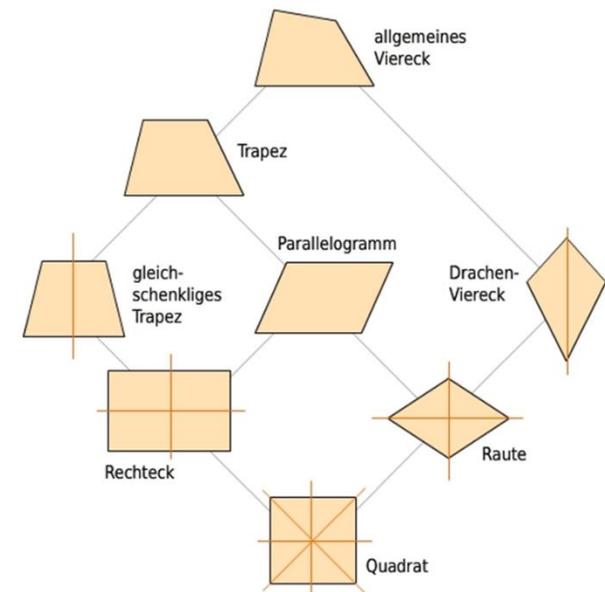


Das „Haus der Vierecke“

Unterrichtsentwurf einer Stunde zum Thema

„Klassifikation von Vierecken“

Hans-Joachim Brehm , StR



Datum: Freitag, 2016-04-08

Ort: Kant-Gymnasium (05Y02)

Fach: Mathematik

Zeit: 8.00 Uhr - 8.45 Uhr

Raum: Stammhaus, Raum 17

Klasse: 6 (Frau Lede-Piper)

0. Bisherige Unterrichtsbesuche

Datum	Fach	Klasse/Kurs	Besucher	Stundenthema	Inhalt, Kompetenzbezug	ggf. Bemerkungen
20. März 2015	Ma	Gemischt 1 – 2 - 3	FS GS Brehm	Pentominos: Wie viele Quadrat-Fünflinge gibt es	Form und Veränderung Problemlösen	Unterricht von Frau Harborth
16. Okt. 2015	Ma	Klasse 6	FS GS Brehm	„Wie viele Flaschen Cola müssen gekauft werden?“	Multiplikation einer natürlichen Zahl mit einem Bruch <i>Argumentieren:</i> Die SuS berechnen das Ergebnis der Multiplikation einer natürlichen Zahl mit einem Bruch und verallgemeinern das am Beispiel gewonnene Ergebnis zu der entsprechenden allgemeinen Regel	

1. Individuelle Kompetenzentwicklung

Ich will versuchen, mich soweit wie möglich nicht als Lehrender, sondern lediglich als Organisator von Lernprozessen zu präsentieren. Entsprechend sollte mein Redeanteil im Unterricht minimiert werden.

2. Thema der Unterrichtsreihe

Thema: Untersuchung von Vierecken

Überblick über die Unterrichtsreihe / Unterrichtssequenz: Die Unterrichtsreihe wurde von der in der Klasse verantwortlich Mathematik unterrichtenden Kollegin Lede-Piper durchgeführt und ist -abgesehen vom Thema der heutigen Stunde- bereits abgeschlossen.

Leitidee der gesamten Sequenz: Form und Veränderung

3.

Thema der Unterrichtsstunde

Thema: Klassifikation von Vierecken nach den Gesichtspunkten

- parallele Seiten,
- kongruente Seiten,
- kongruente Winkel,
- Symmetrien.

Inhalt: In dieser Stunde sollen die Schüler_innen ihre Kenntnisse der Eigenschaften verschiedener Vierecke reaktivieren und damit die Beziehung des „... ist auch ein ...“ herstellen, um so schließlich die graphische Darstellung „Das Haus der Vierecke“ zu erarbeiten.

4.

Kompetenzen und Standards

Standard des RLP / Kompetenzen	Stand der Kompetenzentwicklung	Konkretisierung der Standards für die Stunde
<p>Prozessbezogen: <i>Argumentieren</i></p> <p>Die Schüler_innen „beschreiben Sachverhalte unter Verwendung mathematischer Fachbegriffe“, ... „erkennen mathematische Zusammenhänge, beschreiben und begründen diese“.</p>	<p>Die Schüler_innen beschreiben Vierecke angemessen mit Fachbegriffen, ... begründen mathematische Zusammenhänge umgangssprachlich.</p>	

<p>(„Allgemeine mathematische Fähigkeiten“, RLP 2004, S.21)</p> <p>Die Schüler_innen können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ... „Begründungen angeben“, ... „Zusammenhänge, Ordnungen und Strukturen erläutern“, ... „schlüssige [...] Argumentationen zur Begründung mathematischer Aussagen entwickeln“. <p>(Kompetenz K1 in der Entwurfsfassung des RLP, Niveaustufe D)</p>		<p>Die Schüler_innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ... „begründen, dass Vierecke aufgrund ihrer Eigenschaften zu mehreren Arten (Klassen) gehören können, ... entscheiden für zwei beliebige Arten (Klassen) von Vierecken, ob die Relation „... ist auch ein ...“ gilt oder nicht gilt und begründen ihre Entscheidung anhand der Eigenschaften dieser Vierecke, ... bestimmen die Anzahl von Symmetrieachsen bzw. des Symmetriezentrums für die Arten (Klassen) von Vierecken und ordnen diese gemäß der bestimmten Anzahl, ... erstellen die graphische Übersicht „Das Haus der Vierecke“ unter Benutzung der Relation „... ist auch ein ...“.
<p>Leitidee: <i>Form und Veränderung</i></p> <p>Die Schüler_innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ... „erkennen, benennen und beschreiben ebene Figuren [...] und stellen sie dar“, ...“systematisieren [...] Vierecke“, ... „erkennen und beschreiben Gesetzmäßigkeiten in geometrischen Mustern“. <p>(RLP 2004, S.21f)</p> <p>Die Schüler_innen können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ... „Vierecke klassifizieren und systematisieren“, ... „Symmetrien in ebenen Figuren [...] identifizieren“. <p>(RLP 2004, S.39f)</p>	<p>Die Schüler_innen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ... beschreiben bzw. klassifizieren die Vierecke Quadrat, Rechteck, Raute, Parallelogramm, Trapez und Drachen mittels Parallelitäten der Seiten, Kongruenz von Seiten, Kongruenz von Winkeln, ... erkennen Symmetrien und zeichnen in vorgegebene Figuren Symmetrieachsen sowie ggf. Symmetriezentren ein. 	

Individuelle Kompetenzentwicklung: Keine sinnvolle Planung möglich, da die Schüler_innen unbekannt sind (siehe 5.).

5.

Unterrichtsvoraussetzungen

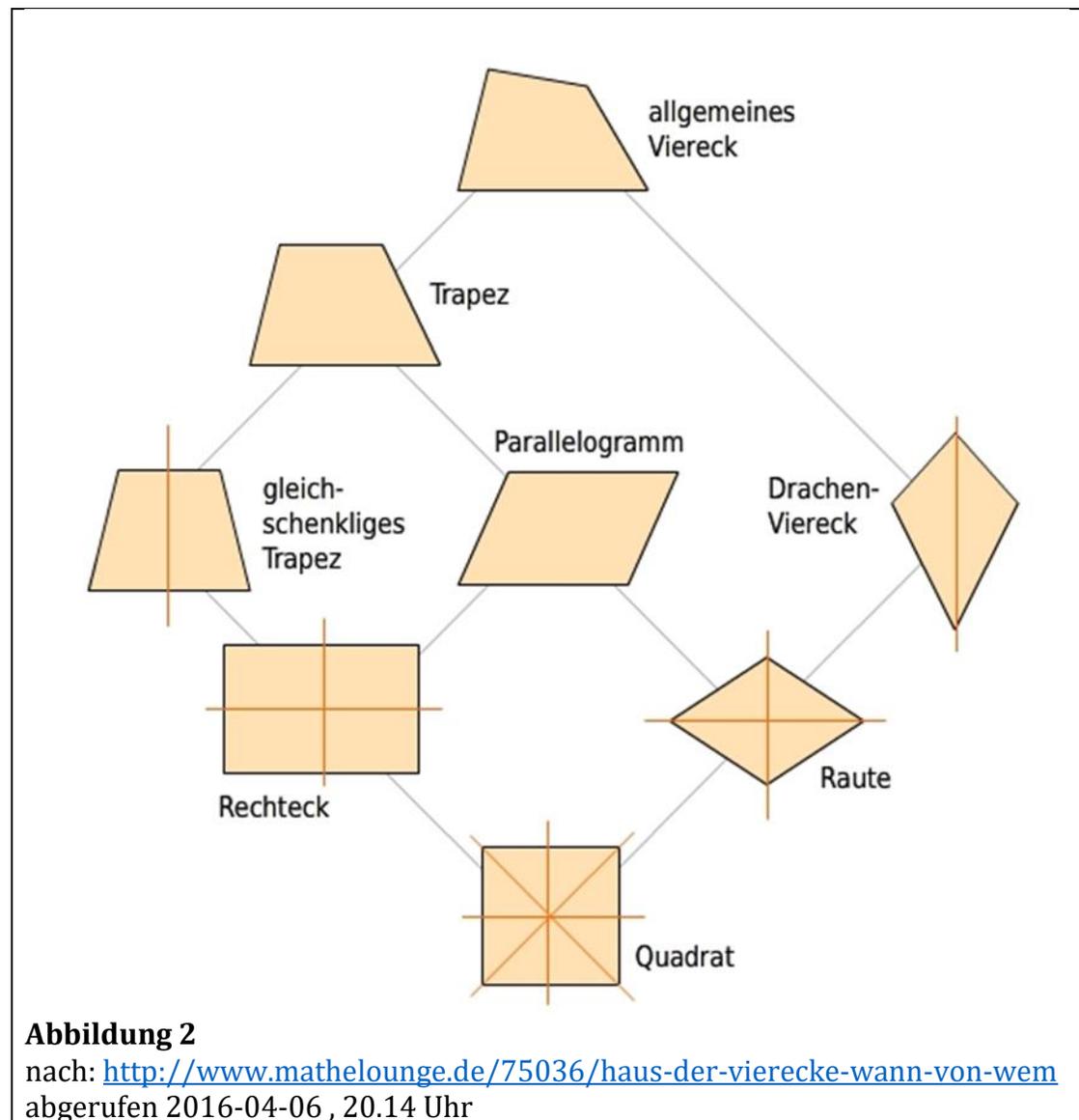
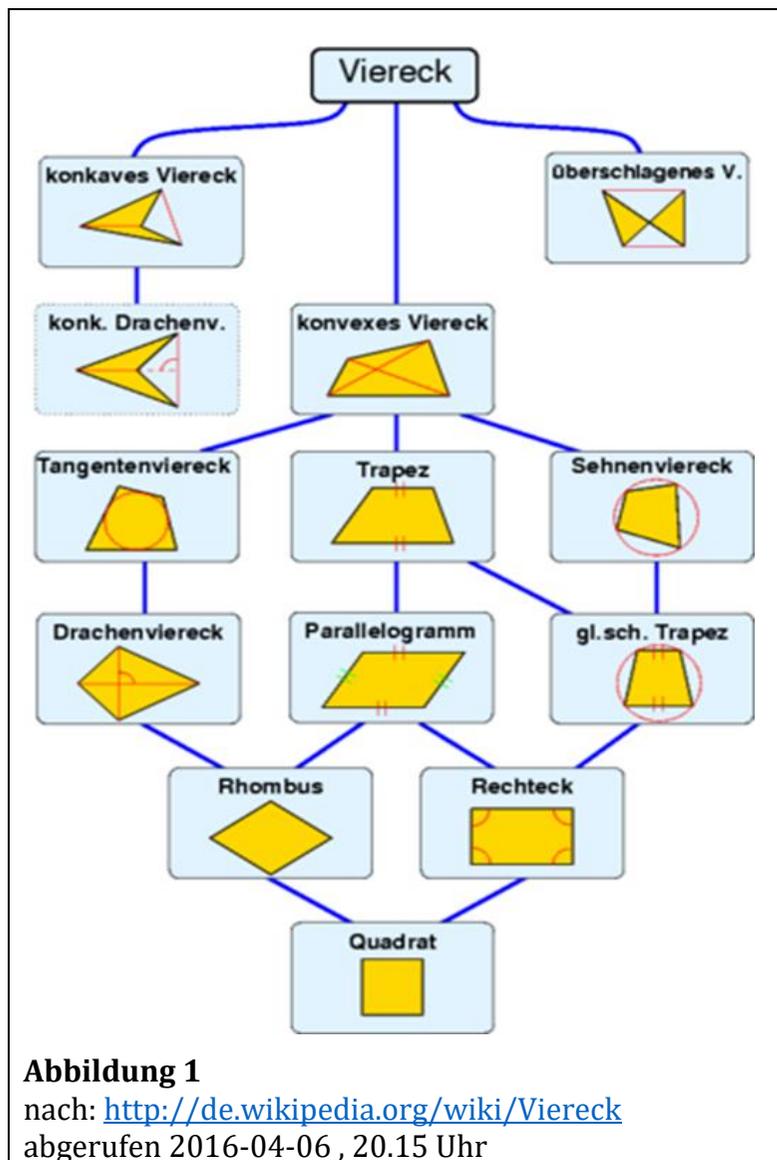
Allgemein: Die Klasse 6 ist die Klasse des grundständigen Zuges am Kant-Gymnasium und wird hier seit der 5. Klasse unterrichtet. Die Klasse besteht aus 10 Jungen und 13 Mädchen. Für den Fachunterricht in Mathematik ist seit Beginn der 5. Klasse die Kollegin Lede-Piper zuständig.

Speziell: Die heutige Stunde fällt aus dem Rahmen der gegenwärtig unterrichteten Unterrichtsreihe heraus und stellt den Abschluss („Höhepunkt“) der Unterrichtssequenz „Untersuchung von Vierecken“ dar. Ich unterrichte und hospitiere (abgesehen von einem Besuch im Oktober 2015) in der Klasse nicht, bin den Schüler_innen daher bislang lediglich durch die Seminarstunde vom 16. Oktober 2015 und als (selten gesehenes) Mitglied des Lehrerkollegiums am Kant und aus einer Hospitationsstunde in der letzten Woche bekannt.

6.

Fachlicher Schwerpunkt und didaktische Analyse

Fachlicher Schwerpunkt: In der inzwischen zurückliegenden Unterrichtsreihe wurden nach Angabe der Fachlehrerin bestimmte Merkmale verschiedener Vierecke (einschließlich der Formeln zur Bestimmung des Flächeninhaltes) erarbeitet, benannt und schriftlich fixiert. In der heutigen Stunde geht es um die Klassifizierung dieser verschiedenen Vierecke nach dem Gesichtspunkt „... ist auch ein ...“. Dazu werden die verschiedenen, definierenden Eigenschaften der entsprechenden speziellen Vierecke benötigt. Es ist wesentlich zu unterscheiden, ob eine Eigenschaft vorhanden sein muss oder aber, ob sie lediglich gegebenenfalls zusätzlich vorhanden sein kann. Eine mögliche, sehr umfangreiche Darstellung bzw. vollständige Klassifikation der Vierecke gibt es in Abbildung 1.



Didaktische Reduktion: Da allerdings im Unterricht nur Quadrat, Rechteck, Raute (Rhombus), Parallelogramm, (gleichschenkliges) Trapez, Drachen(-viereck) und allgemeines Viereck behandelt wurden, reduziert sich die Darstellung auf die Form aus Abbildung 2. Die grundsätzlich notwendigen Fähigkeiten zur Erstellung dieses Schemas sind aber auch hier in vollem Umfang notwendig.

Die Gliederung bzw. Hierarchie der Vierecke kann nach unterschiedlichen Gesichtspunkten vorgenommen werden, üblich ist aber in der reduzierten Darstellung die nach der Anzahl der Symmetrien wie in Abbildung 2, aber z. B. ist auch eine Einteilung nach der Anzahl der notwendig bekannten Stücke zur (eindeutigen) Konstruktion möglich. Diese Möglichkeit könnte zusätzlich bei entsprechendem Zeitüberschuss thematisiert werden. Es ist unerheblich, ob dabei vom allgemeinen Viereck oder vom Quadrat ausgegangen wird, die Relation „... ist auch ein ...“ legt allerdings den Start mit dem Quadrat nahe.

Aufgabenanalyse: Die im Unterricht verwendeten Arbeitsbögen haben die folgenden Funktionen und ggf. Schwierigkeiten:

AB1 „Eigenschaften verschiedener Vierecke“: Der Arbeitsbogen gibt den Schüler_innen die Möglichkeit, sich noch einmal verschiedene bestimmende Eigenschaften der Klassen von Vierecken ins Gedächtnis zu rufen und zu fixieren, um dann anhand der Übereinstimmung von Eigenschaften entscheiden zu können, für welche Vierecke die Relation „... ist auch ein ...“ zutrifft.

AB2: „Haus der Vierecke“: Dieser Arbeitsbogen dient der Sicherung und Fixierung der Ergebnisse der Erarbeitungsphase bzw. der gesamten Stunde. Alle Argumentationsschritte müssen zur Bearbeitung noch einmal durchlaufen werden. Durch die Vorgabe der grundsätzlichen Struktur und die implizite Vorgabe, dass das Schema vom Quadrat ausgehend zu erstellen ist, wird gesichert dass unmittelbar vergleichbare Ergebnisse erzielt werden.

Differenzierungsmaßnahmen: Keine sinnvolle Planung möglich, da die Schüler_innen unbekannt sind (siehe 5.).

Maßnahmen zur Sprachförderung: Fachsprachliche Begriffe werden im Einstieg wiederholt und an der Tafel fixiert, um dann als Argumentationshilfen benutzt werden zu können.

Da der Unterrichtende ansonsten nicht im Unterricht der Klasse anwesend war und nur aus zweiter Hand über den Kompetenzstand der Lerngruppe informiert ist, ist es im **Einstieg** notwendig, vorhandenes Vorwissen zu klären bzw. zu reaktivieren. Dazu dient die vom Unterrichtenden stark gelenkte Phase der Wiederholung der notwendigen Grundbegriffe am Beispiel des Quadrates. In diesem Zusammenhang wird zudem die Grundlage für eine angemessene Verwendung von Fachsprache durch Fixierung der notwendigen Begriffe (gegenüberliegende, benachbarte, parallele, kongruente Seiten, kongruente Winkel, Symmetrieachsen und -zentren) gelegt. Von der Thematik her ist eine Motivation mittels geeignetem Lebensweltbezug zur Lerngruppe kaum möglich, andererseits ist die Lerngruppe nach Auskunft der unterrichtenden Kollegin innermathematischen „Knobelaufgaben“ gegenüber aber durchaus aufgeschlossen, sodass eine rein innermathematische Motivation gerechtfertigt erscheint. Klassifizierung und das Ordnen von Objekten bzw. Begriffen ist zudem eine zutiefst authentische mathematische Tätigkeit.

Die eigentliche **Erarbeitung** findet nach Klärung der Aufgabenstellung als Gruppenarbeit in (vermutlich) heterogenen Gruppen der Stärke von fünf, maximal sechs Schüler_innen statt. Dadurch kann das möglicherweise nur partiell vorhandene Vorwissen gebündelt werden. Schüler_innen können sich in der in die Gruppenarbeit gemäß ihres Leistungsstandes (selbst-)differenzierend aktiv einbringen oder aber Beiträge und Gedankengänge von anderen Gruppenmitgliedern rezipieren und dazulernen. Um die Klassifizierung und Ordnung der Vierecke dynamisch entwickeln zu können, erhält jede Gruppe das gleiche Set lamierter Bilder mit den zu betrachtenden Vierecksklassen Quadrat, Rechteck, Raute, Parallelogramm, gleichschenkliges Trapez, allgemeines Trapez und allgemeines Viereck, die nicht beschriftet sind und somit zunächst die Identifizierung verlangen. Eine Ordnung dieser Vierecksklassen ist somit -ausgehend von optischen Gesichtspunkten- möglich, die Begründung mittels der Eigenschaften kann nachträglich erfolgen. Hier wird das BRUNERsche EIS-Prinzip (enaktiv-ikonisch-symbolisch) zumindest ansatzweise umgesetzt. Dazu kann AB1 „Eigenschaften verschiedener Vierecke“ benutzt werden, die Bearbeitung wird aber nicht als verpflichtend vorgegeben, sondern sie ist eher als Hilfe und Unterstützung gedacht, wenn die Klassifizierung der Vierecke ohne Hilfsmittel nicht gelingen sollte. Der zusätzliche Arbeitsauftrag, Symmetrien zu entdecken und zu fixieren, ist zusätzlich zielführend für die Erstellung des Schemas.

In der Bewältigungs- bzw. **Sicherungsphase** werden die Ergebnisse der Gruppenarbeit von einer Gruppe mit vorbereitetem, dem ausgegebenen Material entsprechenden Visualisierungsmitteln frontal präsentiert. Die nicht präsentierenden Gruppen erhalten den Arbeitsauftrag, ggf. zusätzliche, ergänzende Informationen zu geben bzw. die präsentierende Gruppe konstruktiv korrigierend zu unterstützen.

Damit sind die Vorbereitung und die Voraussetzungen für die **Hausarbeit**, das Schema des „Hauses der Vierecke“ selbstständig mithilfe des weiteren vorbereiteten Materials AB2 „Haus der Vierecke“ noch einmal nachzuvollziehen und zu fixieren geleistet.

Zeitangaben		Phase/Intention	Sozialform/ Medien
Zeit	Dauer	Ggf. Aktivitäten / Impulse des Unterrichtenden	Ggf. Schüleraktivitäten
8.00	2'	Begrüßung Nicht ritualisierte Begrüßung und Erläuterung der Situation des Unterrichtsbesuches.	
8.02	8'	Einstieg Diskussion der Frage „Was ist das für ein Viereck?“ anhand der Folie „Quadrat“. Klärung und Fixierung kennzeichnender Elemente von Vierecken (Parallelität, Kongruenz von Seiten und Winkeln) sowie die Untersuchung auf Symmetrie. Entwicklung der Aufgabenstellung anhand des Rechtecks, das auch ein Parallelogramm ist.	Unterrichtsgespräch Laminierte Folie „Rechteck“
8.10	20'	Erarbeitung Aufteilung der Klasse in heterogene Zufallsgruppen von je fünf Schülerinnen, Erstellung von Gruppentischen. Gemeinsame Bearbeitung des Arbeitsauftrags in den Gruppen unter Beobachtung durch die Lehrkraft und die Seminarteilnehmer_innen, die bitte keinesfalls in das Geschehen aktiv eingreifen!	Gruppenarbeit div. laminierte Vierecke AB 1
8.30	10'	Sicherung Frontale Präsentation der Arbeitsergebnisse durch eine Gruppe, weitere Lösungsansätze werden von den anderen Gruppen beigesteuert.	Schüler_innenpräsentation Laminierte Vierecke Tafel
8.40	5'	Hausarbeit Stellung und Erläuterung der Hausaufgabe.	Lehrervortrag Tafel
		Didaktische Reserve Diskussion der Frage, wie viele Stücke notwendig sind, um ein bestimmtes Viereck eindeutig konstruieren zu können und damit Bestätigung des gefundenen Schemas über ein weiteres, anderes Kriterium.	Gelenktes Unterrichtsgespräch Tafel

9.

Antizipation von Schwierigkeiten

Sollte einigen Schüler_innen wider Erwarten das „Haus der Vierecke“ bereits bekannt sein, so wird der Schwerpunkt der Erarbeitung nicht auf das Erstellen, sondern auf die möglichst umfangreiche und vielfältige Begründung des Schemas gelegt.

10.

Ausblick auf die weitere Planung

In der nächsten Stunde wird der Lernerfolg durch Einsammeln und Korrektur der Hausarbeit überprüft. Bei Problemen im Stundenablauf wäre es aber notwendig, in der Folgestunde die Relation „... ist auch ein ...“ noch einmal inhaltlich aufzugreifen und gegebenenfalls an anderen Beispielen, auch aus der Lebenswelt der Schüler_innen zu verdeutlichen.

Ansonsten entfällt eine weitere Planung, da mit dieser Stunde das Thema „Vierecke“ -wie oben schon angegeben- abgeschlossen wird.

11.

Medien

Tafel

Laminierte Vierecke (klein) für die Gruppenarbeit

Laminierte Vierecke (groß) für die Präsentation an der Tafel

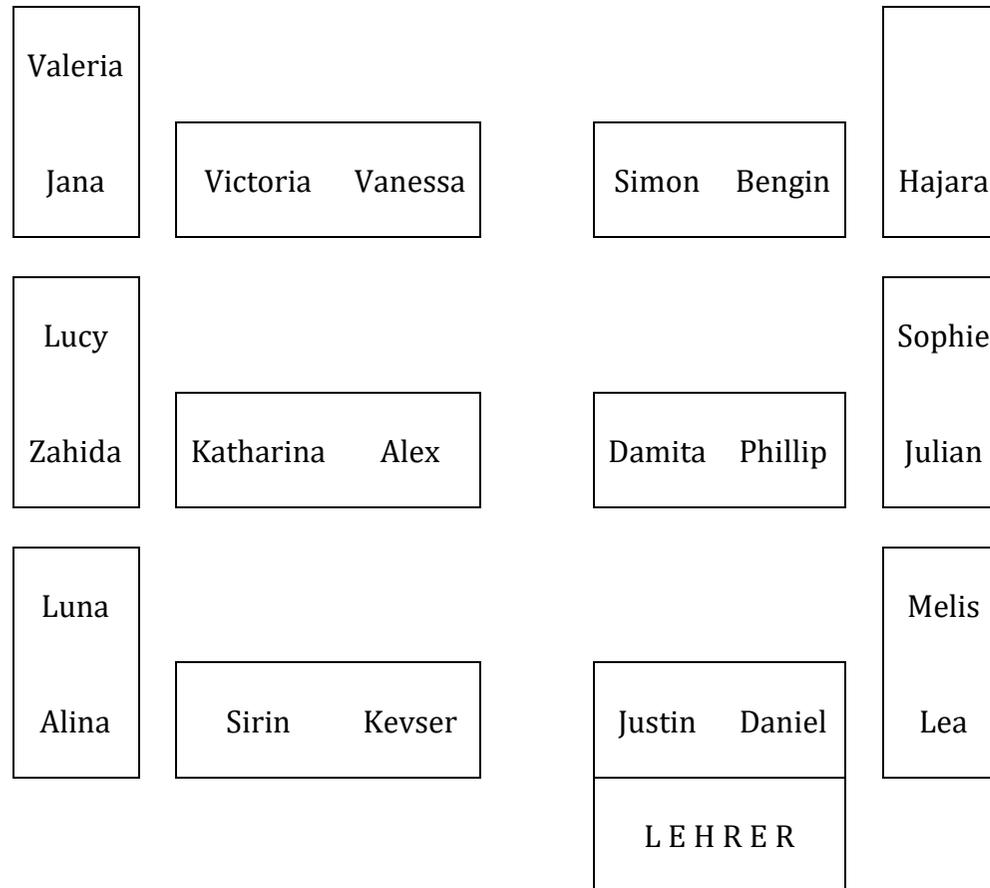
AB1 „Eigenschaften verschiedener Vierecke“, siehe Anlage

AB2 „Das Haus der Vierecke“, siehe Anlage

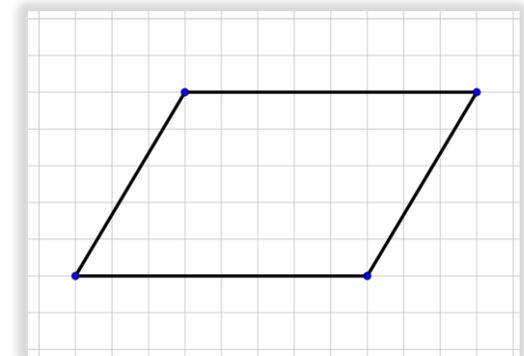
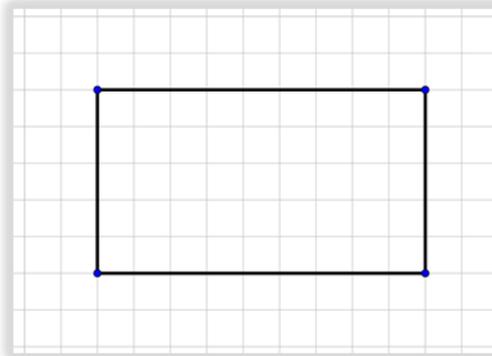
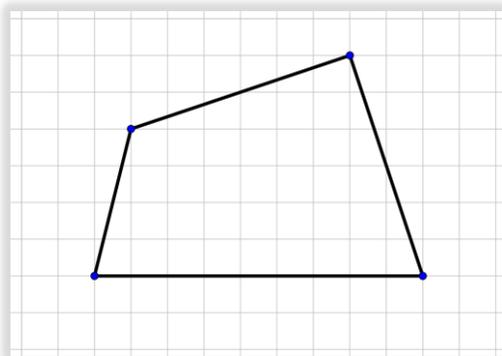
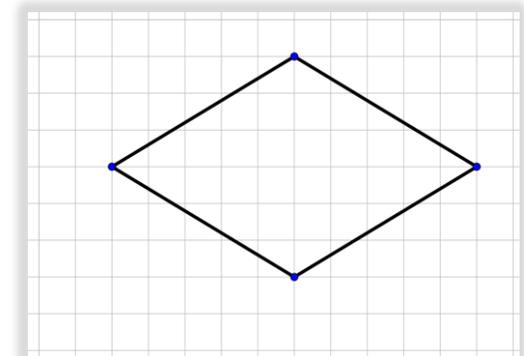
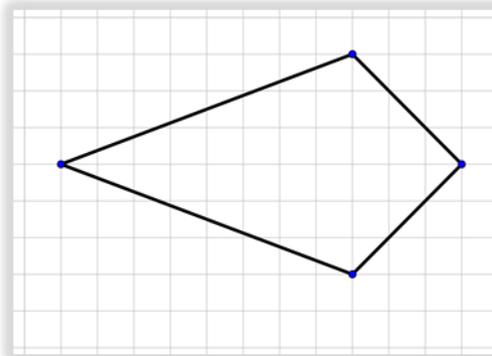
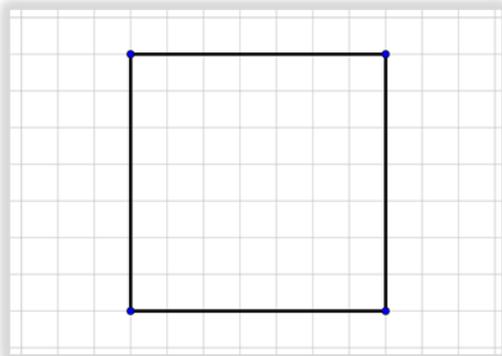
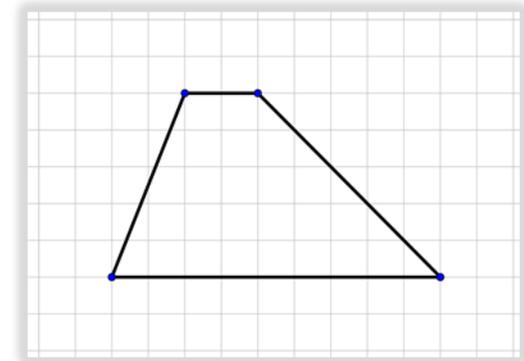
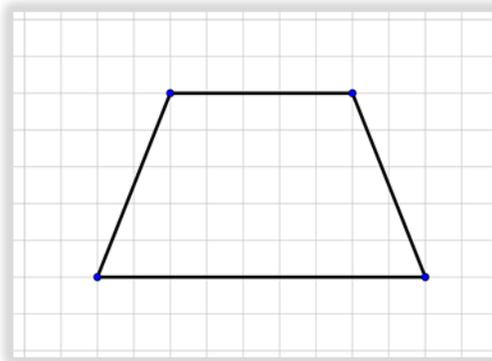
12.

Literaturangaben

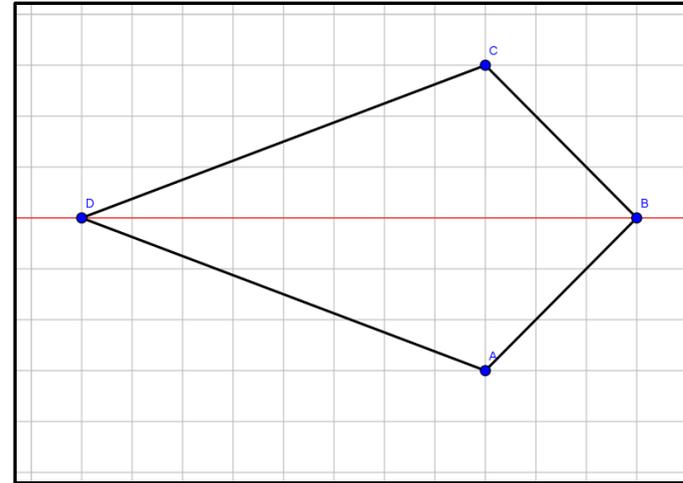
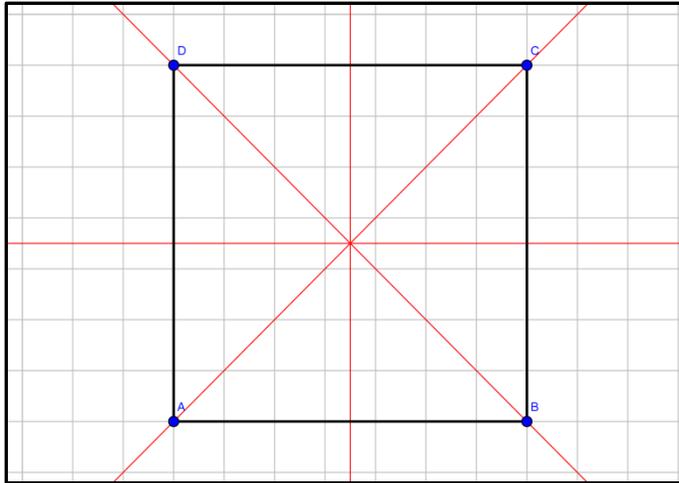
Sitzplan:



**Schülermaterialien:
Laminierte Vierecke (klein)**



**Präsentationsmaterial:
Laminierte Vierecke (groß) / Beispiele**



AB 1 „Eigenschaften verschiedener Vierecke“

Mathematik Klasse 6
Geometrie - Viereckslehre

Eigenschaften verschiedener Vierecke

Übersichtstabelle als Hilfe

	Seiten						Winkel			Symmetrie		Stücke	... ist auch ein ...								
	kongruent			parallel			kongruent			Anzahl der Symmetrieachsen	Anzahl der Symmetriezentren		Quadrat	Rechteck	Raute	Parallelogramm	Drachen	Gleichschenkliges Trapez	Trapez	Allgemeines Viereck	
	alle gegenüberliegenden	mindestens zwei gegenüberliegende	zweimal zwei benachbarte	mindestens einmal zwei benachbarte	zweimal zwei gegenüberliegende	mindestens einmal zwei gegenüberliegende	alle	zweimal zwei gegenüberliegende	mindestens einmal gegenüberliegende												
Quadrat	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>				X	<input checked="" type="radio"/>							
Rechteck	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					X	<input checked="" type="radio"/>						
Raute	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>						X	<input checked="" type="radio"/>					
Parallelogramm	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>							X	<input checked="" type="radio"/>				
Drachenviereck			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					<input checked="" type="radio"/>							X	<input checked="" type="radio"/>				
Gleichschenkliges Trapez		<input checked="" type="radio"/>				<input checked="" type="radio"/>											X	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Trapez						<input checked="" type="radio"/>												X	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Allg. Viereck																			X	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

erstellt 2021-10-28
© Hans-Joachim Brehm

KANT15-16/KLASSE_6/HAUS_DER_VIERECKE_AB1.DOCX - 1/1

AB 2 „Das Haus der Vierecke“

Mathematik Klasse 6
Geometrie - Vierecklehre

Das Haus der Vierecke

Übersicht über das „Haus der Vierecke“

Schneide die verschiedenen Vierecke aus, zeichne Symmetrieachsen und Symmetriezentren ein und erstelle dann das Schema von oben nach unten gemäß dem Zusammenhang ...ist auch ein ...“

Name: Raute

Name: Rechteck

Name: Parallelogramm

Name: gleich. Trapez

Name: Trapez

Name: allg. Viereck

Name: Raute

Name: Rechteck

Name: Parallelogramm

Name: gleich. Trapez

Name: Trapez

Name: allg. Viereck

erschalle 2021-10-28
© Hans-Joachim Brehm

KARTIS-16/2015/GS/HAUS_DER_VIERECKE_ART2.DOCX - 1/2