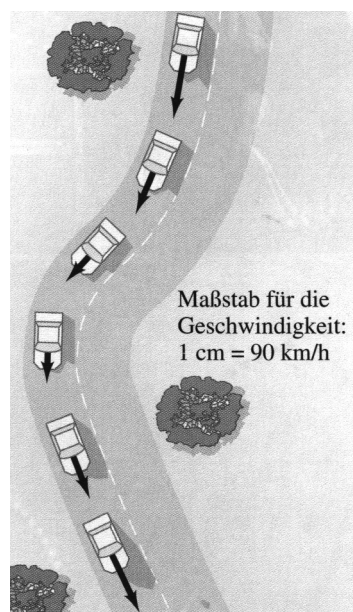


Vektoren und Skalare

Bisher haben wir uns mit Bewegungen entlang einer Geraden befasst. Zukünftig wollen wir auch Bewegungen von Körpern betrachten, die sich auf Bahnen in zwei Raumrichtungen bewegen.

Richtung und Betrag

Wie die Abbildung rechts andeutet, bezieht sich der Begriff der Geschwindigkeit nicht nur darauf, wie schnell sich etwas bewegt, sondern auch in welche Richtung. Die Pfeile stellen die Geschwindigkeit des Autos an verschiedenen Punkten beim Durchfahren einer Kurve dar. Der Betrag der Geschwindigkeit in jedem Punkt kann aus der Abbildung mithilfe des Maßstabes abgelesen werden, indem man die Länge des jeweiligen Pfeiles misst. Eine Größe wie die Geschwindigkeit, die sowohl **Richtung** als auch **Betrag** besitzt, ist eine **Vektorgröße**. Andere Größen, die auch Vektoren sind, sind Verschiebung, Kraft und Impuls. Viele Größen wie z. B. Masse, Zeit und Temperatur haben allerdings keine mit ihnen in Zusammenhang stehende Richtung. Sie sind allein durch zugewiesene Zahlen und Einheiten gekennzeichnet. Solche Größen heißen **Skalare**.

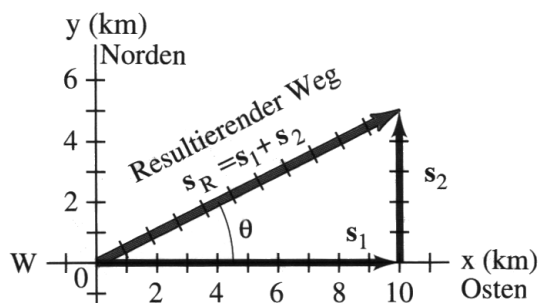


Vektoren haben in der Ebene zwei Komponenten, eine x - und eine y -Komponente. Man schreibt sie im Gegensatz zu skalaren Größen mit einem Pfeil über dem Größensymbol z. B. \vec{v} für die Geschwindigkeit.

Vektoraddition

Nehmen wir an, eine Person geht 10 km nach Osten und dann 5 km nach Norden. Diese Wege können in einem Graphen dargestellt werden, in dem die positive y -Achse nach Norden und die positive x -Achse nach Osten zeigt.

Nach der Wanderung befindet sich die Person jetzt 10 km östlich und 5 km nördlich vom Ausgangspunkt entfernt.



Der **resultierende Weg** ist durch den Pfeil mit der Bezeichnung \vec{s}_R in der Abbildung dargestellt. Er ist die Summe der Vektoren \vec{s}_1 und \vec{s}_2 . Es gilt die **Vektorgleichung**

$$\vec{s}_R = \vec{s}_1 + \vec{s}_2$$

Mit einem Lineal und Winkelmesser kann man in der Zeichnung messen, dass die Person sich um 11,2 km vom Ausgangspunkt in einem Winkel von 27° in nordöstlicher Richtung befindet. Mit anderen Worten, der resultierende Weg hat einen Betrag von 11,2 km und bildet mit der positiven x -Achse einen Winkel von $\theta = 27^\circ$. Weil es sich hier um ein rechtwinkliges Dreieck handelt, kann der Betrag (die Länge) von \vec{s}_R auch mithilfe des Satzes des Pythagoras ermittelt werden. Somit gilt

$$|\vec{s}_R| = \sqrt{|\vec{s}_1|^2 + |\vec{s}_2|^2} = \sqrt{10^2 + 5^2} = \sqrt{125} = 11,2 \text{ km}$$

Aufgabe

Ein Fluss fließt mit einer Geschwindigkeit $\vec{v}_F = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ und hat eine Breite von $s = 36 \text{ m}$. Du möchtest den Fluss mit einem Kahn überqueren, der mit einer Geschwindigkeit von $\vec{v}_K = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ senkrecht dazu fährt. Erstelle eine Skizze und zeichne die beiden Geschwindigkeitsvektoren in x - und in y -Richtung sowie den Vektor der resultierenden Geschwindigkeit v in die Zeichnung ein.

Wie weit wird der Kahn in x -Richtung abgetrieben, bevor er das andere Ufer erreicht? Berechne die resultierende Geschwindigkeit v .