des Mathematikunterrichts gehören, weshalb sie in der entwickelten Lernumgebung selten eingesetzt werden.

Konkretisiertes Kompetenzraster zu „Streichquadraten“

Die Beschreibungen der Anforderungen auf den einzelnen Niveaustufen sind sehr allgemein gehalten und müssen zur konkreten Anwendung im Unterricht auf den jeweiligen Inhalt bezogen werden. Aus diesem Grund werden in der folgenden Tabelle die Anforderungen der unterschiedlichen Niveaustufen – beispielhaft für die auf dieser Seite vorgestellten Lernumgebung zum Thema „Streichquadrate“ – konkretisiert.

Einheit	Grundanforderung	Zusätzliche Anforderung	Fortgeschrittene Anforderung
1	- SuS berechnen mit Hilfe der Streichregel mehrere Streichsummen - SuS vergleichen die berechneten Streichsummen miteinander und beschreiben die geforderten Auffälligkeiten	- SuS versuchen durch Strategien (z.B. systematisches Variieren) die kleinste und größte Streichsumme eines Zahlen- und eines Streichquadrats zu finden - SuS formulieren den Unterschied zwischen einem Zahlen- und Streichquadrat (Bedingung der Konstanz der Streichsumme)	- Keine
2	- SuS versuchen durch die Strategie des Ausprobierens alle Möglichkeiten der Streichsummenberechnung zu finden	- SuS versuchen durch Strategien (z.B. systematisches Variieren) alle Möglichkeiten dr Streichsummenberechnung zu finden - SuS begründen das (Nicht)Vorhandensein eines Streichquadrats mit Hilfe der Konstanz der Streichsumme und aller möglichen Streichsummen	- SuS begründen, warum sie alle Möglichkeiten gefunden haben
3	- SuS berechnen fehlende Randzahlen innerhalb einer Additionstabelle die verschiedenen Möglichkeiten der Streichsumme und die Randzahlensumme - SuS beschreiben die Auffälligkeiten des Vergleichs von Streichsumme und Randzahlsumme	- SuS begründen, warum die Streichsumme und die Randzahlsumme gleich sind und warum die Streichsumme immer gleich ist - SuS veranschaulichen ihre Begründungen durch Zahlzerlegungen	- SuS finden alle möglichen Additionstabellen mit den passenden randzahlen und begründen, warum es keine weiteren Möglichkeiten gibt

Einheit	Grundanforderung	Zusätzliche Anforderung	Fortgeschrittene Anforderung
4	- SuS vervollständigen die Streichquadrate mit Lücken durch Ergänzen von passenden Zahlen	- SuS beschreiben und erklären, wie sie die passenden Zahlen berechnet haben	- Keine
5	- SuS erfinden Streichquadrate zu vorgegebenen Streichsummen mit Hilfe der Additionstabelle oder der Konstanz der Streichsumme - SuS erfinden zu leichten Streichsummen (Zahlenraum bis 100, glatte Zehner oder Hunderter) eigene Streichquadrate - SuS entwerfen für ihren Partner ein Streichquadrat mit Lücken	- SuS erfinden mit Hilfe von Additionstabellen zu schweren Streichsummen (Zahlenraum über 100) eigene Streichquadrate - SuS lösen das Streichquadrat mit Lücken des Partners	- Keine

Haus 7: Gute Aufgaben

Sachinformationen zum Aufgabenformat „Streichquadrate“

Was sind „Streichquadrate“?

Streichquadrate sind Zahlenquadrate mit n Spalten und n Zeilen, die einen reichhaltigen Kontext für die Übung grundlegender Rechenfähigkeiten darstellen (vgl. Wittmann & Müller 2002, S. 31). So dienen sie zur Übung der Addition und Subtraktion. Des Weiteren eignen sie sich zur Differenzierung und ermöglichen ein kooperatives und soziales Lernen an einem gemeinsamen Thema auf verschiedenen Leistungsniveaustufen. Durch unterschiedliche Aufgabenstellungen regen Streichquadrate aber auch zum mathematischen Argumentieren, Problemlösen, Reflektieren, Forschen und Weiterdenken an und fördern so prozessbezogene Kompetenzen.

Die mathematische Struktur dieses Aufgabenformats wird im Folgenden anhand von 3x3 Streichquadraten, die in der Lernumgebung dieser Seite thematisiert werden, erklärt.

Abb. 1: Berechnung der Streichsumme allgemein (links) und anhand eines konkreten Beispiels (rechts)

Bei einem Streichquadrat wird ein bestimmtes Streichverfahren angewandt, so dass in jeder Spalte und in jeder Zeile genau eine eingekreiste Zahl übrig bleibt. In einem 3x3 Streichquadrat werden also drei Zahlen ausgewählt und die übrigen Zahlen durchgestrichen. Der konkrete Streichalgorithmus wird nach folgenden Regeln ausgeführt (vgl. Wittmann & Müller 2005, S. 114, 212):

1. Kreise eine beliebige Zahl in der ersten Zeile ein. Streiche dann alle restlichen Zahlen der gleichen Zeile und Spalte durch.
2. Kreise eine nicht durchgestrichene Zahl in der zweiten Zeile ein und streiche wieder alle restlichen Zahlen der gleichen Zeile und Spalte durch.
3. Kreise dann die übrig gebliebene Zahl in der dritten Zeile ein.
4. Addiere zum Schluss die eingekreisten Zahlen. Das Ergebnis ist die Streichsumme.

Somit hat man bei einem 3x3-Streichquadrat 3 x 2 x 1 = 6 Möglichkeiten, Zahlen nach dieser Regel auszuwählen und zur sogenannten Streichsumme (in Abb. 1: links: „a+b+c+d+e+f“ bzw. rechts: „45“) zu addieren (a.a.O.). Das Besondere eines Streichquadrats ist, dass diese Streichsumme – egal welche Zahlen man auswählt - immer gleich ist. Dadurch unterscheidet es sich auch von einem gewöhnlichen Zahlenquadrat.

Wie lassen sich „Streichquadrate“ erzeugen?

Streichquadrate entstehen aus den Ergebnissen einer quadratischen Additionstabelle (a.a.O., S. 213).

+	d	e	f
a	a+d	a+e	a+f
b	b+d	b+e	b+f
c	c+d	c+e	c+f

+	5	10	12
2	7	12	14
5	10	15	17
11	16	21	23

Abb. 2: Erzeugung eines Streichquadrats allgemein (links) und anhand eines konkreten Beispiels (rechts)

Dabei gelten folgende Grundlagen:

1. Die Zahlen in der 1. Zeile bzw. Spalte der Additionstabelle (siehe Abb. 2) werden als Randzahlen bezeichnet. Sie können zur Erzeugung eines Streichquadrats beliebig ausgewählt werden.
2. Anschließend werden sie innerhalb der Additionstabelle addiert, die Ergebnisse bilden die Zahlen des Streichquadrats.

Die Konstanz der Streichsumme kann, unabhängig von der Auswahl der eingekreisten Zahl, durch diese Randzahlen begründet werden, denn jede ausgewählte Zahl ist die Summe zweier Randzahlen. Somit sind in den drei ausgewählten Zahlen stets alle sechs Randzahlen vertreten (a+b+c+d+e+f).

Wie viele unterschiedliche Additionstabellen gibt es zu einem Zahlenquadrat?

+			
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

Abb. 3 Zahlenquadrat mit gesuchten Randzahlen

Um die Anzahl aller möglichen Additionstabellen zu einem vorgegebenen Beispielzahlenquadrat bestimmen zu können, muss die kleinste Zahl innerhalb eines Streichquadrats betrachtet werden. Ausschlaggebend hierbei sind die Zerlegungsmöglichkeiten dieser kleinsten Zahl.

Im abgebildeten Zahlenquadrat (vgl. Abb. 3) gibt es also sieben verschiedene Lösungen, da die kleinste Zahl „6“ des Streichquadrats auf sieben unterschiedliche Arten zerlegt werden kann (nämlich 6+0, 5+1, 4+2, 3+3, 2+4, 1+5 und 0+6). Allgemein kann die Anzahl der Möglichkeiten unterschiedlicher Additionstabellen durch min(xi;j)+1 bestimmt werden, wobei i den Zeilenindex und j den Spaltenindex des zugehörigen Streichquadrats bezeichnet.

Lernumgebung Streichquadrate - Allgemeine Anmerkungen:
Im Folgenden wird ein Überblick der Lernumgebung gegeben, die aus insgesamt 5 Einheiten besteht.
In den einzelnen Einheiten steht jeweils ein Aspekt zum Thema „Streichquadrate“ im Fokus. Durch den Einsatz einer Themenleine kann den Schülerinnen und Schülern dabei Transparenz über die jeweilige Einheit und über die gesamte Unterrichtsreihe gegeben werden.
Innerhalb der Arbeitsphasen arbeiten die Kinder an verschiedenen Aufgabenstellungen im Rahmen eines Übungsheftes. Es empfiehlt sich, dieses nicht direkt als komplettes Heft an die Kinder zu verteilen. Vielmehr sollte es im Laufe der Unterrichtsreihe durch Anheftung von Arbeitsblättern der jeweiligen Stunde entstehen. Zur Durchsicht kann es von der Lehrperson bspw. am Ende jeder Stunde eingesammelt werden.
Da in allen Einstiegs- und Reflexionsphasen der einzelnen Einheiten Leerformate der Zahlenquadrate zur Veranschaulichung und Diskussion der Ergebnisse benötigt werden, bietet es sich an, diese als Demo-Vorlagen einzulaminieren und mit Flipchart Markern zu beschreiben.

Allgemeine Ziele:
Ziel ist es, dass die Kinder in einer Gruppe gemeinsam an einem gleichen Gegenstand arbeiten und gleichzeitig individuelle Aufgaben bewältigen, die sie durch eine selbst verantwortete Wahl des Schwierigkeitsgrades oder durch die Bearbeitung von „Sternchenaufgaben“ bestimmen, um ihr Leistungsniveau zu steigern. Tippkarten und Probierblätter sollen den Kindern dabei eine Hilfe zur Selbsthilfe geben.

Lernvoraussetzungen:
Die dargestellte Lernumgebung für das 3. Schuljahr kann durchgeführt werden, wenn die Kinder das Rechnen im Zahlenraum bis 100 beherrschen. Besondere Kenntnisse bzgl. des Problemlösens und Argumentierens sind nicht erforderlich, da diese auf einem Einsteiger-Niveau erlernt und geschult werden.
Das Material kann auch im 2. Schuljahr für die Einübung des halbschriftlichen Rechnens im 100er-Raum, zum Lösen problemhaltiger Aufgaben und Beschreiben erster Entdeckungen und Auffälligkeiten eingesetzt werden.

Differenzierung:
Basisinhalte werden innerhalb der Reflexionsrunden zum Ende jeder Unterrichtsstunde thematisiert und besprochen, so dass jedes Kind die Möglichkeit hat, die Erkenntnisse für die Folgestunden zu nutzen und in das neue Stundenthema einsteigen kann. Die Kompetenzen der leistungsstarken Kinder werden durch anspruchsvollere Aufgaben weiter vertieft und ausgebaut. Somit wird ein gemeinsames Lernen innerhalb einer substanziellen Lernumgebung ermöglicht.

Schuljahr: 3

(durch zeitliche Ausweitung der Einheiten auch im 2. Schuljahr möglich)

Lehrplan-Bezug:

Inhaltsbezogene Kompetenzen
Zahlen & Operationen – Schwerpunkt: Zahlenrechnen

Prozessbezogene Kompetenzen
Problemlösen/ kreativ sein, argumentieren, darstellen/ kommunizieren

Wir lernen Streichquadrate kennen!

Wir finden alle Streichsummen!

Wir erforschen, wie Streichquadrate entstehen!

Wir erklären, warum die Streichsumme immer gleich ist!

Wir lösen Streichquadrate mit Lücken!

Wir erfinden eigene Streichquadrate!

1. Einheit: „Wir lernen Streichquadrate kennen“

Ziele
Die Schülerinnen und Schüler
- werden mit dem Aufgabenformat „Streichquadrate“ vertraut,
- berechnen Streichquadrate unter Berücksichtigung der Streichregel,
- erkennen den Unterschied zwischen einem Zahlenquadrat und einem Streichquadrat (ein besonderes Zahlenquadrat mit konstanter Streichsumme),
- beschreiben Auffälligkeiten.

Zeit
Ca. 60 Minuten

DARUM GEHT ES

Die Kinder lernen das Aufgabenformat sowie die Streichregel kennen und werden angeregt, selbst Streichquadrate zu lösen und Auffälligkeiten zu beschreiben. Dabei werden zentrale Begriffe, die zur Beschreibung von Auffälligkeiten und Mustern an Streichquadraten benötigt werden, eingeführt. Ggf. kann auch PIKO mit seinen unterschiedlichen Funktionen eingeführt werden.

Material

Lehrer-Material
- Themenleine
- 2 einlaminierte mit Zahlen beschriftete Zahlenquadrate in Demo-Version
- 4 unterschiedlich farbige Flipchart Marker (schwarz, blau, gelb, rot)
- Einlaminierte Pfeile und Wortkarten mit wichtigen Begriffen
- Vorgefertigte Satzstreifen zu den einzelnen Schritten der Streichregel
- Streichregelplakat
- Übungsheft (Seite 1-3)
- 3 einlaminierte PIKOs und 2 Symbole (Stift, Sternchen) des Übungsheftes
- Einlaminierte mit Zahlen beschriftete Zahlenquadrate

Schüler-Material
- 2 ABs „Zahlenquadrate“,
- „Zahlenquadrate – Probierblatt“

SO KANN ES GEHEN

Einstiegsphase (ca. 25 min.)

Zu Beginn der Stunde sollte den Kindern zunächst Prozesstransparenz gegeben werden: Dazu bietet es sich an, mit Hilfe einer Themenleine (vgl. Abb. 1) das neue Thema vorzustellen und einen kurzen Überblick über die Stunde zu geben.

Im Theaterkreis lernen die Kinder dann die Streichregel zur Berechnung der Streichsumme an einem vorgegebenen 3x3-Zahlenquadrat an der Tafel kennen. Um ein besseres Verständnis der Streichregel bei den Kindern zu sichern, sollen sie sich die Regel möglichst eigenständig erschließen. Deshalb sollte die Lehrkraft den Kindern die einzelnen Schritte der Streichregel zur Berechnung der Streichsumme durch einen stummen Impuls (z.B. farbiges Einkreisen und Durchstreichen der Zahlen mit unterstützender Gestik und Mimik) am Zahlenquadrat veranschaulichen. So können die Kinder die Regel nachvollziehen und wiedergeben. Eine komplett eigenständige Erarbeitung der Regel ohne Impulse der Lehrerin erscheint zu komplex und zu zeitaufwändig.

Nachfolgend sollen die Kinder das Vorgehen rekonstruieren und versuchen die einzelnen Schritte der Streichregel zu beschreiben. Währenddessen sollte die Lehrkraft wichtige Begriffe (Zeile, Spalte, Streichsumme) einführen und diese an die entsprechende Stelle eines großen Zahlenquadrats (vgl. Abb. 2) anbringen. Mit Hilfe vorgefertigter Satzstreifen (diese können) wird zudem die Streichregel auf einem Regelplakat (vgl. Abb. 3), das den Kindern während der gesamten Unterrichtsreihe zur Orientierung dienen kann, an der Tafel festgehalten. Diese Satzstreifen können durch eine vergrößerte Kopie der Streichregelbeschreibung, die auf der dritten Seite des Übungsheftes, zu finden ist, herzustellen.

Um die Streichregel zu festigen, sollten die Kinder ein zweites Zahlenquadrat gemeinsam an der Tafel berechnen. Die Lehrkraft sollte dabei ggf. den Hinweis geben, dass es mehrere Möglichkeiten für die Berechnung der Streichsumme gibt und nicht immer die 1. Zahl in der 1. Zeile eingekreist werden muss.

Vor der Arbeitsphase sollte die Lehrkraft das Übungsheft und - wenn noch nicht bekannt - die darin enthaltenen unterschiedlichen Funktionen von PIKO und den eingesetzten Symbolen vorstellen und erklären. Des Weiteren sollten die einzelnen Arbeitsaufträge des ersten Arbeitsblattes zum Thema „Zahlenquadrate“ erläutert und dieses ausgeteilt werden. Als Zusatz bzw. Option für schnell arbeitende Kinder sollte kurz der Hinweis auf die Zusatzarbeitsblätter „Zahlenquadrate“ (Sternchenaufgabe) und „Zahlenquadrate – Probierblätter“ gegeben werden.

Abb. 1: Themenleine

Abb. 2: Zahlenquadrat mit wichtigen Begriffen

Abb. 3: Regelplakat

Arbeitsphase (ca. 25 min.)
Die Kinder bearbeiten das Arbeitsblatt „Zahlenquadrate“ in Einzelarbeit. Darauf berechnen sie zu den zwei besprochenen Zahlenquadraten an der Tafel jeweils zwei weitere Streichsummen (Aufgaben a) und b). Bei Schwierigkeiten können sie sich am Streichregelplakat orientieren und die entsprechenden Schritte der Streichregel ebenfalls in drei unterschiedlichen Farben auf ihrem Blatt einzeichnen oder auf individuelle Hilfestellungen der Lehrkraft zurückgreifen. Danach sollen sie die berechneten Streichsummen miteinander vergleichen und deren Auffälligkeiten beschreiben.

Differenzierung
Die offene Aufgabenstellung, Auffälligkeiten zu beschreiben, ermöglicht Beschreibungen auf unterschiedlichen Niveaus.
Die leistungsstärkeren Kinder können auf einem Zusatzarbeitsblatt „Zahlenquadrate“ (zweites Arbeitsblatt) zudem einen Forscherauftrag bearbeiten. Dabei sollen sie probieren weitere Streichsummen zu berechnen und mit Hilfe verschiedener Strategien versuchen die kleinste und größte Streichsumme der beiden Zahlenquadrate zu finden. Zum Ausprobieren erhalten sie dazu ein Probierblatt.

Abschlussreflexion (ca. 10 min.)
Am Ende der Stunde treffen sich die Schülerinnen und Schüler erneut im Theaterkreis vor der Tafel. Dort stellen sie sich gegenseitig ihre Ergebnisse zu den Aufgaben des ersten Arbeitsblattes vor. Es bietet sich an, die Kinder zunächst zu jedem Streichquadrat der Teilaufgaben a) und b) jeweils zwei Streichsummen berechnen zu lassen, indem sie die Streichregel anwenden. Danach sollten die beobachteten Auffälligkeiten der Kinder zusammengetragen und miteinander verglichen werden. Ihnen sollten innerhalb der Reflexion die unterschiedlichen Ergebnisse der Streichsumme bei Teilaufgabe a) und die Konstanz der Streichsumme bei Teilaufgabe b) bewusst werden. Unter Nutzung der Zahlenquadrate an der Tafel sollte die Lehrkraft den Kindern den Unterschied zwischen einem Zahlen- und einem Streichquadrat verdeutlichen und sie auf die Wichtigkeit dieser Besonderheit für die Folgestunden aufmerksam machen.
Zum Abschluss der 1. Einheit sollte die Lehrkraft einen Ausblick auf die Folgestunde geben und die Wichtigkeit der Streichsumme erneut betonen. Des Weiteren erhalten die Kinder die ersten drei Seiten des Übungsheftes (Deckblatt, PIKOs Funktionen und Streichregel) und heften sie mit ihren bearbeiteten Arbeitsblättern auf einem Heftstreifen zusammen. Das Übungsheft kann am Ende der Stunde zur Durchsicht von der Lehrkraft eingesammelt werden.

Name: _____ Datum: _____

Zahlenquadrate

Berechne weitere Streichsummen.

a)

14	17	20
16	25	26
21	22	30

14 + 26 + 22 = 62

b)

7	12	14
10	15	17
16	21	23

12 + 10 + 23 = 45

Vergleiche die Streichsummen von Aufgabe a) und b).
Was fällt dir auf? Beschreibe, was du beobachtest.

AB „Zahlenquadrate“

Name: _____ Datum: _____

Zahlenquadrate

★) Finde für die beiden Zahlenquadrate die kleinste und größte Streichsumme.

Hole dir ein Probierblatt und trage hier nur deine Lösungen ein.

a)

Kleinste Streichsumme

14	17	20
16	25	26
21	22	30

Größte Streichsumme

14	17	20
16	25	26
21	22	30

b)

Kleinste Streichsumme

7	12	14
10	15	17
16	21	23

Größte Streichsumme

7	12	14
10	15	17
16	21	23

Zusatzarbeitsblatt

Mögliches Tafelbild während der Abschlussreflexion

Name: _____ Datum: _____

Zahlenquadrate - Probierblatt

a)

14	17	20
16	25	26
21	22	30

b)

7	12	14
10	15	17
16	21	23

Probierblatt

2. Einheit: „Wir finden alle Streichsummen“

Ziele
Die Schülerinnen und Schüler
- bestimmen alle Möglichkeiten der Streichsummenberechnung eines Streichquadrats,
- begründen das Vorhandensein bzw. Nichtvorhandensein eines Streichquadrats (indem sie die Möglichkeiten der Streichsummenberechnung und die Konstanz der Streichsumme nutzen),
- können ihre Vorgehensweisen anderen verständlich und präzise vorstellen und erklären.

Zeit
Ca. 45 Minuten

DARUM GEHT ES

Die Kinder wiederholen die Streichregel und vertiefen ihr Wissen über Streichquadrate, indem sie alle Möglichkeiten der Streichsummenberechnung eines Streichquadrats herausfinden und feststellen, ob es sich bei vorgegebenen Zahlenquadraten um Streichquadrate handelt oder nicht.

SO KANN ES GEHEN

Einstiegsphase (ca. 10 min.)
Den Kindern sollte wiederum zunächst Prozesstransparenz gegeben werden, z.B. visuell über die Themenleine sowie inhaltlich durch Anknüpfung an die Vorstunde: Um den Kindern das Fortfahren in der noch neuen Thematik zu erleichtern, ist es sinnvoll, anhand eines Beispiel-Streichquadrats kurz das Rechnen mit einem Streichquadrat zu wiederholen. Die Kinder sollen erneut die einzelnen Schritte der Streichregel verbalisieren und die Streichsumme berechnen. Parallel dazu sollte die Lehrkraft die einzelnen Handlungsschritte mit unterschiedlichen Farben im Streichquadrat einzeichnen. Dadurch wird sichergestellt, dass allen Kindern die Streichregel erneut bewusst wird. Dies ist wichtig, da die Regel in allen Stunden benötigt wird und die Basis für Problemlöse- und Argumentationsaufgaben darstellt.
Vor der Arbeitsphase sollte die Lehrkraft den Schülerinnen und Schülern die Arbeitsaufträge auf den drei Arbeitsblättern näher erklären.

Material:

Lehrer-Material
- Themenleine
- 1 einlaminiertes mit Zahlen beschriftetes Zahlenquadrat in Demo-Version
- 4 unterschiedlich farbige Flipchart Marker (schwarz, blau, gelb, rot)
- Evtl. einlaminierte Pfeile und Wortkarten mit wichtigen Begriffen
- Streichregelplakat
- 5 einlaminierte mit Zahlen beschriftete Streichquadrate
- 1 einlaminiertes beschriftetes Streichquadrat (Aufgabe 2a))
- 2 einlaminierte beschriftete Zahlenquadrate (Aufgabe 2b))

Schüler-Material
- AB „Streichquadrate“
- AB „Streichquadrate oder nicht?“
- AB „Streichquadrate oder nicht? – Probierblatt“

Arbeitsphase (ca. 25 min.)
Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten die Arbeitsblätter „Streichquadrate“ und „Streichquadrate oder nicht?“ in Einzelarbeit. Auf dem erst genannten berechnen sie zu dem vorgegebenen Streichquadrat an der Tafel weitere Streichsummen und versuchen möglichst alle zu finden. So können die Kinder bei einem 3x3 Streichquadrat insgesamt sechs verschiedene Möglichkeiten der Streichsummenberechnung bilden. Erste Lösungsmöglichkeiten können sie durch Ausprobieren erhalten. In einem weiteren Schritt können sie eine Problemlösestrategie entwickeln, um die ihnen noch fehlenden Möglichkeiten systematisch zu erarbeiten. Ihre gefundene Anzahl an Möglichkeiten sollen sie schließlich notieren. In einer Sternchenaufgabe können leistungsstarke Kinder zusätzlich begründen, warum sie alle Möglichkeiten der Streichsummenberechnung gefunden haben.
Auf dem Arbeitsblatt „Streichquadrate oder nicht?“ sollen die Kinder zwei Streichquadrate prüfen, indem sie zunächst alle möglichen Streichsummen berechnen. Dabei reicht das Aufschreiben und Ausrechnen der sechs Additionsaufgaben der Streichsumme aus. Als zweite Voraussetzung sollten sie die Konstanz der Streichsumme untersuchen. Mit Hilfe dieser beiden Eigenschaften sollen sie schließlich das Vorhandensein eines Streichquadrats begründen.

Differenzierung
Die Kinder haben auf dem Arbeitsblatt „Streichquadrate“ die Möglichkeit eine Sternchenaufgabe zu bearbeiten. Darin sollen sie versuchen zu begründen, warum sie alle Möglichkeiten der Streichsummenberechnung gefunden haben.
Des Weiteren steht den leistungsschwächeren Kindern bei dem Arbeitsblatt „Streichquadrate oder nicht?“ ein Probierblatt zur Verfügung, auf dem sie die drei Zahlen, die sie zur Berechnung einer Streichsumme benötigen, einkreisen können.

Name: _____ Datum: _____

Streichquadrate

Finde verschiedene Möglichkeiten für die Berechnung der Streichsumme.

9	8	7
5	4	3
6	5	4

Wie viele Möglichkeiten hast du gefunden? _____

*) Warum sind das alle Möglichkeiten?
*Es sind alle Möglichkeiten, weil*_____

AB „Streichquadrate“

Abschlussreflexion (ca. 10 min.)
Am Ende der Stunde treffen sich die Schülerinnen und Schüler im Theaterkreis vor der Tafel. Dort stellen sie sich gegenseitig ihre Ergebnisse zu den Aufgaben vor.
Bei den Aufgaben a) und b) sollten leistungsschwächere Kinder nacheinander jeweils eine ihrer gefundenen Möglichkeiten vorstellen. Aus zeitlichen Aspekten sollte die Lehrkraft die jeweiligen drei Zahlen auf den einzelnen Streichquadraten einkreisen. Eine Berechnung der Streichsumme braucht nicht zwingend an jedem einzelnen Streichquadrat erfolgen, da das Ergebnis konstant ist. Um Missverständnisse zu vermeiden, sollte die Lehrkraft ihre Schülerinnen und Schüler jedoch nach der Nichterfordernis der Notation des Ergebnisses fragen und diese mit ihnen klären. Es bietet sich deshalb an, ein Streichquadrat einzulaminieren und das Ergebnis dort einzutragen. Leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler können ihre verwendeten Strategien in der Klasse vorstellen und eine Begründung abgeben (Sternchenaufgabe), warum sie alle Möglichkeiten gefunden haben. Diese beiden Aufgaben bieten somit reichlich Gesprächsbedarf, um über die individuellen Lösungswege der Kinder zu sprechen und zu diskutieren. So erfahren die Kinder, wie ihre Mitschülerinnen und Mitschüler die Aufgabe lösen und haben die Möglichkeit geeignetere Strategien von ihnen zu übernehmen.
Des Weiteren lernen die Kinder ihre Vorgehensweisen präzise vorzustellen und den anderen zu erklären.
Bei der Besprechung des Arbeitsblattes „Streichquadrate oder nicht?“ sollten die Kinder die Bedingungen für das Vorhandensein eines Streichquadrats benennen und daraus die Konsequenzen für die beiden zu prüfenden Streichquadrate ableiten. Anhand verschiedener Beispiele der Streich- bzw. Zahlenquadrate sollte gezeigt werden, dass die Streichsumme bei Teilaufgabe a) konstant (→ Streichquadrat) bzw. bei Teilaufgabe b) nicht konstant (→ Zahlenquadrat) ist.

Zum Abschluss der 2. Einheit sollte mit Hilfe der Themenleine ein Ausblick auf die folgende Doppelstunde erfolgen. Des Weiteren sollten die Übungshefte der Kinder eingesammelt werden, um die verwendeten Strategien der Kinder zu sichten und die Argumentationen der Kinder zu überprüfen.

Name: _____ Datum: _____

Streichquadrate oder nicht?

Prüfe, ob es wirklich Streichquadrate sind.

Berechne zur Kontrolle alle möglichen Streichsummen.

Wenn du die Zahlen im Streichquadrat zur Hilfe einkreisen möchtest, hole dir das Blatt „Streichquadrate oder nicht? - Probierblatt“.

a)

17	19	18
12	14	13
20	22	21

_____ _____ _____
_____ _____ _____

- *Ja, das ist ein Streichquadrat, weil* _____
- *Nein, das ist kein Streichquadrat, weil* _____

b)

18	26	35
24	32	51
20	27	36

_____ _____ _____
_____ _____ _____

- *Ja, das ist ein Streichquadrat, weil* _____
- *Nein, das ist kein Streichquadrat, weil* _____

AB „Streichquadrate oder nicht?“

Mögliches Tafelbild während der Abschlussreflexion

Name: _____ Datum: _____

Streichquadrate oder nicht? - Probierblatt

a)

17	19	18
12	14	13
20	22	21

17	19	18
12	14	13
20	22	21

17	19	18
12	14	13
20	22	21

17	19	18
12	14	13
20	22	21

17	19	18
12	14	13
20	22	21

17	19	18
12	14	13
20	22	21

b)

18	26	35
24	32	51
20	27	36

18	26	35
24	32	51
20	27	36

18	26	35
24	32	51
20	27	36

18	26	35
24	32	51
20	27	36

18	26	35
24	32	51
20	27	36

18	26	35
24	32	51
20	27	36

AB „Streichquadrate oder nicht?“- Probierblatt

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

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

4. Einheit: „Wir vervollständigen Streichquadrate“

Ziele
Die Schülerinnen und Schüler
- vervollständigen Streichquadrate mit Lücken,
- überlegen sich dazu eigenständig ein geeignetes Verfahren,
- stellen das eigene Verfahren durch Rechnungen und Beschreibungen der einzelnen Schritte dar,
- lernen Lösungsansätze anderer Kinder kennen und vollziehen sie nach.

Zeit
Ca. 45 Minuten

DARUM GEHT ES

Auf Grundlage ihrer bisherigen Kenntnisse (z.B. unter Rückgriff auf die Konstanz der Streichsumme) sollen die Kinder Streichquadrate mit unterschiedlich vielen Lücken vervollständigen. Am Ende der Stunde sollen ausgewählte Schülerinnen und Schüler ihren Lösungsweg an der Tafel vorstellen, ihren Mitschülerinnen und Mitschülern erklären und durch das Beschreiben ihres Vorgehens schließlich eine Argumentation für die Zahlenwerte der unbekannten Zahlen, die durch Dreieck, Viereck und Raute an der Tafel und durch leere Felder auf dem Arbeitsblatt symbolisiert werden, liefern.
Um das soziale Von- und Miteinanderlernen in der Klasse verstärkt zu fördern, sollten die leistungsschwächeren Kinder jeweils mit einem leistungsstärkeren Kind zusammenarbeiten.

Material

Lehrer-Material
- Themenleine
- 4 einlaminierte Streichquadrate (mit Zahlen und verschiedene Symbole zur Darstellung der unbekannten Zahlen)
- 1 Flipchart Marker
- 4 einlaminierte Tippkarten an der Tafel
- 4 einlaminierte Streichquadrate mit Lücken (ohne Symbole)

Schüler-Material
- AB „Streichquadrate mit Lücken“
- AB „Streichquadrate mit Lücken – Probierblatt“
- Tippkarte

SO KANN ES GEHEN

Einstiegsphase (ca. 5 min.)
Den Kindern sollte wiederum zunächst Prozesstransparenz gegeben werden, z.B. über die Themenleine.
Nach einem kurzen Überblick über die Stunde und die Betrachtung vierer Lückenstreichquadrate an der Tafel sollen die Kinder direkt mit der Bearbeitung des Arbeitsblattes „Streichquadrate mit Lücken“ beginnen. Es sollte zunächst keine gemeinsame Besprechung einer Beispielaufgabe für das Lösen von Lücken erfolgen, da die Kinder in ihren Ideen beeinflusst werden könnten und das erklärte Verfahren ggf. übernehmen, anstatt auf ihre eigenen Kenntnisse zurückzugreifen.

Arbeitsphase (ca. 30 min.)
Die Kinder bearbeiten das Arbeitsblatt „Streichquadrate mit Lücken“ in Einzelarbeit. Dabei sollen sie in der Teilaufgabe a) jeweils eine Lücke in zwei gegebenen Streichquadraten mit der passenden unbekannten Zahl ausfüllen. Wichtig ist, dass sie ihr Vorgehen durch Notation ihrer einzelnen Rechenschritte darstellen. Bei der Teilaufgabe b) sollen sie ihr rechnerisches Vorgehen durch eine beschreibende Erklärung ergänzen.

Differenzierung
Eine Differenzierung wird in dieser Stunde durch die Zunahme der Lücken innerhalb der Streichquadrate geschaffen. Während die Kinder innerhalb der Teilaufgabe a) jeweils nur eine Lücke bestimmen, sollen sie in Teilaufgabe b) zwei und drei Lücken vervollständigen.
Des Weiteren wird besonders den leistungsschwächeren Schülerinnen und Schülern die Nutzung eines Probierblattes empfohlen, auf denen sie die einzelnen Rechenschritte innerhalb des Streichquadrats, das mehrmals nebeneinander abgedruckt ist, einzeichnen können.
Leistungsschwächere Kinder können zudem zur Bearbeitung des Arbeitsblattes eine Tippkarte nutzen, die ihnen einen Hinweis für ein mögliches Verfahren gibt. So können die Lücken mit Hilfe der Streichsumme und passenden Ergänzungsaufgaben bestimmt werden.

6	3	4
△	2	3
5	2	3

21	△	42
34	32	◇
26	24	□

Beispiele für Streichquadrate mit unterschiedlich vielen Lücken

Abschlussreflexion (ca. 10 min.)

Zum Ende der Stunde treffen sich die Kinder im Theaterkreis. Dort sollen einzelne Kinder ihren Lösungsweg an der Tafel vorstellen. Neben der Darstellung der einzelnen Rechenschritte durch entsprechendes Einkreisen der benutzten Zahlen und Ausfüllen der Lücken, z.B. auf einlaminierten Lückenstreichquadraten, sollen die Kinder ihr Vorgehen genauer beschreiben und ihren Mitschülerinnen und Mitschülern erklären.

Sollten nach der Abschlussreflexion bei einzelnen Kindern immer noch Verständnisschwierigkeiten bzgl. der vorgestellten Lösungswege bestehen, kann versucht werden, diese durch das Lösen weiterer Streichquadrate mit Lücken auf Zusatzarbeitsblättern (z.B. „Streichquadrate mit Lücken“, „Streichquadrate mit Lücken – Probierblatt“) zu beheben.

Mögliches Tafelbild während der Abschlussreflexion

Name: _____ Datum: _____

Streichquadrate mit Lücken

Fülle die Lücke mit der passenden Zahl. Schreibe deinen Rechenweg auf.
Wenn du Hilfe brauchst, schaue dir die Tippkarte vorne an der Tafel an.

a)

6	3	4
	2	3
5	2	3

8	14	10
16		18
23	29	25

b)

6	10	
5		6
4	8	5

Erkläre, wie du bei Aufgabe b) die passenden Zahlen in den Lücken gefunden hast.

c)

21		42
34	32	
26	24	

Erkläre, wie du bei Aufgabe c) die passenden Zahlen in den Lücken gefunden hast.

AB „Streichquadrate mit Lücken“

TIPP!

Die verschiedenen Möglichkeiten der Streichsumme können dir helfen die fehlende Zahl in der Lücke zu finden!

a)

6	3	4
	2	3
4	2	2

6	3	4
	2	3
4	2	2

b)

8	14	10
16		18
23	29	25

8	14	10
16		18
23	29	25

Tippkarte

5. Einheit: „Wir erfinden Streichquadrate“

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler

- erstellen eigene Streichquadrate durch festgelegte und bestimmbare Kriterien,
- nutzen zur Erstellung von Streichquadraten die Konstanz der Streichsumme und/oder der Randzahlen,
- erfinden Lückenquadrate für ihren Partner/ihre Partnerin,
- versuchen, die Lückenquadrate ihres Partners ihrer Partnerin zu lösen.

Zeit

Ca. 45 Minuten

DARUM GEHT ES

Die Schülerinnen und Schüler sollen, ausgehend von den in den vorherigen Einheiten gewonnenen Erkenntnissen, eigene Streichquadrate erfinden. Während dabei die Streichsummen zunächst noch vorgegeben sind, können sie diese anschließend selbst bestimmen, bevor sie schließlich eigene Streichquadrate mit Lücken für ihren Partner/ihre Partnerin erstellen bzw. die erfundenen Streichquadrate des Partners/der Partnerin lösen.

SO KANN ES GEHEN

Einstiegsphase (ca. 5 min.)

Um Prozesstransparenz zu geben, bietet es sich zu Beginn der Stunde an, die Kinder mit Hilfe der Themenleine die bisherigen Stunden der Unterrichtsreihe zusammenfassen und reflektieren zu lassen. Die Lehrkraft sollte im Anschluss einen kurzen Überblick über die abschließende Stunde geben und den Kindern die zu bearbeitenden Arbeitsaufträge des AB „Streichquadrate erfinden“ erklären.

Material

Lehrer-Material

- Themenleine
- Lernbericht
- 1 Flipchart Marker
- einlaminierte leere Streichquadrate

Schüler-Material

- AB „Streichquadrate erfinden“
- AB „Streichquadrate für den Partner“
- Probierblatt

Name: _____ Datum: _____

Streichquadrate erfinden

Erfinde Streichquadrate.

a) Erfinde ein Streichquadrat mit der Streichsumme 23.

b) Erfinde ein Streichquadrat mit der Streichsumme 70.

Wähle eigene Streichsummen und erfinde dazu Streichquadrate.

c) Streichsumme _____

d) Streichsumme _____

Erfinde für deinen Partner ein Streichquadrat mit Lücken.

Entwerfe das Streichquadrat mit Hilfe der Randzahlen.
Hole dir danach das Arbeitsblatt „Streichquadrate für den Partner“ und übertrage das Streichquadrat.

Tausche das Arbeitsblatt „Streichquadrate für den Partner“ und versuche das erfundene Streichquadrat von deinem Partner zu lösen.

AB „Streichquadrate erfinden“

Arbeitsphase (ca. 30 min.)

Die Kinder arbeiten in Einzelarbeit. Zunächst sollen sie innerhalb der Teilaufgabe a) zu vorgegebenen Streichsummen jeweils ein passendes Streichquadrat finden. Für diese Konstruktion können sie verschiedene Strategien verwenden. Beispielsweise zerlegen sie die vorgegebene Streichsumme in die sechs Randzahlen und rechnen damit die Zahlen im Streichquadrat aus. Sie können auch drei Zahlen, die zusammengerechnet die Streichsumme ergeben, in das Streichquadrat eintragen, so dass in jeder Zeile und Spalte genau eine Zahl steht. In einem zweiten Schritt ergänzen sie die sechs dazu passenden Randzahlen und berechnen damit die noch fehlenden Zahlen im Streichquadrat.
In Teilaufgabe b) können die Kinder mit dem gleichen Verfahren zu eigenen Streichsummen passende Streichquadrate konstruieren. Innerhalb der Teilaufgabe c) sollen sie für ihren Partner/ihre Partnerin eigene Streichquadrate mit Lücken durch die Nutzung einer Additionstabelle bzw. mit Hilfe der Randzahlen erfinden und dessen Lückenstreichquadrat danach lösen. Der Austausch der Lückenstreichquadrate kann durch ein zusätzliches Arbeitsblatt „Streichquadrate für den Partner“ erfolgen.

Differenzierung

Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit mehrere Lückenstreichquadrate zu erstellen und mit ihrem Partner auszutauschen. Dazu steht ihnen ein Probierblatt zur Verfügung. Ihre erfundenen Streichquadrate mit Lücken können sie ebenfalls auf das Arbeitsblatt „Streichquadrate für den Partner“ übertragen. Aus diesem Grund sollte das Partnerarbeitsblatt für die Kinder in ausreichender Anzahl vorhanden sein.
Die offenen Arbeitsaufträge der Aufgabenteile b) und c) ermöglichen zahlreiche kreative Variationen sowie unterschiedliche Schwierigkeitsgrade, die die Kinder individuell bestimmen können. Dadurch wird allen Kindern eine adäquate Bearbeitung ermöglicht und keines der Kinder wird über- bzw. unterfordert.

Abschlussreflexion (ca. 10 min.)

Innerhalb der Abschlussreflexion sollte den Kindern die Möglichkeit gegeben werden, ihre Eigenproduktionen an der Tafel den anderen Kindern vorzustellen. So können sie ihre eigenen erfundenen Streichquadrate zu einer selbst gewählten Streichsumme und ihre Lückenstreichquadrate präsentieren. Wichtig dabei ist, dass die Konstruktion von Streichquadraten zu einer bestimmten Streichsumme zusammenfassend mit den Schülerinnen und Schülern an der Tafel besprochen wird. Nach der Stunde sollte für das Ausfüllen des abschließenden Lernberichts, durch den die Kinder ihren Lernprozess und die Lernumgebung reflektieren, noch ausreichend Zeit eingeplant werden.

Namen: _____ Datum: _____

Streichquadrate für den Partner

Übertrage die Zahlen von deinem erfundenen Streichquadrat. Achte darauf, dass du für deinen Partner **Lücken** lässt, aber **nicht mehr als 5!**

Überprüfe, ob die Aufgabe funktioniert und dein Partner die Lücken durch Rechnungen wirklich füllen kann.

AB „Streichquadrate für den Partner“

Name: _____ Datum: _____

Probierblatt

Hier kannst du weitere Streichquadrate für deinen Partner erfinden.

Probierblatt

Die verschiedenen Möglichkeiten der Streichsummen können dir helfen die fehlende Zahl in der Lücke zu finden!

a)

6	3	4
	2	3
5	2	3

6	3	4
	2	3
5	2	3

b)

8	14	10
16		18
23	29	25

8	14	10
16		18
23	29	25

+		4	
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

+		4	
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

+		4	
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

1. Streichsummen berechnen:

Miriam:

a) Berechne weitere Streichsummen.

14	17	20
16	25	26
21	22	30

14 + 26 + 22 = 62

14	17	20
16	25	26
21	22	30

20+25+21=66

14	17	20
16	25	26
21	22	30

17+16+30=63

b) Rechne hier ebenso.

7	12	14
10	15	17
16	21	23

12 + 10 + 23 = 45

7	12	14
10	15	17
16	21	23

7+15+23=45

7	12	14
10	15	17
16	21	23

14+10+21=45

Miriam markiert die eingekreisten und weggestrichenen Zahlen farbig, um weitere Streichsummen zu finden. Da diese Markierungen mit denen auf dem Streichregelplakat übereinstimmen und Miriam immer zu korrekten Lösungen kommt, wird deutlich, dass das Streichplakat und solche farbigen Markierungen als zusätzliche Hilfestellung dienen und eine Orientierung geben können.

2. Ergebnisse beschreiben:

David:

in Der Obersten Reihe ist das ergebnis nicht gleich. In der unteren Reihe kommt immer 45 raus.

David gibt eine kurze, aber präzise und korrekte Lösung auf die Frage, was ihm zwischen den berechneten Streichquadraten (siehe unten) auffällt, an.

Larissa:

Ich habe beobachtet das bei 1b die ergebnisse immer gleich sind.
Bei 1a bei der 2 aufgabe ist das ergebniss 58 und bei der 3 aufgabe ist das ergebniss 63. Bei der 1aufgabe ist das ergebniss 62.

Auch Larissas Lösung ist korrekt, allerdings nicht so allgemeingültig wie Davids Lösung. Im Gegenteil zu ihm zieht sie zur Beschreibung der unterschiedlichen Ergebnisse in Aufgabenteil a) nämlich ihre konkret berechneten Summen heran.

Gamze:

Bei der Aufgabe 1a sind die Zehner ~~imer~~ immer gleich. Bei der Aufgabe b sind immer die ergebnise gleich.

Auch Gamze erkennt die Gleichheit der Streichsummen in Teilaufgabe b). Trotz der unterschiedlichen Streichsummen, die sie in Aufgabenteil a) berechnet hat, versucht sie jedoch auch hier eine Gemeinsamkeit herauszustellen. Deshalb notiert sie, dass die Zehner immer gleich sind. Zwar ist diese Feststellung in Bezug auf ihre konkreten Ergebnisse richtig, jedoch ist sie nicht allgemeingültig.

3. Alle Möglichkeiten zur Streichsummenberechnung:

Um alle Möglichkeiten zur Berechnung der Streichsumme zu finden, können unterschiedliche Strategien herangezogen werden.

<u>Natascha:</u>

b) Wie viele Möglichkeiten hast du gefunden? 9

Natascha löst die Aufgabe durch eine zufällige Auswahl der einzukreisenden Zahlen (siehe unten). Dabei bemerkt sie nicht, dass sie die Lösung 7+4+6=17 doppelt (erstes Quadrat in der ersten und drittes Quadrat in der dritten Zeile) und 8+3+6=17 dreifach notiert (jeweils zweites Quadrat in der ersten und der dritten Zeile und drittes Quadrat in der zweiten Zeile) und gibt somit eine höhere Anzahl der Gesamtmöglichkeiten an.

Timo:

Timo geht strategisch vor, indem er die Einkreisungen der ersten Zeile systematisch von links nach rechts abarbeitet (siehe oben). So trägt er zuerst die beiden Möglichkeiten ein, in denen die linke Ziffer der ersten Zeile eingekreist ist. Es folgen die beiden Möglichkeiten, in denen die mittlere Ziffer der ersten Zeile eingetragen ist, bevor schließlich die beiden Möglichkeiten, in denen die rechte Ziffer der ersten Zeile eingetragen ist, notiert werden.

Kai:

Kai geht ebenfalls strategisch vor und arbeitet von links nach rechts. Auch beginnt er, indem er die linke Ziffer der ersten Zeile einkreist. Anders als Timo gibt er hierzu jedoch zunächst nur eine Möglichkeit an und fährt fort, indem er die mittlere Zahl in der ersten Spalte einkreist. Auch hier gibt er zunächst nur eine Möglichkeit an. Im dritten Quadrat kreist er dann die rechte Ziffer der ersten Zeile ein. Die weiteren drei Lösungen findet er, indem er in der ersten Zeile wieder von rechts nach links arbeitet, die eingekreisten Zahlen in der zweiten und dritten Zeile allerdings entsprechend ändert.

4. Begründung, alle Möglichkeiten gefunden zu haben

Corinna:

Es sind alle Möglichkeiten, weil in der obersten Zeile nur 3 Zahlen gibt. In der 2 Zeile nur 2 Zahlen weil die 3 Zahl durchgestrichen ist. In der 3 Zeile nur 1 Zahl weil 2 Zahlen durchgestrichen sind.

Corinna begründet die Anzahl der Streichsummen, indem sie die Auswahlmöglichkeiten jeder Zeile angibt und die Anzahl der bereits durchgestrichenen Zahlen zur Begründung heranzieht. Somit ist ihr bewusst, zwischen wie vielen einzukreisenden Zahlen sie sich bei einem 3x3 Streichquadrat von Zeile zu Zeile entscheiden kann, um die Streichsumme zu berechnen.

Robert:

Es sind alle Möglichkeiten, weil Es gibt immer 2 möglichkeiten.

Roberts Begründung dafür, dass es sechs Möglichkeiten gibt, ist uneindeutig. Vermutlich ist Robert während der Streichsummenberechnung aufgefallen, dass es für jede eingekreiste Zahl in der ersten Zeile zwei Streichsummen gibt und er sich in der zweiten Zeile nur noch zwischen zwei Zahlen entscheiden kann.

Vehbi:

Es sind alle Möglichkeiten, weil ich nicht mehr finden kann und ich habe nur 5 Möglichkeiten gefunden

Vehbi begründet die Annahme, alle Möglichkeiten zur Streichsummenberechnung gefunden zu haben, nicht mathematisch. Stattdessen argumentiert er über seine eigenen Problemlösefähigkeiten, indem er angibt, dass er nicht mehr Möglichkeiten finden könne und nur fünf Möglichkeiten gefunden habe.

5. Streichquadrate mit Lücken berechnen

Corinna:

b)

21	19	42
34	32	56
26	24	47

~~21+39. 42+32+26=100, 21+32+[47]=100~~
21+[56]+24=100, [19]+34+47=100

Erkläre, wie du die passenden Zahlen in den Lücken herausgefunden hast.

Ich habe erst die Streichsumme berechnet. Dann habe ich die Streichsumme mit der Lückenzahl zusamengerechnet.

Corinna beschreibt ihre Vorgehensweise sehr allgemein, sodass diese Beschreibung auf jedes Streichquadrat mit Lücken unabhängig von den jeweiligen Zahlen angewendet werden kann. Zunächst berechnet sie die Streichsumme. Mit deren Hilfe und mit der Verwendung der Streichregel bildet sie dann drei Ergänzungsaufgaben mit jeweils einer Unbekannten. Diese verdeutlicht sie anhand eines Kästchens. Durch das Lösen der Ergänzungsaufgaben gelangt sie schließlich zu den drei fehlenden Zahlenwerten.

Miriam:

a)

6	10	16
5	11	6
4	8	5

Erkläre, wie du die passenden Zahlen in den Lücken herausgefunden hast.

ich habe 6+10=16 und 5+6=11 dann wußte ich was in die Lüken kommt.

Miriams Lösung verdeutlicht eine Fehlvorstellung. Sie berücksichtigt die Streichsumme nicht und geht zeilenweise vor. Dazu trägt sie in die Lücken jeweils die Summe der beiden angegebenen Zahlen der entsprechenden Zeile ein.

6. Randzahlen- und Streichsumme:

Marvin:

Hier hast du Platz für deine Überlegungen.
Wenn du Hilfe brauchst, schaue dir die Tippkarte vorne an der Tafel an.

5+1=6 10+4=14 13+6=19

6+14+19=39

5+1+10+4+13+6=39

Marvin begründet die Gleichheit zwischen Randzahlen- und Streichsumme anhand eines Zahlenbeispiels. So zerlegt er die drei eingekreisten Zahlen der Streichsumme in die entsprechenden Randzahlen.
Ergänzend dazu gibt er folgende allgemein gültige Begründung an:

Hier kannst du deine Antwort aufschreiben.

Die Summe der Randzahlen und die Streichsumme sind gleich. Weil die drei Zahlen aus der Streichsumme aus den 6 Randzahlen bestehen. Deshalb ist die Summe der Randzahlen und die Streichsumme gleich.

+	0	3	5
6	6	9	11
11	11	14	16
14	14	17	19

+	1	4	6
5	6	9	11
10	11	14	16
13	14	17	19

+	2	5	7
4	6	9	11
9	11	14	16
12	14	17	19

+	3	6	8
3	6	9	11
8	11	14	16
11	14	17	19

+	4	7	9
2	6	9	11
7	11	14	16
10	14	17	19

+	5	8	10
1	6	9	11
6	11	14	16
9	14	17	19

+	6	9	11
0	6	9	11
5	11	14	16
8	14	17	19

+			
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

+			
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

Marvin findet auch alle möglichen Additionstabellen mit passenden Randzahlen. Auf Nachfragen erklärt er sein Vorgehen. So versuchte er zunächst, eine Zerlegungsaufgabe zur Zahl 9 des Streichquadrats zu finden. Seine zuerst ausgewählten 8 und 1 änderte er in 6 und 3, da er bemerkte, dass der Summand 8 für die Summe 6 innerhalb der ersten Zeile des Streichquadrats zu groß ist. Die weiteren sechs Aufgaben fand er durch gegenseitige Veränderung. Er verminderte die Randzahlen der Zeilen jeweils um 1 und erhöhte gleichzeitig die Randzahlen der Spalten um den gleichen Wert.

b) Warum sind es alle Tabellen?

Es sind alle Tabellen, weil die Zahl nicht höer als 3 sein weil 3+6 sind 9 und 6+0=6 wenn das nich so wäre würde die rechnung 2+7=9 und 7+....=6 und das geht nicht.

Marvin nutzt ein Zahlenbeispiel, um zu begründen, dass es maximal sieben mögliche Tabellen gibt. Innerhalb seiner Begründung ist jedoch eine kleine Korrektur des Wortes „höher“ in „niedriger“ erforderlich. Ihm ist bewusst, dass er die Randzahlen nach dem letzten gefundenen Streichquadrat nicht weiter verändern kann, weil die Addition der Randzahlen dann nicht mehr die im Streichquadrat geforderten Zahlen ergeben würde.

Insgesamt wird anhand der ausgewählten Kinderdokumente deutlich, dass die einzelnen Aufgaben Bearbeitungen auf unterschiedlichen Niveaus ermöglichen und somit der Heterogenität innerhalb einer Klasse gerecht werden können.

Name: _____ Datum: _____

Zahlenquadrate

Berechne weitere Streichsummen.

a)

14	17	20
16	25	26
21	22	30

14 + 26 + 22 = 62

14	17	20
16	25	26
21	22	30

_____

14	17	20
16	25	26
21	22	30

_____

b)

7	12	14
10	15	17
16	21	23

12 + 10 + 23 = 45

7	12	14
10	15	17
16	21	23

_____

7	12	14
10	15	17
16	21	23

_____

Vergleiche die Streichsummen von **Aufgabe a) und b)**.
Was fällt dir auf? Beschreibe, was du beobachtest.

_____

_____

_____

_____

_____

Name: _____ Datum: _____

Zahlenquadrate

★) Finde für die beiden Zahlenquadrate die kleinste und größte Streichsumme.

Hole dir ein Probierblatt und trage hier nur deine Lösungen ein.

a)

Kleinste Streichsumme

14	17	20
16	25	26
21	22	30

_____

Größte Streichsumme

14	17	20
16	25	26
21	22	30

_____

b)

Kleinste Streichsumme

7	12	14
10	15	17
16	21	23

_____

Größte Streichsumme

7	12	14
10	15	17
16	21	23

_____

Name: _____ Datum: _____

Zahlenquadrate – Probierblatt

a)

14	17	20
16	25	26
21	22	30

_____

14	17	20
16	25	26
21	22	30

_____

14	17	20
16	25	26
21	22	30

_____

14	17	20
16	25	26
21	22	30

_____

14	17	20
16	25	26
21	22	30

_____

14	17	20
16	25	26
21	22	30

_____

b)

7	12	14
10	15	17
16	21	23

_____

7	12	14
10	15	17
16	21	23

_____

7	12	14
10	15	17
16	21	23

_____

7	12	14
10	15	17
16	21	23

_____

7	12	14
10	15	17
16	21	23

_____

7	12	14
10	15	17
16	21	23

_____

Streichquadrate-Übungsheft

von: _____

6	10	
5		6
4	8	5

~~7~~	12	~~14~~
10	~~15~~	~~17~~
~~16~~	~~21~~	23

Hallo Kinder!

Schaut bei den Aufgaben immer genau, was ich euch sagen will.

Manchmal sehe ich nämlich so aus …

PIKO stellt dir **kniffelige Aufgaben**!

oder so …

PIKO hat sich etwas überlegt, das du **erforschen** sollst.
(Dazu brauchst du Geduld und Zeit.)

oder so …

PIKO hat einen **Tipp** für dich!

Auf den Arbeitsblättern findest du auch diese Zeichen …

Schreibe auf!

Zusatzaufgabe, Weiterarbeit für Profis!

Streichregel

17	19	18
26	28	27
14	16	15

1. Kreise eine beliebige Zahl in der ersten Zeile ein. Streiche dann alle restlichen Zahlen der gleichen Zeile und Spalte durch.

17	19	18
26	28	27
14	16	15

2. Kreise eine nicht durchgestrichene Zahl in der zweiten Zeile ein und streiche wieder alle restlichen Zahlen der gleichen Zeile und Spalte durch.

17	19	18
26	28	27
14	16	15

3. Kreise dann die übrig gebliebene Zahl in der dritten Zeile ein.

Tipp: Kontrolliere ob du in jeder Zeile und in jeder Spalte wirklich nur <u>eine</u> Zahl eingekreist hast.

17 + 27 + 16 = 60

Addiere zum Schluss die eingekreisten Zahlen. Das Ergebnis ist die Streichsumme.

Name: _____ Datum: _____

Streichquadrate

Finde verschiedene Möglichkeiten für die Berechnung der Streichsumme.

9	8	7
5	4	3
6	5	4

_____

9	8	7
5	4	3
6	5	4

_____

9	8	7
5	4	3
6	5	4

_____

9	8	7
5	4	3
6	5	4

_____

9	8	7
5	4	3
6	5	4

_____

9	8	7
5	4	3
6	5	4

_____

9	8	7
5	4	3
6	5	4

_____

9	8	7
5	4	3
6	5	4

_____

9	8	7
5	4	3
6	5	4

_____

Wie viele Möglichkeiten hast du gefunden? _____

★) Warum sind das alle Möglichkeiten?

*Es sind alle Möglichkeiten, weil*_____

_____

_____

_____

Name: _____ Datum: _____

Streichquadrate oder nicht?

Prüfe, ob es wirklich Streichquadrate sind.

Berechne zur Kontrolle alle möglichen Streichsummen.

Wenn du die Zahlen im Streichquadrat zur Hilfe einkreisen möchtest, hole dir das Blatt „Streichquadrate oder nicht? - Probierblatt".

a)

17	19	18
12	14	13
20	22	21

_____ _____ _____

_____ _____ _____

- *Ja, das ist ein Streichquadrat, weil* _____

  _____

- *Nein, das ist kein Streichquadrat, weil* _____

  _____

b)

18	26	35
24	32	51
20	27	36

_____ _____ _____

_____ _____ _____

- *Ja, das ist ein Streichquadrat, weil* _____

  _____

- *Nein, das ist kein Streichquadrat, weil* _____

  _____

Name: _____ Datum: _____

Streichquadrate oder nicht? – Probierblatt

a)

17	19	18
12	14	13
20	22	21

_____

17	19	18
12	14	13
20	22	21

_____

17	19	18
12	14	13
20	22	21

_____

17	19	18
12	14	13
20	22	21

_____

17	19	18
12	14	13
20	22	21

_____

17	19	18
12	14	13
20	22	21

_____

b)

18	26	35
24	32	51
20	27	36

_____

18	26	35
24	32	51
20	27	36

_____

18	26	35
24	32	51
20	27	36

_____

18	26	35
24	32	51
20	27	36

_____

18	26	35
24	32	51
20	27	36

_____

18	26	35
24	32	51
20	27	36

_____

Name: _____ Datum: _____

Additionstabellen und Streichquadrate

a) Finde die restlichen Randzahlen in der Tabelle.

+		4	
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

b) Finde die verschiedenen Möglichkeiten zur Berechnung der Streichsumme.

_____ _____ _____

_____ _____ _____

c) Berechne die Summe der sechs Randzahlen.

_____

Vergleiche die **Ergebnisse der Aufgaben b) und c).**
Was fällt dir auf?
Beschreibe, was du beobachtest und begründe, warum das so ist.

Hier hast du Platz für deine Überlegungen.
Wenn du Hilfe brauchst, schaue dir die Tippkarte vorne an der Tafel an.

Name: _____ Datum: _____

Additionstabellen und Streichquadrate - Probierblatt

Hier kannst du die verschiedenen Möglichkeiten der Streichsumme zur Aufgabe b) berechnen und dir die Zahlen zur Hilfe einkreisen.

6	9	11
11	14	16
14	17	19

_____

6	9	11
11	14	16
14	17	19

_____

6	9	11
11	14	16
14	17	19

_____

6	9	11
11	14	16
14	17	19

_____

6	9	11
11	14	16
14	17	19

_____

6	9	11
11	14	16
14	17	19

_____

6	9	11
11	14	16
14	17	19

_____

6	9	11
11	14	16
14	17	19

_____

6	9	11
11	14	16
14	17	19

_____

Name: _____ Datum: _____

Additionstabellen und Streichquadrate

★) Finde zu diesem Streichquadrat alle Tabellen mit den passenden Randzahlen.

+			
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

Hole dir dafür ein Probierblatt.
Tipp: Fange bei der kleinsten Zahl an, die Randzahlen zu bestimmen.

Wie viele verschiedene Tabellen hast du gefunden? _____

Warum sind es alle Tabellen?

Es sind alle Tabellen, weil _____

_____

_____

_____

_____

_____

Name: _____ Datum: _____

Probierblatt

Hier kannst du ausprobieren. Kreise die richtigen Tabellen mit den passenden Randzahlen ein.

+			
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

+			
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

+			
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

+			
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

+			
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

+			
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

+			
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

+			
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

+			
	6	9	11
	11	14	16
	14	17	19

Name: _____ Datum: _____

Protokoll der Mathe-Konferenz

Namen der Teilnehmer: _____ Datum: _____

_____

_____

_____

- Stellt euch eure Ergebnisse und Ideen vor.
- Was ist gleich, was ist verschieden?
- Habt ihr Fehler gemacht?
- Wo hattet ihr Schwierigkeiten?

Unsere Ergebnisse:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Name: _____ Datum: _____

Streichquadrate mit Lücken

Fülle die Lücke mit der passenden Zahl. Schreibe deinen Rechenweg auf.

Wenn du Hilfe brauchst, schaue dir die Tippkarte vorne an der Tafel an.

a)

6	3	4
	2	3
5	2	3

_____

_____

8	14	10
16		18
23	29	25

_____

_____

b)

6	10	
5		6
4	8	5

_____

_____

Erkläre, wie du bei Aufgabe b) die passenden Zahlen in den Lücken gefunden hast.

_____

_____

c)

21		42
34	32	
26	24	

_____

_____

Erkläre, wie du bei Aufgabe c) die passenden Zahlen in den Lücken gefunden hast.

_____

_____

Name: _____ Datum: _____

Streichquadrate mit Lücken – Probierblatt

a)

6	3	4
	2	3
5	2	3

6	3	4
	2	3
5	2	3

_____
_____
_____
_____

8	14	10
16		18
23	29	25

8	14	10
16		18
23	29	25

_____
_____
_____
_____

b)

6	10	
5		6
4	8	5

6	10	
5		6
4	8	5

6	10	
5		6
4	8	5

_____
_____
_____

c)

21		42
34	32	
26	24	

21		42
34	32	
26	24	

21		42
34	32	
26	24	

_____
_____
_____

Name: _____ Datum: _____

Streichquadrate mit Lücken

a) Fülle die Lücke mit der passenden Zahl. Schreibe deinen Rechenweg auf.

17	19	18
	28	27
14	16	15

_____

_____

b) Vergleiche das Ergebnis mit deinem Partner und erkläre ihm, wie du die passende Zahl in der Lücke herausgefunden hast.

Finde auch hier die passenden Zahlen und schreibe deine Rechnung auf.

Löse die Aufgabe mit deinem Partner zusammen.

a)

		82
	65	
75	73	96

_____

_____

_____

_____

_____

_____

b)

	23	24
32		34
42		

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Name: _____ Datum: _____

Streichquadrate mit Lücken - Probierblatt

a)

17	19	18
	28	27
14	16	15

17	19	18
	28	27
14	16	15

17	19	18
	28	27
14	16	15

17	19	18
	28	27
14	16	15

17	19	18
	28	27
14	16	15

b)

		82
	65	
75	73	96

		82
	65	
75	73	96

		82
	65	
75	73	96

		82
	65	
75	73	96

		82
	65	
75	73	96

c)

	23	24
32		34
42		

	23	24
32		34
42		

	23	24
32		34
42		

	23	24
32		34
42		

	23	24
32		34
42		

Name: _____ Datum: _____

Streichquadrate erfinden

Erfinde Streichquadrate.

a) Erfinde ein Streichquadrat mit der Streichsumme **23**.

+			

b) Erfinde ein Streichquadrat mit der Streichsumme **70**.

+			

Wähle eigene Streichsummen und erfinde dazu Streichquadrate.

c) Streichsumme _____

+			

d) Streichsumme _____

+			

Erfinde für deinen Partner ein Streichquadrat mit Lücken.

+			

Entwerfe das Streichquadrat mit Hilfe der Randzahlen.
Hole dir danach das Arbeitsblatt „Streichquadrate für den Partner" und übertrage das Streichquadrat.

Tausche das Arbeitsblatt „Streichquadrate für den Partner" und versuche das erfundene Streichquadrat von deinem Partner zu lösen.

Name: _____ Datum: _____

Probierblatt

Hier kannst du weitere Streichquadrate für deinen Partner erfinden.

+			

+			

+			

+			

+			

+			

Name: _____ Datum: _____

Lernbericht

	Meine Einschätzung		
Ich kann …	☺	😐	☹
… Streichsummen berechnen.			
… alle Möglichkeiten der Streichsumme zu einem Streichquadrat finden.			
… ein Streichquadrat von einem Zahlenquadrat unterscheiden und prüfen, ob es wirklich ein Streichquadrat ist.			
… Streichquadrate mit Lücken vervollständigen.			
… eigene Streichquadrate zu einer bestimmten Streichsumme erfinden.			
… eigene Streichquadrate mit Lücken erfinden.			
… erklären wie Streichquadrate entstehen.			
★ … begründen, warum die Streichsumme immer gleich ist.			

Hat dir der Austausch mit den anderen Kindern geholfen?

o *Ja, weil* _____

_____

o *Nein, weil* _____

_____

Haben dir PIKOs Tipps geholfen?

o *Ja, weil* _____

_____

o *Nein, weil* _____

_____

Name: _____ Datum: _____

Lernbericht

Dabei hatte ich Schwierigkeiten:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Das möchte ich sonst noch sagen (Fragen, Ideen, Wünsche, …):

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Namen: _____ Datum: _____

Streichquadrate für den Partner

Übertrage die Zahlen von deinem erfundenen Streichquadrat. Achte darauf, dass du für deinen Partner **Lücken** lässt, aber **nicht mehr als 5!**

Überprüfe, ob die Aufgabe funktioniert und dein Partner die Lücken durch Rechnungen wirklich füllen kann.

_____

_____

_____

_____

_____

Namen: _____ Datum: _____

Streichquadrate für den Partner

Übertrage die Zahlen von deinem erfundenen Streichquadrat. Achte darauf, dass du für deinen Partner **Lücken** lässt, aber **nicht mehr als 5!**

Überprüfe, ob die Aufgabe funktioniert und dein Partner die Lücken durch Rechnungen wirklich füllen kann.

_____

_____

_____

_____

_____