



## Flächenbestimmung mithilfe der Gaußschen Schuhbandformel

GPS-Geräte bieten Flächenberechnungsfunktionen an, mit denen die Flächeninhalte eines begrenzten Areals annähernd bestimmt werden können. Man geht dabei den Umfang (die Grenzen) des Gebiets mit einem GPS-Gerät ab, erfasst Wegpunkte und somit eine Route. Mit der Flächenberechnungsfunktion wird dann die von der Route eingeschlossene Flächengröße bestimmt.

Wie wird die Fläche berechnet?

GPS-Geräte nutzen dabei die Gaußsche Schuhbandformel. Diese ist in den folgenden Bildern illustriert:

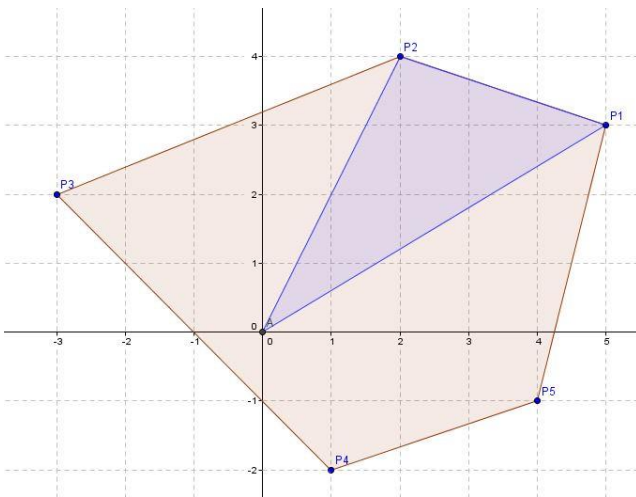


Abb. 1

Nummer	$x_i$	$y_i$		
1	5	3		
2	2	4	$5 \cdot 4 - 2 \cdot 3 =$	14
3	-3	2	$2 \cdot 2 - (-3) \cdot 4 =$	16
4	1	-2		4
5	4	-1		7
6	5	3		17
			$14 + 16 + 4 + 7 + 17 =$	58
			Fläche des Fünfecks	29

Abb. 2

Lies zunächst die Koordinaten der Eckpunkte P1 bis P5 des Fünfecks ab:

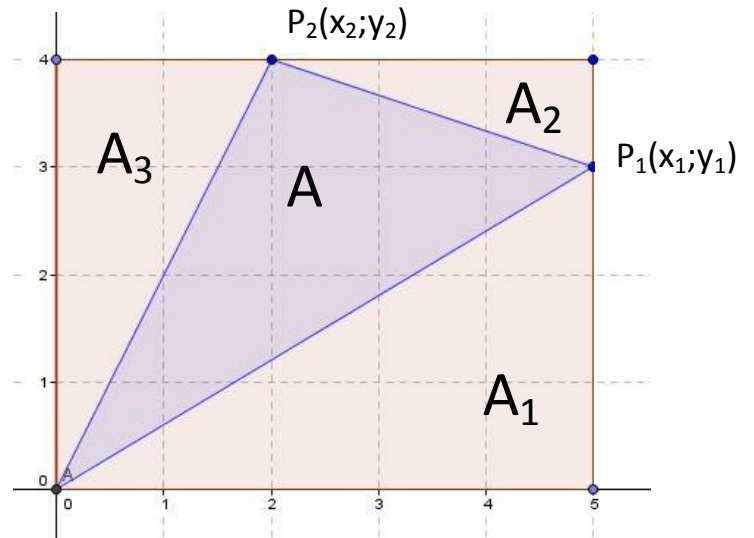
P1(

Vergleiche die Koordinaten mit den Werten in der Tabelle. Was stellst Du fest?

Beschreibe die Rechenschritte zur Ermittlung des Flächeninhaltes des Fünfecks!



Zur Begründung der Formel:



$$A = A_{\text{Rechteck}} - A_1 - A_2 - A_3$$

$$A = x_1 \cdot y_2 - \frac{1}{2} \cdot x_1 \cdot y_1 - \frac{1}{2} \cdot (x_1 - x_2)(y_2 - y_1) - \frac{1}{2} \cdot x_2 \cdot y_2$$

$$A = x_1 \cdot y_2 - \frac{1}{2} \cdot x_1 \cdot y_1 - \frac{1}{2} \cdot x_1 \cdot y_2 + \frac{1}{2} \cdot x_1 \cdot y_1 + \frac{1}{2} \cdot x_2 \cdot y_2 - \frac{1}{2} \cdot x_2 \cdot y_1 - \frac{1}{2} \cdot x_2 \cdot y_2$$

$$A = \frac{1}{2} \cdot x_1 \cdot y_2 - \frac{1}{2} \cdot x_2 \cdot y_1 = \frac{1}{2} \cdot (x_1 \cdot y_2 - x_2 \cdot y_1)$$

Zeichne in GeoGebra ein beliebiges Sechseck. Lade einen Screenshot davon in eure Gruppencloud! Ergänze nun in einem Tabellendokument die notwendigen Werte und lasse den Flächeninhalt wie in Abbildung 2 berechnen! Nutze dazu entsprechende Formeln! Füge auch von der Berechnung einen Screenshot in der Cloud ein!  
Kontrolliere das Ergebnis in GeoGebra!