



Methode

Neue Ideen werden in der Kleingruppe entwickelt und diskutiert. Die Schüler helfen sich gegenseitig und vertiefen so ihr Wissen.

► Methodensteckbrief: S. 85



Hinweise/Tipps

Kompetenzen

- inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen im Bereich der Leitidee Raum und Form
- Sozialkompetenz
- allgemeine mathematischen Kompetenzen K1 (Mathematisch argumentieren), K3 (Mathematisch modellieren), K4 (Mathematische Darstellungen verwenden) und K6 (Kommunizieren)

Hinweise zur Durchführung

Die Schüler bilden Kleingruppen mit maximal vier Personen. Jede Gruppe erhält eine Viereckschablone in Form eines Pappvierecks (Materialseite 1). Die Vierecke sind mit Buchstaben markiert, damit der Lehrer die Lösungen später besser vergleichen kann. Die Schüler erhalten zunächst jeder ein Arbeitsblatt (Materialseite 2) und jede Gruppe eine Schablone von Materialseite 1 (A–F), um dieses Viereck in ihr Heft zu zeichnen.

Danach misst jeder Schüler die Winkel im Viereck. Durch den Vergleich in der Gruppe wird es Diskussionen über Messgenauigkeit und Überprüfungsmöglichkeiten geben.

Kommt eine Gruppe gar nicht weiter, kann sie die Hilfefarte benutzen (Materialseite 3). Sie gibt am Beispiel des Dreiecks die Anregung zum Auseinanderreißen und Aneinanderlegen der Winkel. Ziel ist, dass die Schüler feststellen, dass die Summe der vier Winkel genau 360° ergibt und dies für jedes Viereck gilt.

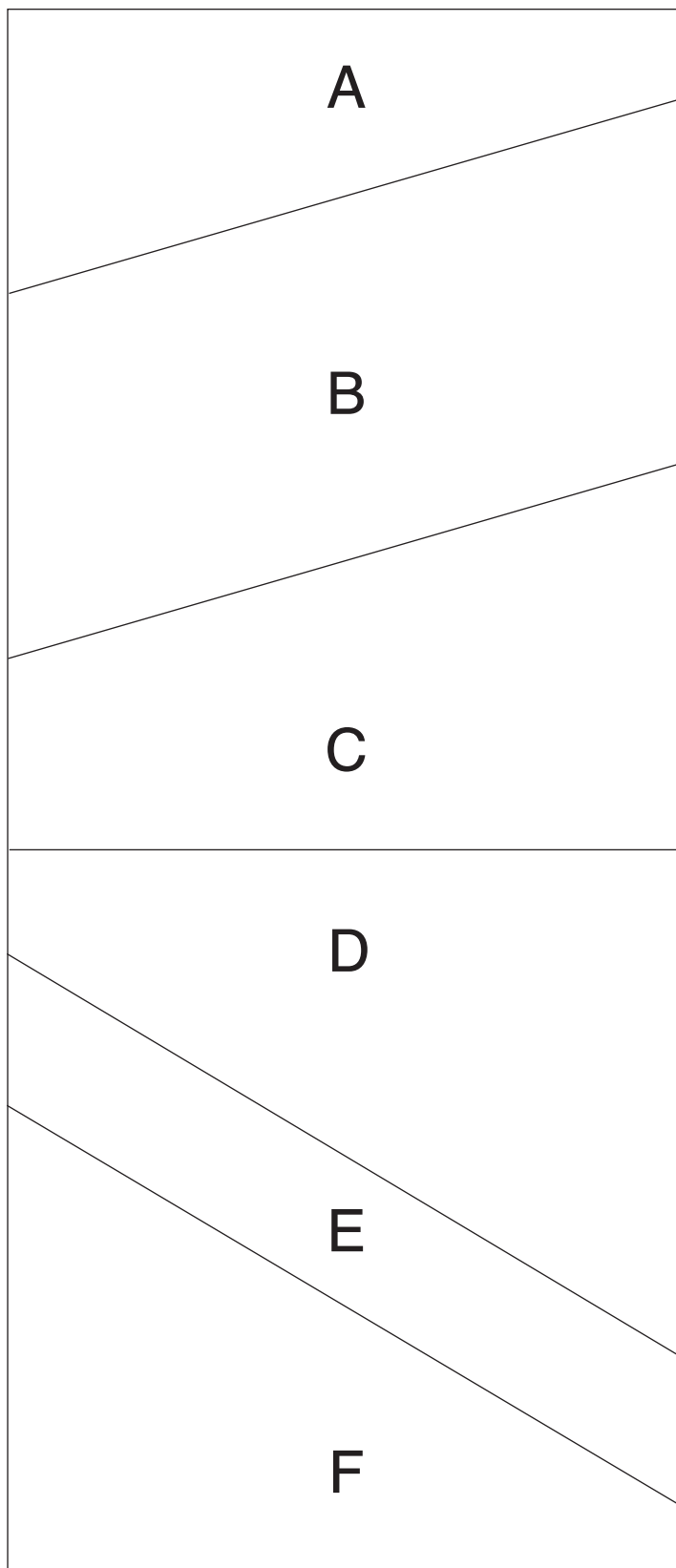
Wenn dies als Vermutung besteht, wird im 2. Schritt das Viereck mit dem gemessenen Winkel noch einmal auf ein Zusatzblatt gezeichnet, ausgeschnitten und auseinander gerissen. Diesmal jedoch so, dass die Winkel erhalten bleiben. Alle vier Winkel aneinandergelegt, müssen 360° und damit einen Kreis bzw. Vollwinkel ergeben. Abschließend formulieren die Schüler eine Regel auf ihrem Arbeitsblatt.

Differenzierung: Wenn eine Gruppe besonders schnell ist, dann können diese Schüler ihre Überlegungen an einem weiteren Viereck testen.



Material

- Materialseite 1: auf festen Karton kopieren; Vierecke ausschneiden
- Materialseite 2: in Anzahl der Gruppen kopieren
- Materialseite 3: in Anzahl der Gruppen kopieren
- Zusatzblätter
- Lösungen (S. 74/75)





1 Jeder zeichnet den Umriss des Vierecks in sein Heft.

2 Benennt die vier Innenwinkel mit α , β , γ und δ .

3 Jeder misst die Winkelgrößen und notiert sie hier:

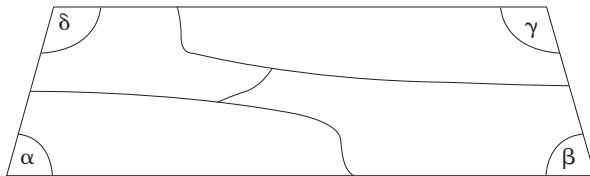
$\alpha =$ _____; $\beta =$ _____; $\gamma =$ _____; $\delta =$ _____.

4 Vergleicht eure Werte. Was fällt euch auf? Einigt euch auf eine Lösung und begründet sie.

5 Betrachtet die Summe der Winkel und notiert eure Überlegungen. Fällt euch etwas auf?

6 Zeichnet das Viereck nun noch einmal auf ein Zusatzblatt (DIN A6 reicht). Schneidet es aus und zerreißt oder schneidet das Viereck so in vier Teile, dass die Ecken des Vierecks nicht beschädigt werden.

Beispiel:



7 Zeichnet die Winkel nun nebeneinander hier an die Halbgerade. Gebt an, wie groß der entstehende Winkel (von allen vier Ecken) wird.

Beachtet: Die Ecken des Vierecks treffen sich alle im Punkt S.



8 Was fällt euch auf? Formuliert eine Regel.

9 Überprüft eure Regel an einem anderen beliebigen Viereck. Holt euch vom Lehrer eine andere Viereckschablone.

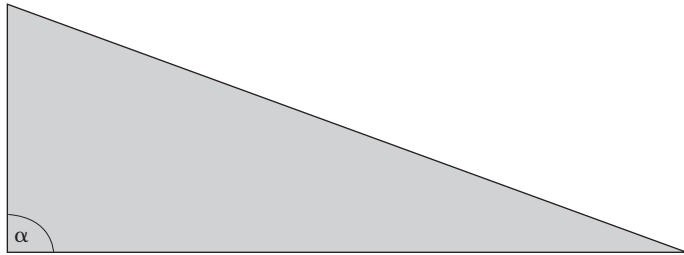
Viereck: _____

Winkelgrößen: $\alpha =$ _____, $\beta =$ _____, $\gamma =$ _____, $\delta =$ _____

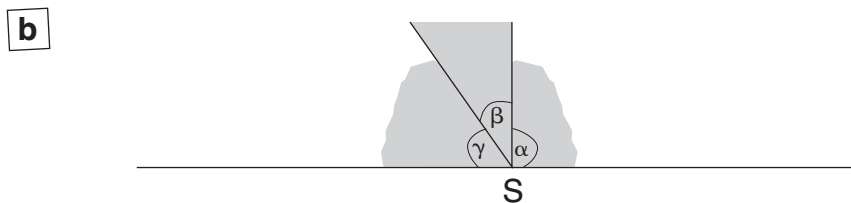
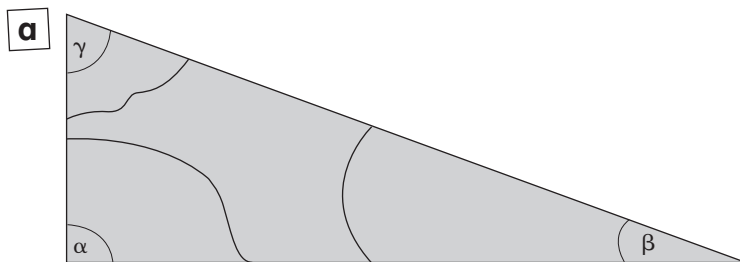
Winkelsumme im Viereck: _____

Hilfekarte: Wiederholung: Winkelsumme im Dreieck

- 1 Zeichne ein rechtwinkliges Dreieck auf ein Blatt.
Beispiel:



- 2 Benenne die drei Innenwinkel mit α , β und γ .
- 3 Miss die Winkelgrößen und notiere sie:
 $\alpha = 90^\circ$; $\beta = \text{_____}^\circ$; $\gamma = \text{_____}^\circ$.
- 4 Betrachtet man die Summe der Winkel, fällt auf, dass sie immer ungefähr 180° ergeben: $\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ + \text{_____}^\circ + \text{_____}^\circ \approx 180^\circ$.
- 5 Zerreißt oder schneidet man das Dreieck so in drei Teile, dass die Ecken des Dreiecks nicht beschädigt werden **a** und legt die Winkel mit ihren Spitzen aneinander **b** so erhält man einen gestreckten Winkel von 180° .



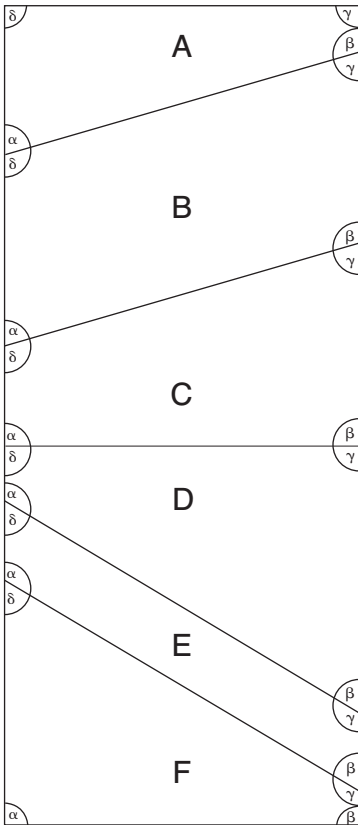
Übertrage die Regel für Dreiecke auf die Vierecke.

Vorsicht: Die Methode ist die gleiche, aber die Winkelsumme ändert sich!



S. 21

1 – 3 Skizze: „Viereck-Schablone“



Die Beschriftung ist beliebig, jedoch in der richtigen Reihenfolge im Gegenuhrzeigersinn.

A: $\alpha \approx 74^\circ$; $\beta \approx 106^\circ$; $\gamma = 90^\circ$; $\delta = 90^\circ$.

B: $\alpha \approx 74^\circ$; $\beta \approx 106^\circ$; $\gamma \approx 74^\circ$; $\delta \approx 106^\circ$.

C: $\alpha = 90^\circ$; $\beta = 90^\circ$; $\gamma \approx 74^\circ$; $\delta \approx 106^\circ$.

D: $\alpha = 121^\circ$; $\beta = 59^\circ$; $\gamma = 90^\circ$; $\delta = 90^\circ$.

E: $\alpha = 121^\circ$; $\beta = 59^\circ$; $\gamma = 121^\circ$; $\delta = 59^\circ$.

F: $\alpha = 90^\circ$; $\beta = 90^\circ$; $\gamma = 121^\circ$; $\delta = 59^\circ$.

4

Individuelle Lösungen; Beispiel: Es gibt Abweichungen beim Messen, teilweise unterschiedliche Werte von bis zu 5° .

5

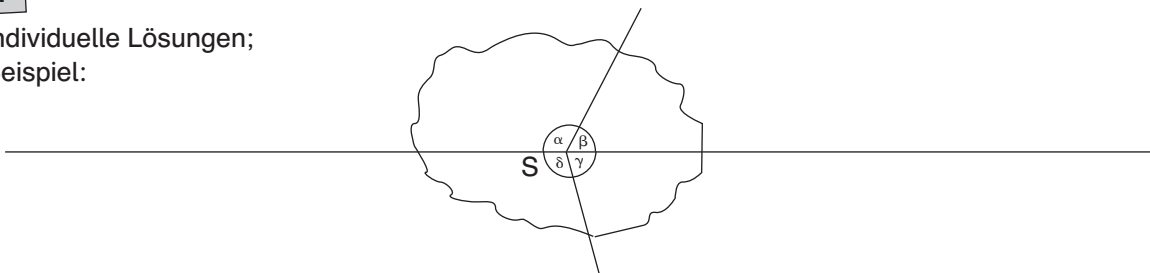
„Summe“ bedeutet hier die Addition der vier Winkel: $\alpha + \beta + \gamma + \delta \approx 360^\circ$. Trotz unterschiedlicher Messungen haben alle Gruppenmitglieder ungefähr 360° als Summe herausbekommen.

6

Individuelle Lösungen, je nach Vorlage.

7

Individuelle Lösungen;
Beispiel:



8

Die Winkel, aneinandergesetzt, ergeben einen Kreis bzw. Vollwinkel. Addiert man alle vier Winkel, so erhält man 360° : $\alpha + \beta + \gamma + \delta \approx 360^\circ$ als Winkelsumme im Viereck.

9

Individuelle Lösungen; vgl. Lösungen der Aufgaben **1 – 3**

S. 22

1 – 5 Die Summe der drei Winkel ergibt immer 180° . Wenn man jeden Winkel abreißt und alle Winkel aneinander an eine Gerade legt, kann man das beweisen, denn es ergibt sich ein gestreckter Winkel (180°).

S. 35 (rechts)

$$20 - t = 15 - 21t \quad | -15$$

$$20 - 15 - t = 15 - 15 - 21t$$

$$5 - t = -21t \quad | +t$$

$$5 - t + t = -21t + t$$

$$5 = -20t \quad | :(-20)$$

$$\frac{5}{(-20)} = \frac{(-20)}{(-20)} t$$

$$\frac{\cancel{5}}{(-20)} = \frac{\cancel{(-20)}}{(-20)} t$$

$$\frac{-1}{4} = \frac{1}{1} t$$

$$-\frac{1}{4} = \frac{1}{1} t$$

$$-\frac{1}{4} = t$$

$$\mathbb{L} = \left\{ -\frac{1}{4} \right\}$$

1. a) Alle Zahlen (ohne Variable) auf dieselbe Seite bringen (mit Gegenvorzeichen).
oder
b) Alle t auf dieselbe Seite bringen (mit Gegenvorzeichen).
2. a) Zahlen berechnen.
oder
b) Alle t zusammenfassen und dabei Vorzeichen beachten.
3. a) Alle t auf eine Seite bringen (mit Gegenvorzeichen)
oder
b) Zahlen berechnen.
4. So auflösen, dass 1 t übrigbleibt. (Durch die Zahl vor der Variablen mit Vorzeichen teilen.)
5. Kürzen und dabei Vorzeichen beachten.
6. Lösungsmenge bestimmen.

S. 36 Lösung A

geg.: $x \in \mathbb{Q}$

$$x + 15 < 13 + 2x \quad | -13$$

$$x + 15 - 13 < 13 - 13 + 2x \quad |$$

$$x + 2 < 2x \quad | -x$$

$$2 < x$$

$$\mathbb{L} = \{ x \in \mathbb{Q} \mid x > 2 \}$$

1. a) Alle Zahlen (ohne Variable) auf dieselbe Seite bringen (mit Gegenvorzeichen).
oder
b) Variable x auf eine Seite bringen (mit Gegenvorzeichen).
2. a) Zahlen berechnen.
oder
b) Alle x auf eine Seite bringen und zusammenfassen, dabei Vorzeichen beachten.
3. x muss (positiv) allein stehen.
4. Lösungsmenge bestimmen.