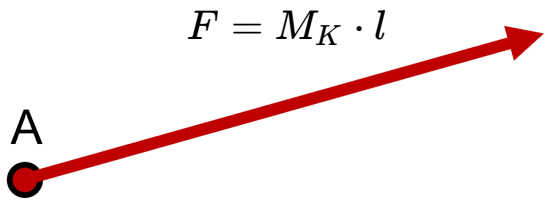
Darstellung und Ermittlung von Kräften

Wie du schon erfahren hast, werden **Kräfte durch einen Pfeil dargestellt**:



A = Angriffspunkt
M_K = Kräftemaßstab
$F_1, F_2 ...$ = Teilkräfte
l = Länge
F_r = resultierende Kraft

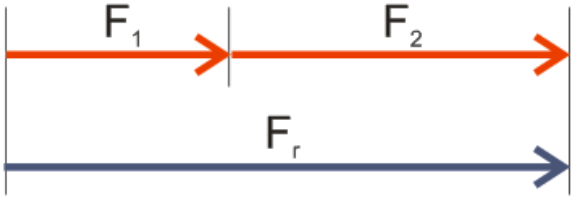
Pfeillänge:

$$l = \frac{F}{M_k}$$

Die Länge l des Pfeils ist ein Maß für die Kraft F.

Mit Kräften kann man rechnen:

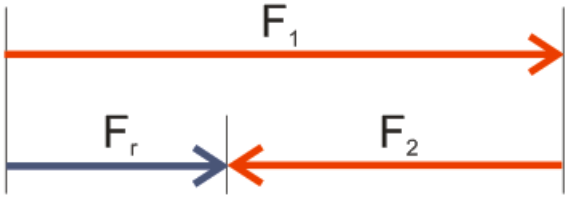
1. Addieren von Kräften gleicher Wirkungslinie:



Beispiel:
$F_1 = 20N$
$F_2 = 35N$

Ergebnis:
$F_r = 55N$

2. Subtrahieren von Kräften gleicher Wirkungslinie:

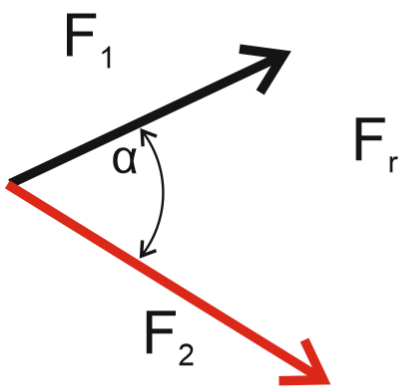


Beispiel:
$F_1 = 55N$
$F_2 = 40N$

Ergebnis:
$F_r = 15N$

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/darstellung-und-ermittlung-von-kraeften-1

3. Zusammensetzen von Teilkräften zu einer resultierenden Kraft:

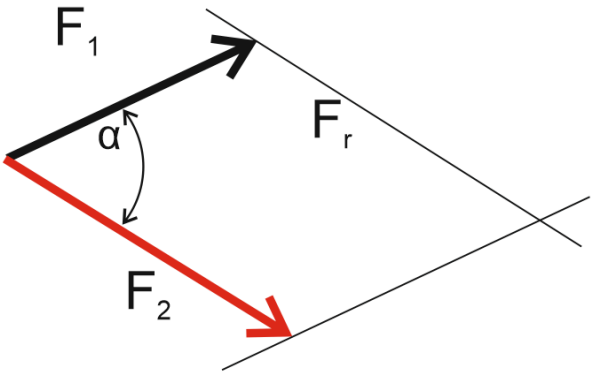


Beispiel:
$F_1 = 25N$
$F_2 = 34N$

Ergebnis:
$F_r = ?N$

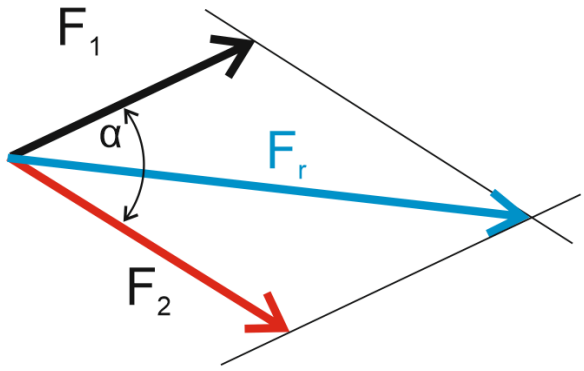
Hier sind die Kräfte nicht auf derselben Wirkungslinie, daher kannst du sie nicht einfach addieren wie im ersten Beispiel. Um herauszufinden, wie groß die Kraft F_r ist, müssen wir zuerst ein Parallelogramm konstruieren!

Schritt 1: Konstruieren eines Parallelogramms:



Anleitung:
Verschiebe die Kraft F_1 parallel, bis die Linie durch die Spitze von F_2 geht. Verschiebe nun die Kraft F_2 ebenfalls parallel, bis die Linie durch die Spitze von F_1 geht ▶ ein **Parallelogramm** ist entstanden.

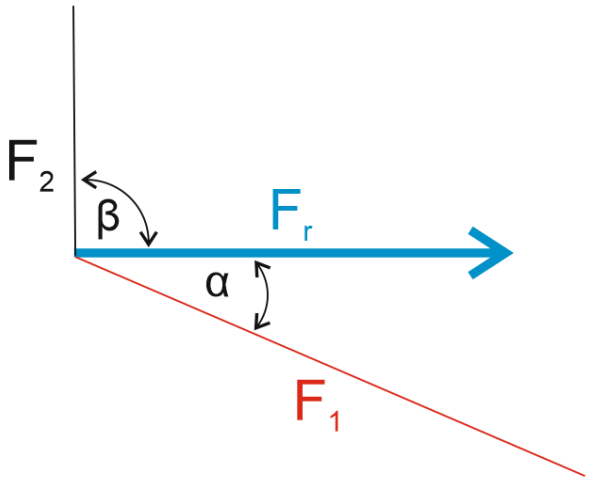
Schritt 2: Resultierende Kraft einzeichnen und abmessen:



Ergebnis:
Der Pfeil F_r hat seine Spitze im Schnittpunkt der beiden parallelen Linien und hat eine Länge von 63 mm, daher ergibt sich als Lösung für diese Aufgabe:
$F_r = 63N$

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/darstellung-und-ermittlung-von-kraeften-1

4. Zerlegen einer Kraft in Teilkräfte:

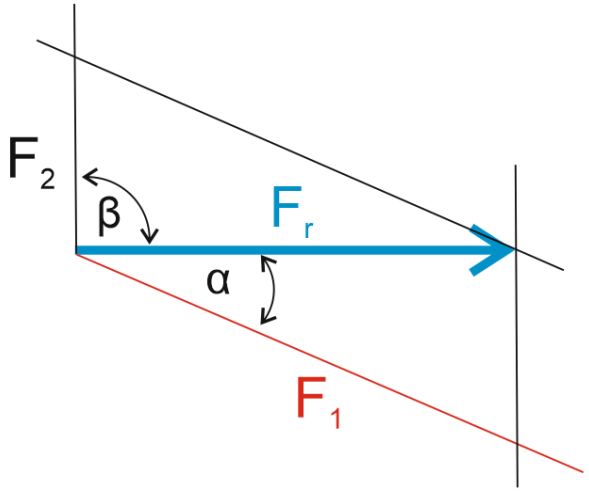


Beispiel:
$F_r = 49N$

Ergebnis:
$F_1 = ?N$
$F_2 = ?N$

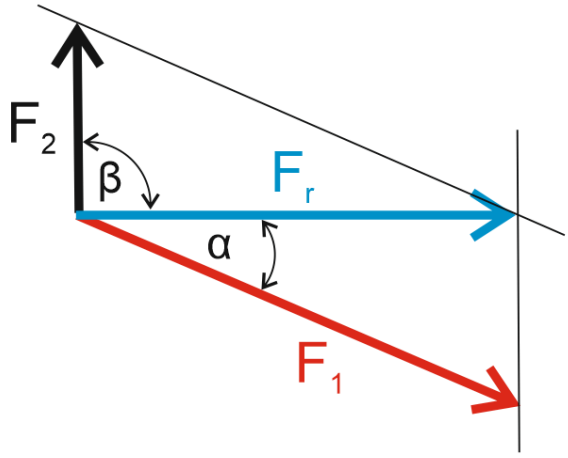
In diesem Beispiel weiß man, dass die Kraft F_1 in einem Winkel α und die Kraft F_2 in einem Winkel β auf F_r steht, allerdings kennen wir nicht die Größe von F_1 und F_2.
Auch hier ist es notwendig, zuerst ein Parallelogramm zu konstruieren.

Schritt 1: Konstruieren eines Parallelogramms:



Anleitung:
Verschiebe die Linie F_1 parallel, bis sie durch die Spitze von F_r geht.
Verschiebe nun die Linie F_2 parallel, bis sie ebenfalls durch die Spitze von F_r geht ▶ ein **Parallelogramm** ist entstanden.

Schritt 2: Teilkräfte einzeichnen und abmessen:



Ergebnis:
Der Pfeil F_1 hat eine Länge von 49 mm, daher ergibt sich als Lösung für diese Kraft: $F_1 = 49N$

Der Pfeil F_2 hat eine Länge von 21 mm, daher ergibt sich als Lösung für diese Kraft: $F_2 = 21N$

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/darstellung-und-ermittlung-von-kraeften-1

Ermittle zeichnerisch die gesuchten Kräfte:

Für die Beispiele verwenden wir als Kräftemaßstab $M_k = \frac{10N}{mm}$.

① Addieren von Kräften gleicher Wirkungslinie.
$F_1 = 80N$, $F_2 = 160N$, $F_r = ?$

② Subtrahieren von Kräften gleicher Wirkungslinie.
$F_1 = 240N$, $F_2 = 90N$, $F_r = ?$

③ Zusammensetzen von Teilkräften zu einer resultierenden Kraft.
$F_1 = 120N$, $F_2 = 170N$, $\alpha = 60^\circ$, $F_r = ?$

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/darstellung-und-ermittlung-von-kraeften-1

④ Zerlegen einer Kraft in Teilkräfte.
$F_r = 260N, \alpha = 15^\circ, \beta = 90^\circ$ $F_1 = ?, F_2 = ?$

Beispiele zum Kräftemaßstab:

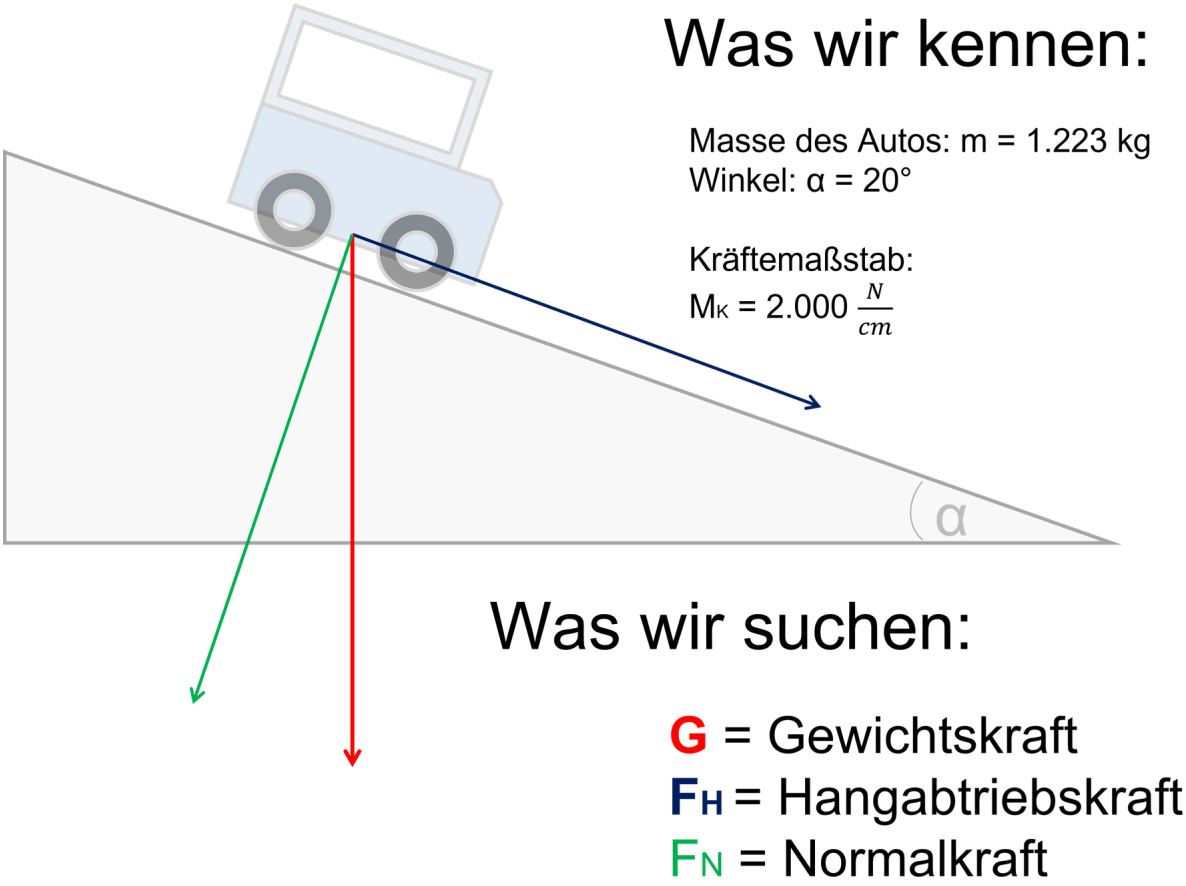
Schreibe neben jeden Kräftemaßstab, welche Kraft er in Wirklichkeit darstellt.

Kräftemaßstab:	gemessene Pfeillänge:	dargestellte Kraft:
$M_K = \frac{10N}{cm}$	3,6 cm	N
$M_K = \frac{10N}{mm}$	4,2 cm	N
$M_K = \frac{100N}{cm}$	2,8 cm	N
$M_K = \frac{5N}{cm}$	11 cm	N
$M_K = \frac{1.000N}{mm}$	9,81 mm	N

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/darstellung-und-ermittlung-von-kraeften-1

Ein konkretes Beispiel:

Schau dir die folgende Abbildung genau an und überlege, wie man die gesuchten Kräfte ermitteln kann.



Ermittlung von Kräften

Meine Überlegungen:

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/darstellung-und-ermittlung-von-kraeften-1