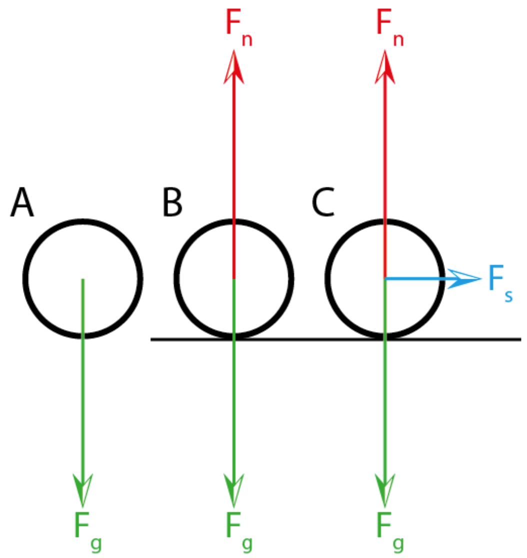
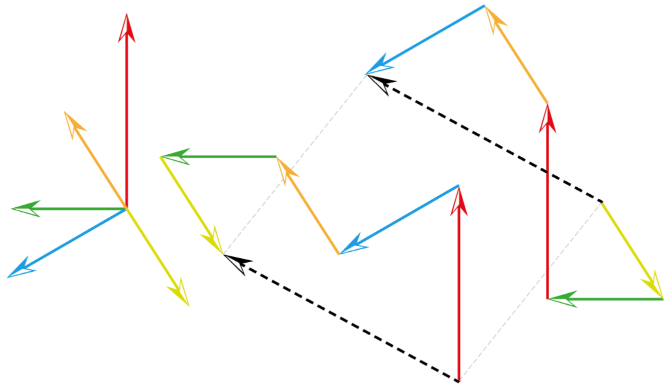
Vektoren (Singular: der **Vektor**) sind eine spezielle Art von Zahlen. Herkömmliche Zahlen (sog. **Skalare**) sind durch einen Wert (und ggf. durch eine physikalische Einheit) vollständig beschrieben. Die *Temperatur* besitzt z.B. den Wert 27°C oder -5°C.
Um einen **Vektor** vollständig zu beschreiben ist zusätzlich noch eine Richtung nötig. Vektorielle Größen in der Physik sind z.B. die *Geschwindigkeit*, die *Kraft* oder die *Beschleunigung*. Ohne eine Richtung sind diese Größen gar nicht vorstellbar (es sei denn, sie haben zufällig den Wert 0).
Eine Kraft wird also durch einen Zahlenwert (mit physikalischer Einheit) und eine Richtung beschrieben.
Die Erdanziehungskraft wirkt z.B. immer in Richtung des Erdmittelpunktes, also senkrecht nach unten.
Vektorielle Größen können zeichnerisch durch Pfeile dargestellt werden. Dabei wird die Länge des Pfeils proportional zum Wert der Größe gezeichnet; die Richtung des Pfeils entspricht der Richtung des Vektors.
Um vektorielle Größen zu addieren gibt es Rechenvorschriften, die beinahe intuitiv sind. In den folgenden Beispielen sollen auf die Körper jeweils verschiedene Kräfte einwirken.



A: Nur die Gravitationskraft wirkt und beschleunigt die Kugel. B: Eine Tischplatte übt eine Gegenkraft auf die Kugel aus. Gravitationskraft und Gegenkraft sind gleich groß aber entgegengesetzt, sie heben sich auf, die Kugel bleibt in Ruhe. C: zusätzlich wird an der Kugel gezogen, die Kugel beschleunigt zur Seite.

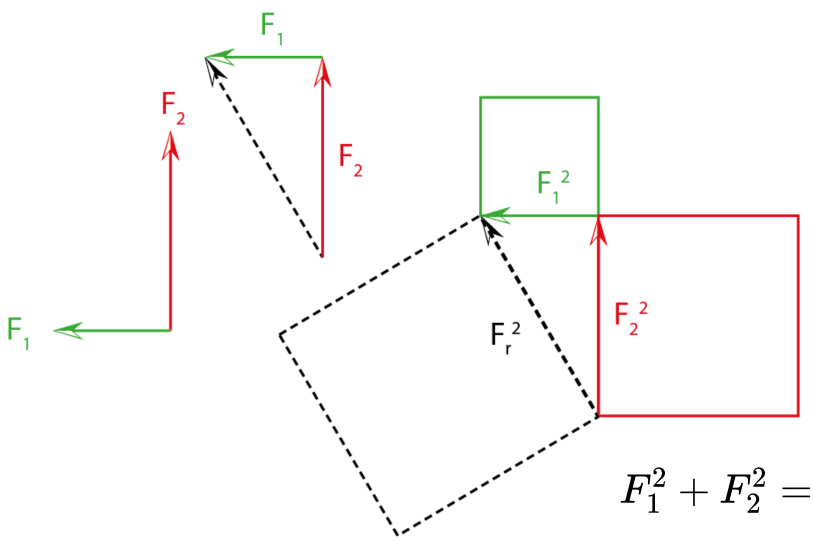
Um die resultierende Kraft auf einen Körper zu ermitteln müssen alle Kräfte, die auf einen Körper wirken addiert werden. Bei der Kugel A ist das trivial, da nur eine Kraft wirkt. Bei Kugel B heben sich die Gravitationskraft und die Gegenkraft der Tischplatte gegenseitig auf da sie gleich groß sind und genau in entgegengesetzte Richtungen wirken. Auf die Kugel C wirkt noch eine weitere Kraft. Da sich auch hier die Gravitationskraft und die Kraft der Tischplatte gegenseitig aufheben wirkt nur die Kraft, die die Kugel zur Seite beschleunigt.

Für den nicht trivialen Fall, dass zwei Kräfte auf einen Körper wirken, die sich nicht gegenseitig aufheben, kann man diese ebenfalls addieren. Dazu verschiebt man die Vektoren so, dass jeweils ein Pfeilanfang an der Spitze eines anderen Vektors liegt. Es ergibt sich eine "Kette" mehrerer Vektoren. Die Vektorsumme ist dann der Vektor vom Pfeilanfang des ersten Vektors in der Kette zur Pfeilspitze des letzten Vektors. Die Reihenfolge der Verkettung ist hierbei übrigens frei wählbar, das Ergebnis ist stets das gleiche.



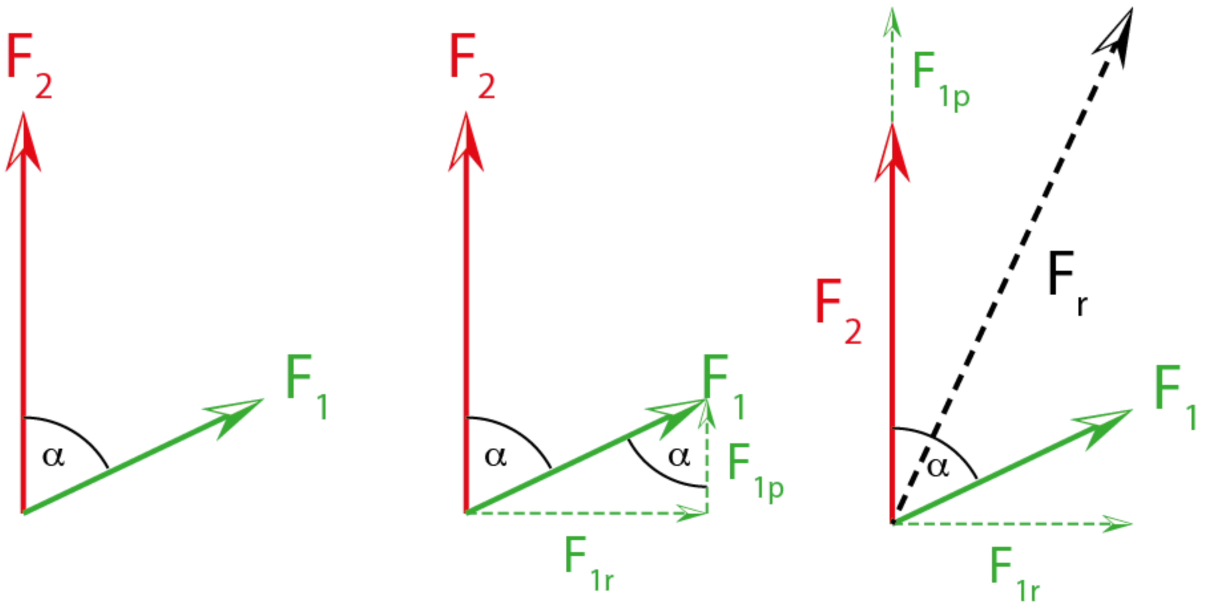
Fünf Vektoren (z.B. Kräfte die auf einen Körper wirken) werden addiert. Dazu werden die Vektoren so verschoben, dass jeweils ein Pfeilanfang an der Spitze des vorherigen Pfeils liegt. Die Summe ist der Vektor vom Anfang des ersten Vektors zum Ende des letzten Vektors (im Bild schwarz gestrichelt).

Vektoren lassen sich zeichnerisch addieren. Eine elegantere Methode ist es jedoch, sie geometrisch zu addieren. Dabei werden die Vektoren als Seiten eines Dreieckes behandelt. Wenn die beiden Vektoren zufällig im rechten Winkel zueinander stehen, kann die Summe einfach mit Hilfe des Satz' des Pythagoras ermittelt werden.



$$F_1^2 + F_2^2 = F_r^2$$

Sind die Vektoren nicht rechtwinkelig zueinander ausgerichtet, kann man einen der beiden Vektoren in sogenannte Komponenten zerlegen.
Eine Komponente ist dabei parallel zum ersten Vektor, die andere Komponente steht dann im rechten Winkel zum ersten Vektor. Diese lassen sich nun wieder mit dem Satz des Pythagoras addieren.
Einen Vektor in Komponenten zu zerlegen ist etwa die Umkehrung der Vektoraddition. Werden die Komponenten eines Vektors addiert, so ergibt sich wieder der ursprüngliche Vektor. Ein Vektor kann mit Hilfe der Trigonometrie in Komponenten zerlegt werden. Die Komponenten können prinzipiell beliebig gelegt werden, nur muss die Summe wieder den ursprünglichen Vektor ergeben. Es bietet sich an, die Komponenten so zu legen, dass die Berechnung möglichst einfach wird.



$$sin\ \alpha = \frac{F_{1r}}{F_1} \qquad | \cdot F_1$$
$$F_1 \cdot sin\ \alpha = F_{1r}$$

$$cos\ \alpha = \frac{F_{1p}}{F_1} \qquad | \cdot F_1$$
$$F_1 \cdot cos\ \alpha = F_{1p}$$

$$F_{1r}^2 + (F_2 + F_{1p})^2 = F_r^2$$