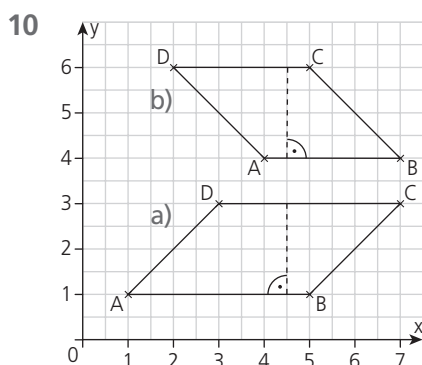


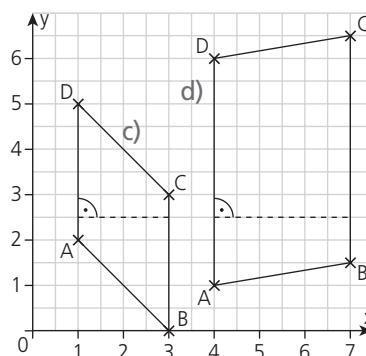
L

Behutsam wird zur Flächenberechnung des Parallelogramms hingeführt. Es genügt anfangs die Erkenntnis, dass Rechtecke und Parallelogramme bei gleicher Grundseite und gleicher zugehöriger Höhe flächeninhaltsgleich sind. Mit diesem Wissen lässt sich die Fläche von Parallelogrammen ohne Kenntnis der Formel berechnen (vgl. Aufgaben 5 bis 7). Die Notation dieses Vorgehens führt in logischen Schritten zur Formel. Übungsaufgaben schließen sich an.

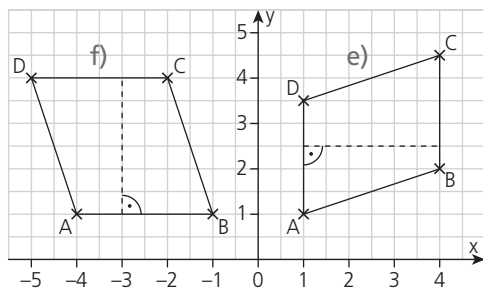
- Nachweis für den gleichen Flächeninhalt der Figuren  $A_1$  und  $A_2$ : Man erstellt Kopien der beiden Figuren auf normalem Papier. Diese kann man zerschneiden und überdecken und so zeigen, dass die Flächen zerlegungsgleich und somit gleich groß sind.
- Die Parallelogramme und zugehörigen Rechtecke sind jeweils zerlegungsgleich und somit auch flächeninhaltsgleich.
- Der Satz ist richtig, wie die Beispiele in den vorhergehenden Aufgaben zeigen.
- Gleicher Flächeninhalt wie Rechteck  $\textcircled{A}$ : Parallelogramme  $\textcircled{2}$  und  $\textcircled{5}$  (Grundseite seitlich!)  
Gleicher Flächeninhalt wie Rechteck  $\textcircled{B}$ : Parallelogramme  $\textcircled{1}$ ,  $\textcircled{3}$  und  $\textcircled{4}$   
Begründung:  
Sie haben jeweils eine gleich lange Grundseite  $a$  und eine gleich lange Höhe  $h$  (s. Nr. 3).
- a) Die Figuren haben jeweils den gleichen Flächeninhalt, weil sie auch jeweils gleich lange Grundseiten und Höhen haben.  
b)  $\textcircled{A} A_R = A_P = 2 \text{ cm} \cdot 1,7 \text{ cm} = 3,4 \text{ cm}^2$        $\textcircled{B} A_R = A_P = 1,5 \text{ cm} \cdot 1,7 \text{ cm} = 2,55 \text{ cm}^2$
- Analog zu Aufgabe 5 werden zu den Rechtecken Parallelogramme gleicher Höhe gezeichnet. Obwohl sicher unterschiedliche Parallelogramme entstehen, haben alle Figuren den gleichen Flächeninhalt:  
 $A_{P_1} = 6 \text{ cm} \cdot 4 \text{ cm} = 24 \text{ cm}^2$        $A_{P_2} = 5 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} = 15 \text{ cm}^2$
- $A_{\textcircled{A}} = 2,5 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} = 5 \text{ cm}^2$        $A_{\textcircled{B}} = 3 \text{ cm} \cdot 1,5 \text{ cm} = 4,5 \text{ cm}^2$   
 $A_{\textcircled{C}} = 2 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} = 4 \text{ cm}^2$        $A_{\textcircled{D}} = 3,5 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} = 7 \text{ cm}^2$
- Flächeninhalt ursprüngliches Parallelogramm:  $A_P = 6 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} = 18 \text{ cm}^2$   
Flächeninhalt bei verdoppelter Grundseite:  $A'_P = 12 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} = 36 \text{ cm}^2 = 2 \cdot A_P$   
Flächeninhalt bei verdoppelter Grundseite und Höhe:  $A''_P = 12 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm} = 72 \text{ cm}^2 = 4 \cdot A_P$
- a) Rechnung Aylin:  $A_P = 3,2 \text{ cm} \cdot 2,8 \text{ cm} = 8,96 \text{ cm}^2 \approx 9 \text{ cm}^2$   
Rechnung Benno:  $A_P = 3 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} = 9 \text{ cm}^2$   
b) Benno nützt das Karoraster und bekommt dadurch ganze Zahlen für die Längen von Grundseite und Höhe. Dadurch wird die Rechnung leichter und das Ergebnis wird genauer.



- a)  $A_P = 4 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} = 8 \text{ cm}^2$   
b)  $A_P = 3 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} = 6 \text{ cm}^2$



- c)  $A_P = 3 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} = 6 \text{ cm}^2$   
d)  $A_P = 5 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} = 15 \text{ cm}^2$



e)  $A_p = 2,5 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} = 7,5 \text{ cm}^2$

f)  $A_p = 3 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} = 9 \text{ cm}^2$

11

Parallelogramm	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Grundseite a	4,5 cm	9,8 cm	1,8 m	1,5 m	13 cm	12 cm	$\frac{3}{4} \text{ m}$
Höhe h	2,2 cm	4,5 cm	5,4 m	74 cm	17 cm	12 cm	0,5 m
Flächeninhalt $A_p$	9,9 cm <sup>2</sup>	44,1 cm <sup>2</sup>	9,72 m <sup>2</sup>	1,11 m <sup>2</sup>	221 cm <sup>2</sup>	144 cm <sup>2</sup>	0,375 m <sup>2</sup>

12 a) Grundverbrauch für die Straße

$$A_p = 18 \text{ m} \cdot (52 \text{ m} + 64 \text{ m}) = 2\,088 \text{ m}^2$$

b) Die verbleibende Fläche der jeweiligen Grundstücke entspricht dem Flächeninhalt des urspr. Grundstücks (Rechteck) abzüglich dem Flächeninhalt der Straße (Parallelogramm).

$$\text{Grundstück 1: } A_{\text{Rest}} = 108 \text{ m} \cdot 52 \text{ m} - 18 \text{ m} \cdot 52 \text{ m} = 4\,680 \text{ m}^2$$

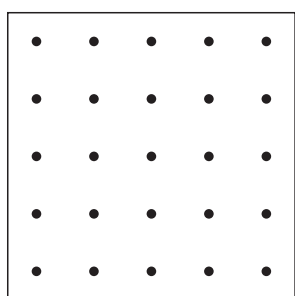
$$\text{Grundstück 2: } A_{\text{Rest}} = 108 \text{ m} \cdot 64 \text{ m} - 18 \text{ m} \cdot 64 \text{ m} = 5\,760 \text{ m}^2$$

## Z

AH 27

K 20

### Flächeninhalt von Parallelogrammen am Geobrett



#### Herstellung des Geobretts:

- Quadratische Pressspanplatte herstellen (Schülermodell ca. 15 cm · 15 cm · 1–2 cm; in Baumärkten gleich fertig geschnitten erhältlich)
- Vom Lehrer kopiertes Gitternetz für 5 x 5 Nägel auflegen und befestigen
- Nägel (Tapezierstifte) entsprechend einschlagen
- Zum Spannen unterschiedlich lange und verschieden farbige Gummiringe benützen, z. B. Ausgangsfigur und Bildfigur in unterschiedlichen Farben

#### Einsatz des Geobretts:

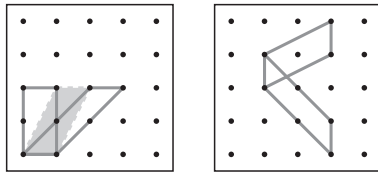
Eine wertvolle Hilfe, nicht nur für schwächere Schüler, bietet das Geobrett, wenn es darum geht, Zusammenhänge bei der Flächenberechnung aufzuzeigen.

Durch das Spannen von gleich großen Flächen (doppelt, halb, vierfach so großen) werden anschaulich die Bestimmungsgrößen des Flächeninhalts bei den einzelnen Figuren bewusst, z. B. Grundseite und zugehörige Höhe, und dadurch letztlich auch die Zusammenhänge in der Formel durchschaubar. Hier wird in wünschenswerter Weise der Forderung Rechnung getragen, modellgebundenes Handeln, konkreten Umgang mit Lernmaterialien und variative Anschauung eng mit sprachlich-symbolischer (verbaler und schriftlicher) Beschreibung und Formulierung zu verbinden. Die Ergebnisse sollen auf dem Vorlagenblatt festgehalten werden. In Ermangelung von Geobrettern kann auch lediglich das Einzeichnen der Figuren in die Kopiervorlagen annähernd diesem Ziel gerecht werden.

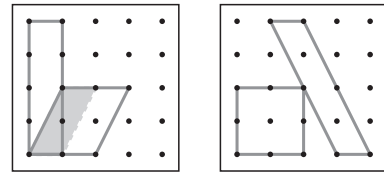
### Mögliche Lösungen zu den Arbeitsaufträgen:

Verschiedene Lösungen zu Figur A sind möglich. Sie sind durch die entsprechenden Seitenlängen und die zugehörigen Höhen bestimmt.

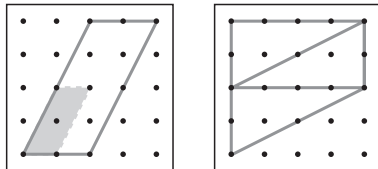
a) gleich großer Flächeninhalt:



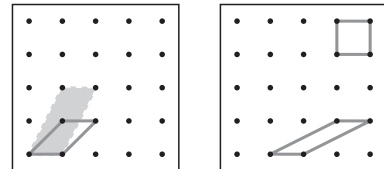
b) doppelter Flächeninhalt:



c) vierfacher Flächeninhalt:



d) halber Flächeninhalt:



### Kopfrechenübungen

Einsatzhinweise: analog Übungen zu SB 80; zur Kontrolle Lösungen aufdecken

Berechne jeweils die fehlende Größe eines Parallelogramms.

Grundseite a	12 cm	15 cm	25 cm	12 cm	5 dm	15 dm
Höhe h	4 cm	8 cm			10 cm	
Flächeninhalt A			150 cm <sup>2</sup>	132 cm <sup>2</sup>		4,5 m <sup>2</sup>

Seite a	4 cm	7 cm	8 cm		1,5 dm	1,8 cm
Seite b	6 cm	14 cm		10 cm		15 mm
Umfang u			38 cm	44 cm	70 cm	

Lösungen:

Grundseite a	12 cm	15 cm	25 cm	12 cm	5 dm	15 dm
Höhe h	4 cm	8 cm	6 cm	11 cm	10 cm	3 m
Flächeninhalt A	48 cm <sup>2</sup>	120 cm <sup>2</sup>	150 cm <sup>2</sup>	132 cm <sup>2</sup>	500 cm <sup>2</sup>	4,5 m <sup>2</sup>

Seite a	4 cm	7 cm	8 cm	12 cm	1,5 dm	1,8 cm
Seite b	6 cm	14 cm	11 cm	10 cm	20 cm	15 mm
Umfang u	20 cm	42 cm	38 cm	44 cm	70 cm	66 mm