

# D Geometrische Grundbegriffe

## 1 Linien

Es gibt verschiedene Arten von Linien: gekrümmte und gerade Linien, offene und geschlossene Linien, unendlich lange und endlich lange Linien.

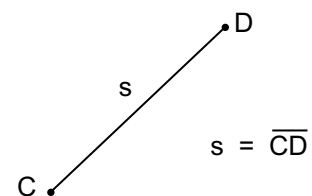
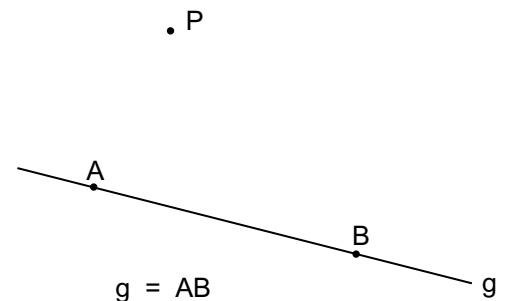
Da geometrische Fachbegriffe eindeutig sein müssen, wird das Wort "Linie" als solches nicht verwendet.

Es gilt:

- Eine gerade, unendlich lange Linie wird als Gerade bezeichnet.  
(Durch zwei Punkte ist die Lage einer Geraden bestimmt! )
- Eine gerade, endlich lange Linie wird als Strecke bezeichnet.  
(Durch einen Anfangs- und einen Endpunkt ist die Lage einer Strecke bestimmt! )

Bezüglich der Kennzeichnung gilt:

- Punkte werden mit Grossbuchstaben gekennzeichnet.
- Geraden werden auf zwei Arten gekennzeichnet:
  - 1 Mit Kleinbuchstaben
  - 2 Durch Angabe zweier Punkte, die auf der Geraden liegen
- Strecken werden auf zwei Arten gekennzeichnet:
  - 1 Mit Kleinbuchstaben
  - 2 Durch Angabe des Anfangs- und Endpunktes (überstrichen!)



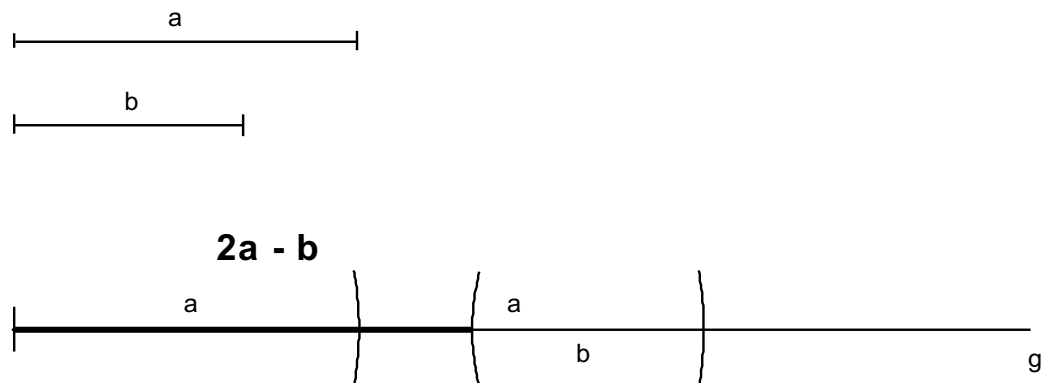
## Streckenlängen mit dem Zirkel abtragen

Sind im Buch Streckenlängen gegeben, welche im Heft verwendet werden müssen, so gilt:

1. Die Strecken im Buch mit dem Lineal messen und ins Heft übernehmen (inkl. Anschrift!).
2. Die ins Heft übernommenen Strecken mit dem Zirkel abmessen und weiterverwenden.

Häufig werden Streckenlängen addiert oder subtrahiert. Dies erfolgt mit Hilfe des Zirkels auf einer sogenannten Trägergeraden.

Beispiel: „Konstruiere eine Strecke mit der Länge  $2a - b$ , wenn die Teilstrecken  $a$  und  $b$  gegeben sind.“



- Die positiven Streckenlängen oben anschreiben, die negativen unten !
- Die Lösungsstrecke rot zeichnen und oben beschriften.

## 2 Senkrecht und parallel

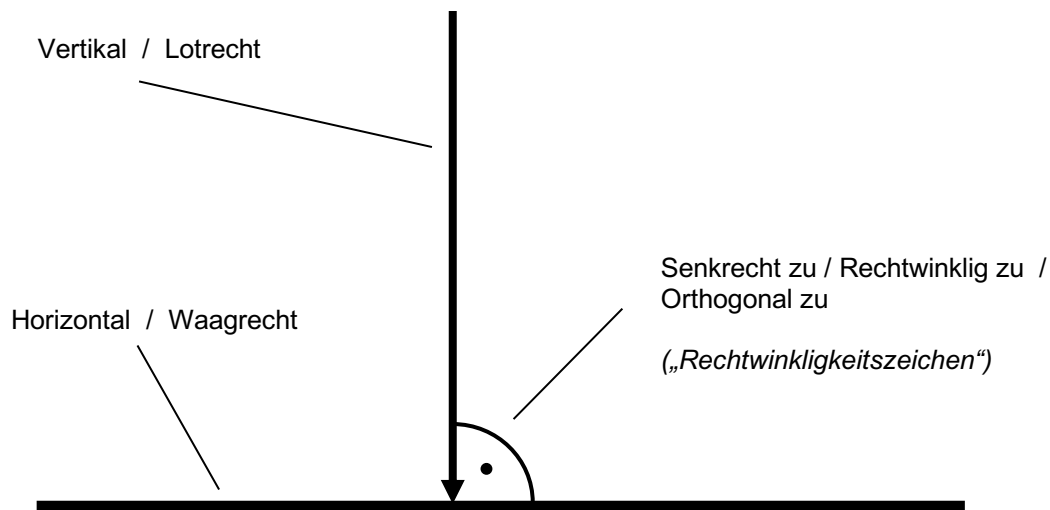
Lassen wir einen Gegenstand aus der Luft fallen, so beschreibt er einen geraden Weg von oben nach unten. Er fällt vertikal oder lotrecht.

Ist die Unterlage horizontal oder waagrecht, so trifft der Körper senkrecht zur Unterlage auf.

Die Flugrichtung und die Unterlage stehen senkrecht, rechtwinklig oder orthogonal zueinander.

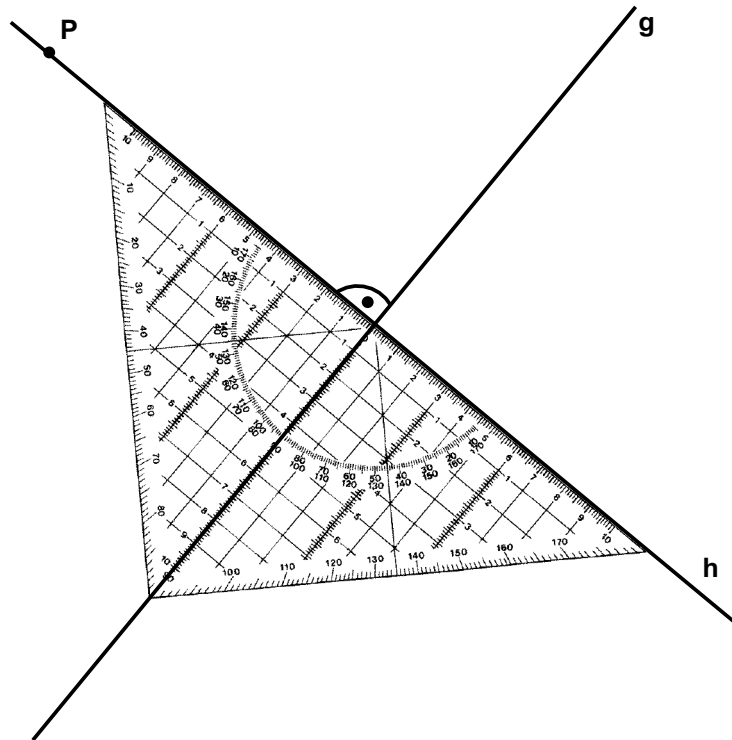
Es gilt:

- Horizontal / waagrecht und vertikal / lotrecht sind Richtungen von Geraden.
- Senkrecht zu / rechtwinklig zu / orthogonal zu sind Relationen (Beziehungen) zwischen Geraden.



Mit dem Geodreieck wird die Rechtwinkligkeit von Geraden überprüft und werden zueinander senkrechte Geraden konstruiert.

Beispiel: "Zeichne durch den Punkt P eine Gerade h, welche senkrecht zur Geraden g steht."



Die Rechtwinkligkeit von Geraden wird beim Schnittpunkt der beiden Geraden mit dem sogenannten Rechtwinkligkeitszeichen markiert.

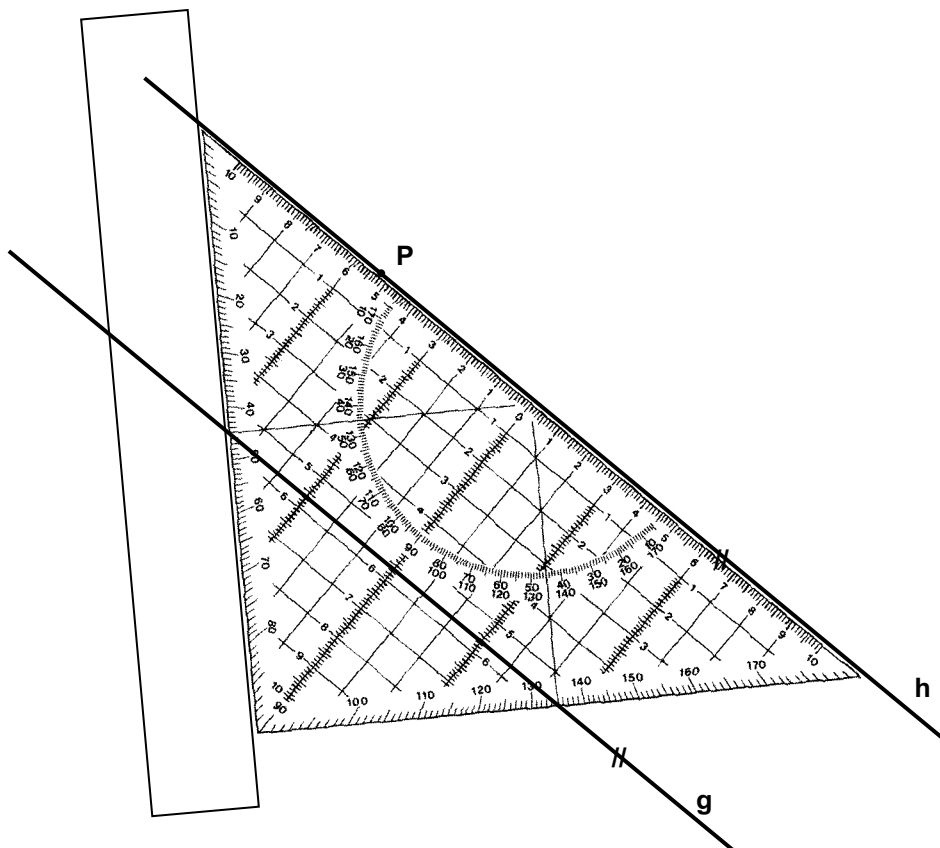
Stehen zwei Geraden senkrecht zueinander, so notiert man:  $g \perp h$  .

Verlaufen zwei Geraden in immer gleichem Abstand zueinander, so sind sie parallel zueinander.

Beispiele: Bahnschienen auf gerader Strecke , Notenlinien .

Die Konstruktion einer Parallelen durch einen Punkt zu einer Geraden erfolgt mit Geodreieck und Lineal.

Beispiel: "Konstruiere eine Parallele h durch den Punkt P zu der Geraden g."



Die Parallelität von Geraden wird mit dem sogenannten Parallelitätszeichen auf den Geraden markiert.

Sind zwei Geraden parallel zueinander, so notiert man:  $g \parallel h$  .

### 3 Das Koordinatensystem

Damit man sich in der Zeichenebene orientieren kann, legt man ein Gitternetz aus waagrechten und lotrechten parallelen Geraden an.

Jeder Schnittpunkt einer horizontalen und vertikalen Geraden definiert eine bestimmte Lage.

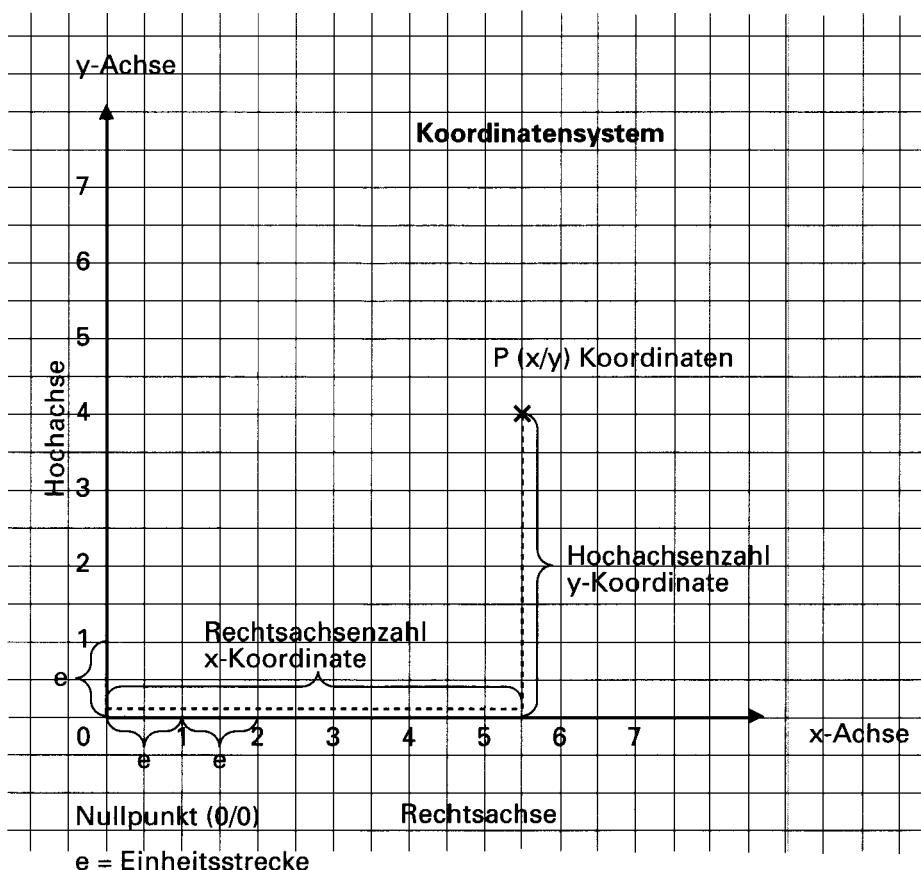
Damit die Lage eindeutig ist, braucht es eine waagrechte und eine lotrechte Achse als Ausgangsgeraden.

Diese beiden Achsen nennt man Rechtsachse oder x-Achse in der horizontalen Richtung und Hochachse oder y-Achse in der vertikalen Richtung.

Der Schnittpunkt der beiden Achsen ist der sogenannte Nullpunkt.

Jedem Punkt im Koordinatensystem kann nun ein Zahlenpaar  $(x/y)$  zugeordnet werden. Die Variable  $x$  steht für die 1. Koordinate oder die Rechtsachsenzahl, die Variable  $y$  für die 2. Koordinate oder die Hochachsenzahl.

Die 1. Koordinate gibt den Abstand in horizontaler Richtung von der y-Achse an, die 2. Koordinate gibt den Abstand in vertikaler Richtung von der x-Achse an.

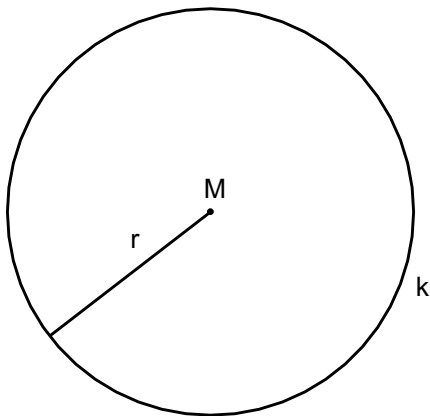


## 4 Der Kreis

Der Kreis ist der geometrische Ort aller Punkte der Ebene, die von einem festen Punkt  $M$  den gleichen Abstand  $r$  haben.

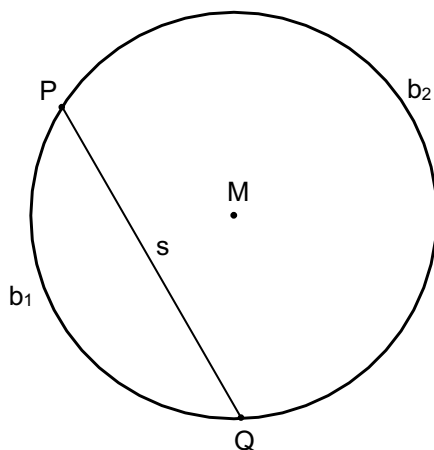
Dabei ist  $M$  der Mittelpunkt oder das Zentrum des Kreises und  $r$  der Radius des Kreises.

Der Kreis wird häufig auch als Kreislinie  $k$  bezeichnet.

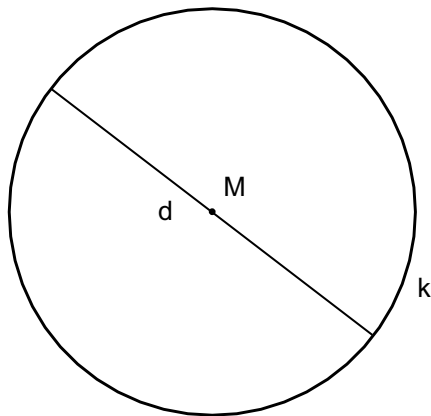


Verbindet man zwei Punkte  $P$  und  $Q$  auf der Kreislinie geradlinig, so erhält man eine Sehne  $s$ .

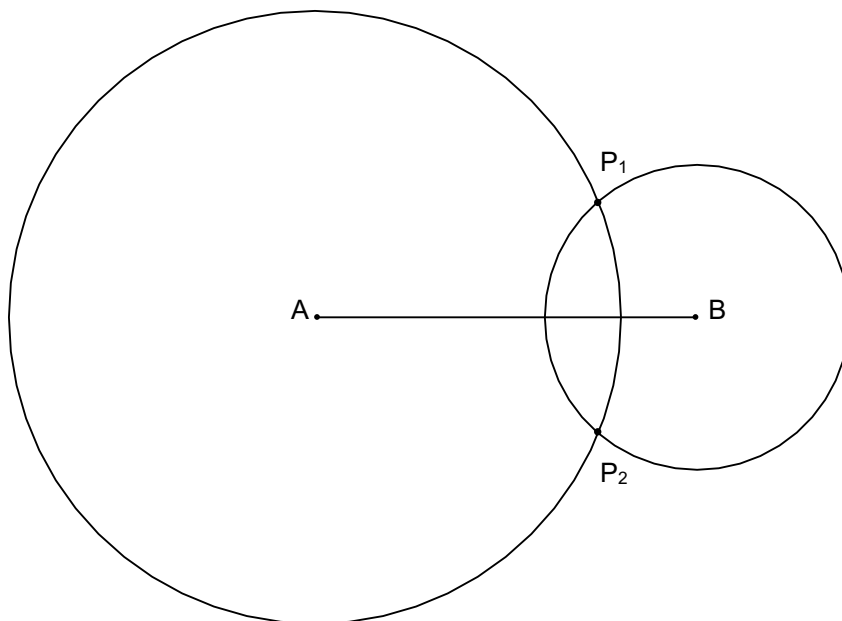
Die Kreislinie wird dadurch in zwei Kreisbögen  $b_1$  und  $b_2$  unterteilt.



Eine durch den Mittelpunkt  $M$  hindurch verlaufende Sehne nennt man Durchmesser  $d$  des Kreises.  
Der Durchmesser ist doppelt so gross wie der Radius und halbiert sowohl die Kreislinie  $k$  als auch die Kreisfläche.



Aufgabe: „Zeichne die Punkte A und B mit  $|AB| = 5\text{cm}$ . Konstruiere alle Punkte, die 4 cm von A und 2 cm von B entfernt sind.“

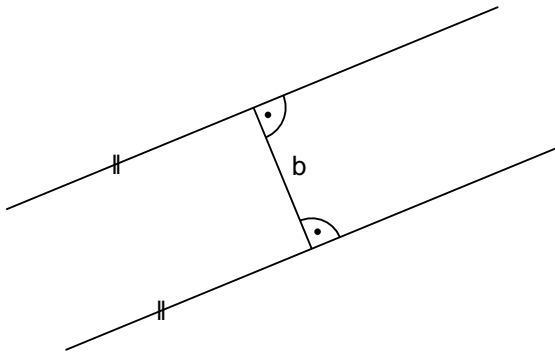




## 5 Vierecke aus Streifen

Zwei parallele Geraden begrenzen einen Streifen.

Eine zu einem Streifen orthogonale Strecke, welche die beiden Parallelen verbindet, nennt man Breite des Streifens.

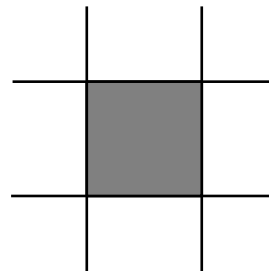


b : Breite des Streifens

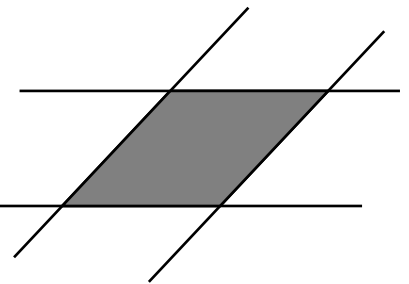
Durch den Schnitt zweier Streifen entstehen Vierecke (es entstehen vier Schnittpunkte!).

Je nach Breite und Lage der zwei Streifen entstehen verschiedene Vierecke.

1. Durch den Schnitt zweier gleich breiten Streifen, welche senkrecht zueinander stehen, entsteht ein Quadrat.



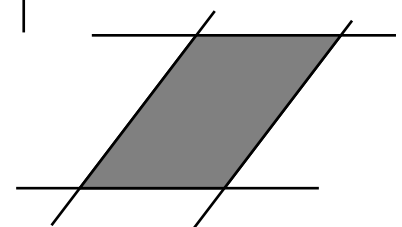
2. Durch den Schnitt zweier gleich breiten Streifen in beliebiger Lage entsteht ein Rhombus / eine Raute.



3. Durch den Schnitt zweier ungleich breiten Streifen, welche senkrecht zueinander stehen, entsteht ein Rechteck.



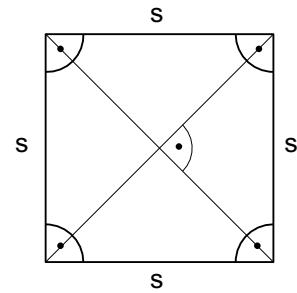
4. Durch den Schnitt zweier ungleich breiten Streifen in beliebiger Lage entsteht ein Parallelogramm.



## Eigenschaften dieser speziellen Vierecke

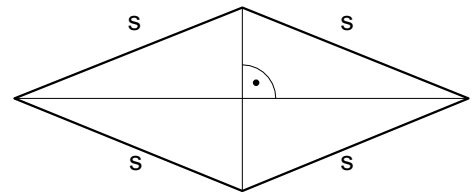
### Quadrat:

- Alle vier Seiten sind gleich lang.
- Alle vier Winkel sind rechte Winkel ( $90^\circ$ ).
- Die Diagonalen stehen senkrecht zueinander.
- Die Diagonalen sind gleich lang.
- Die Diagonalen halbieren einander.



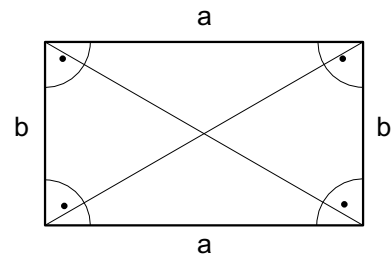
### Rhombus:

- Alle vier Seiten sind gleich lang.
- Die Gegenseiten sind parallel.
- Die Diagonalen stehen senkrecht zueinander.
- Die Diagonalen halbieren einander.



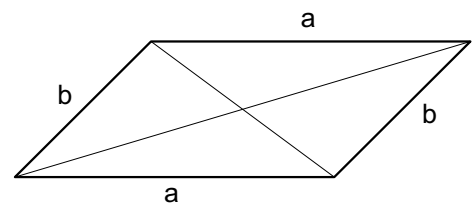
### Rechteck:

- Die Gegenseiten sind gleich lang.
- Alle vier Winkel sind rechte Winkel.
- Die Diagonalen sind gleich lang.
- Die Diagonalen halbieren einander.



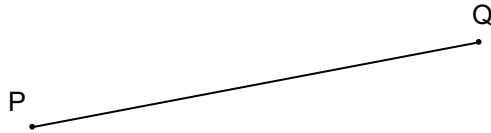
### Parallelogramm:

- Die Gegenseiten sind gleich lang.
- Die Gegenseiten sind parallel.
- Die Diagonalen halbieren einander.

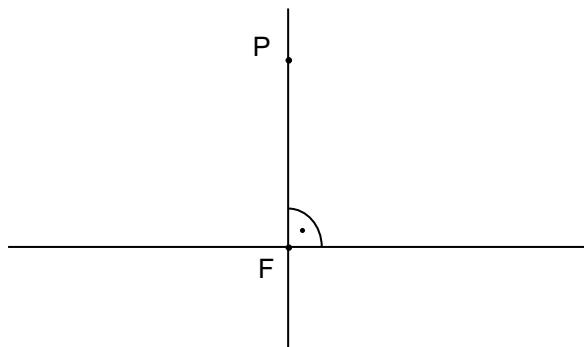


## Abstand oder Entfernung

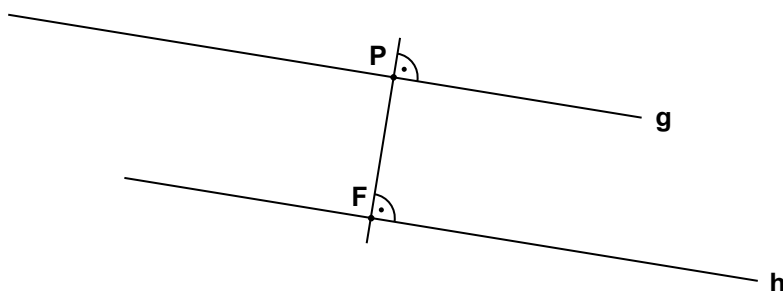
- Als Abstand oder Entfernung zweier Punkte  $P$  und  $Q$  bezeichnet man die Länge der Strecke  $\overline{PQ}$ .



- Als Abstand ( $\neq$  Entfernung) eines Punktes  $P$  von einer Geraden  $g$  bezeichnet man den Abstand des Punktes  $P$  vom Fusspunkt  $F$  des Lotes von  $P$  auf die Gerade  $g$ .



- Als Abstand zweier parallelen Geraden  $g$  und  $h$  bezeichnet man den Abstand eines Punktes  $P \in g$  von  $h$ .

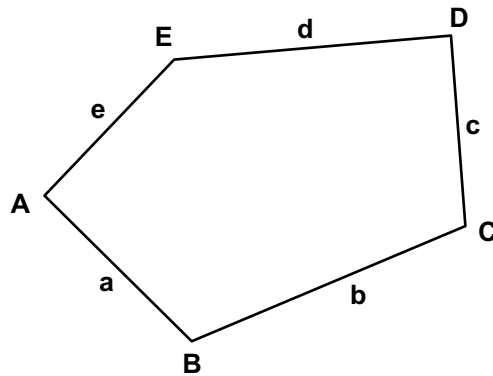


## 6 Umfang

Die Länge der Begrenzungslinie einer ebenen Figur nennt man Umfang u.

Der Umfang eines Vielecks (Dreieck, Viereck, Fünfeck, ...) ist gleich der Summe seiner Seitenlängen.

Beispiel:



**Achtung!**

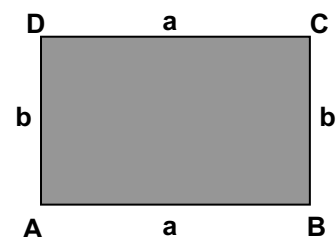
Die Beschriftung eines Vielecks erfolgt im Gegenuhrzeigersinn !

$$u = a + b + c + d + e$$

Wichtig sind vor allem die Umfangsformeln für Rechteck und Quadrat.

Rechteck:

$$u = 2 \cdot (a + b)$$



Quadrat:

$$u = 4 \cdot s$$

