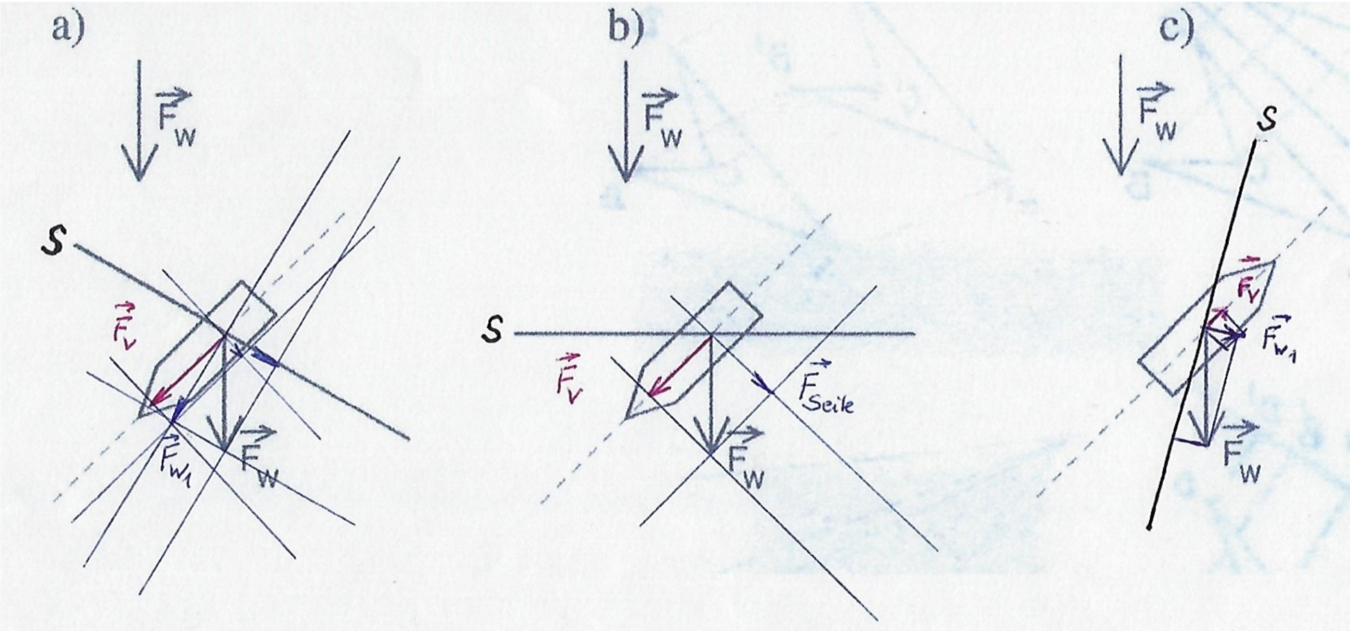
Lösungen - Vektorrechnung

1.) Anwendung der Vektorrechnung - kleine Auswahl

I) Segelschifffahrt, Sportsegeln

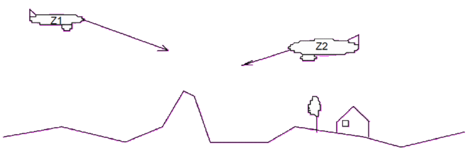
a) und b) Welche Ausrichtung des Segels ist richtig, um maximalen Vortrieb zu erhalten?
c) Wie muss das Segel gesetzt werden, um gegen den Wind fahren zu können?



Segelausrichtung in a) erzeugt größeren Vortrieb als b). Das erkennt man an der etwas größeren Länge des Pfeiles F_v . In c) wird „gegen den Wind gekreuzt“. Die Lösungen erhält man mit Hilfe der sogenannten Kräfteaddition (bekannt durch den Physikunterricht).

II) Flugwesen

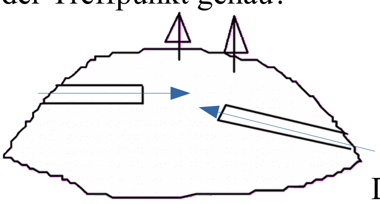
Beide Zeppeline 1 und 2 befinden sich im Sinkflug. Besteht die Gefahr einer Kollission? Geschwindigkeitsbeträge und Flugrichtungen sind den Piloten bekannt. Gibt es einen Schnittpunkt beider Flugbahnen?



Kollisionsgefahr besteht dann, wenn die beiden Flugrichtungen in einer gedachten (hier zum Erdboden senkrecht stehenden) Ebene liegen.

III) Geo-Ingenieurwesen - Tunnelbau

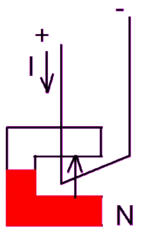
Ein Tunnel wird an beiden Bergseiten gleichzeitig in den Berg vorgetrieben. Treffen sie sich? Wo liegt der Treffpunkt genau?



Die Antwort ist mit der Antwort in **II)** identisch.

IV) Elektrodynamik

Ein Strom fließt durch eine Leiterschleife. In welche Richtung wird die Leiterschleife abgelenkt?



Bei Anwendung der Rechten-Hand-Regel folgt nach dem Ursache-Wirkungsprinzip:

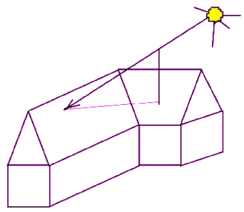
Stromfluss = Daumen nach hinten (unteres Stück der Leiterschleife)
Magnetfeld = Zeigefinger nach oben
Auslenkrichtung der Leiterschleife = Mittelfinger nach rechts zeigend

d.h. die Leiterschleife wird vom Dauermagneten weg gelenkt.
= Elektromotorisches Prinzip

V) Vermessungswesen - Bauwesen - Architektur

Abstände, Lagebeziehungen, Winkel – Welchen Schatten wirft ein Objekt auf einer Dachfläche?

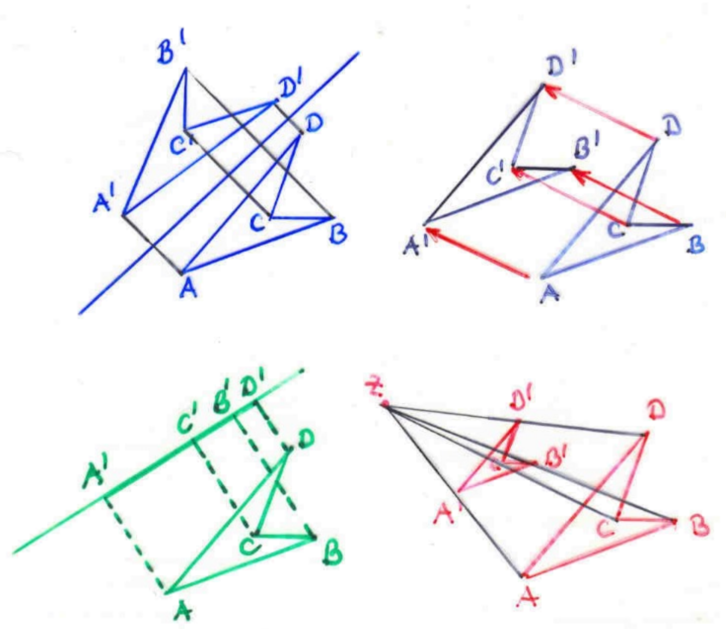
Die Lösung ist kompliziert und kann nur mit Hilfe der **Analytischen Geometrie** gefunden werden. Genau das wollen wir in diesem Themenkreis erörtern. Hier nur kurz eine Erklärung:



Man bildet eine senkrechte Ebene aus Lichtstrahl und Antenne, welche die Dachkehle schneidet, berechnet diesen Schnittpunkt und verbindet ihn mit dem Durchstoßpunkt des Lichtstrahles auf dem vorderen Dach und dem Antennenfußpunkt auf dem hinteren Dach, Diese Linienkonstruktion bildet dann den Schattenverlauf auf dem Dach.

<u>2.) Definition eines Vektors</u>

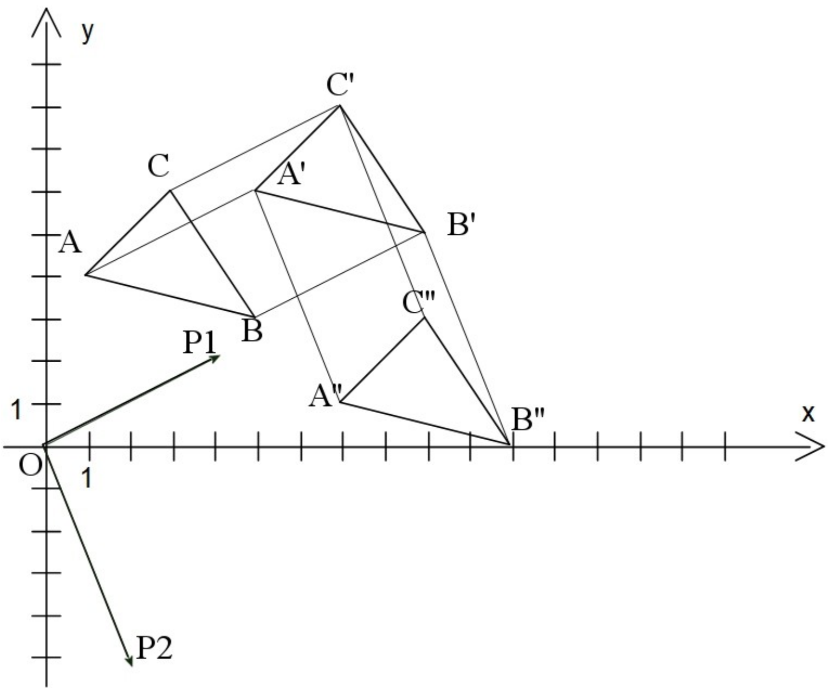
Um den Begriff des Vektors erklären zu können, holen wir uns Anregungen aus der Geometrie. Nachfolgend sehen wir geometrische Abbildungen. Um welche Abbildungen handelt es sich?



Spiegelung	***Verschiebung***
Projektion	***Zentrische Streckung***

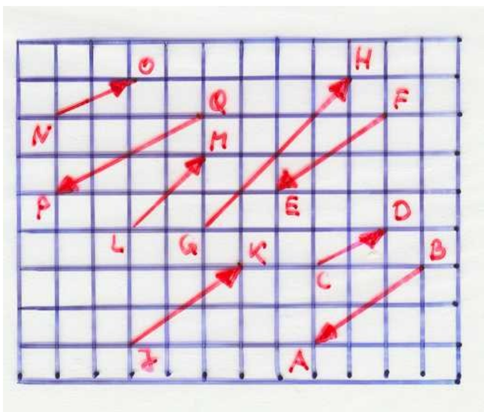
Übung 1)

Gegeben sind die Punkte A(1 | 4), B(5 | 3), C(3 | 6) und die Verschiebungspfeile OP_1 und OP_2 mit $P_1(4 \mid 2)$ und $P_2(2 \mid -5)$.
Führe 2 Verschiebungen des Δ ABC in Richtung OP_1 und OP_2 **nacheinander** aus.



Übung 2)

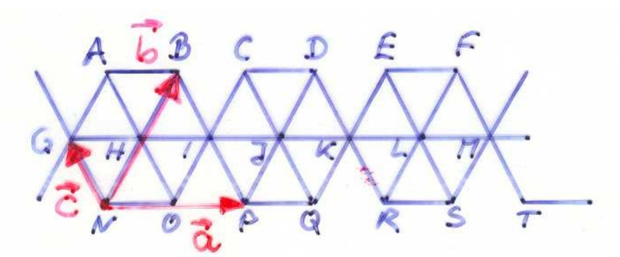
Die Abb. rechts zeigt nur die Verschiebungspfeile verschiedener Verschiebungen an. Wie viele verschiedene Verschiebungen sind in der Abb. Angegeben?



Es sind 8 Verschiebungspfeile zu sehen, davon sind
$\overrightarrow{NO} = \overrightarrow{CD}$ bzw. $\overrightarrow{BA} = \overrightarrow{FE}$
Also gibt es letztlich genau 6 unterschiedliche Verschiebungen.

Übung 3)

Die Abbildung rechts zeigt eine Musterkante. Darin sind die Repräsentanten der Vektoren $\vec{a}$, $\vec{b}$ und $\vec{c}$ eingezeichnet.
Geben Sie weitere (mindestens 3) Repräsentanten (Pfeile) an, die zum Vektor $\vec{a}$, $\vec{b}$ bzw. $\vec{c}$ gehören.



Zu $\vec{a}$ gehören z.B.:	$\overrightarrow{OQ}$	$\overrightarrow{IK}$	$\overrightarrow{CE}$
Zu $\vec{b}$ gehören z.B.:	$\overrightarrow{OC}$	$\overrightarrow{PD}$	$\overrightarrow{RF}$
Zu $\vec{c}$ gehören z.B.:	$\overrightarrow{OH}$	$\overrightarrow{QJ}$	$\overrightarrow{MF}$