

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Das Kantengerüst eines Segelflugzeugs

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



Das Kantengerüst eines Segelflugzeugs –
ein Lernzirkel zur analytischen Geometrie

Dr. Jürgen Leitz, Hamburg
Illustrationen von Dr. Jürgen Leitz



© Westendfoto-Images Plus

Die Lektürebereinheit umfasst einen Lernzirkel mit vier Stationen, der wesentliche Inhalte der analytischen Geometrie in der gymnasialen Oberstufe vertieft. Die Grundlage des Lernzirkels und den Anwendungsbezug stellt das Kantengerüst eines Segelflugzeugs dar.

RAABE
LEHRMATERIALIEN

Das Kantengerüst eines Segelflugzeugs – ein Lernzirkel zur analytischen Geometrie

Dr. Jürgen Leitz, Hamburg
Illustrationen von Dr. Jürgen Leitz



© Westend61/Getty Images Plus

Die Unterrichtseinheit umfasst einen Lernzirkel mit vier Stationen, der wesentliche Inhalte der analytischen Geometrie in der gymnasialen Oberstufe vertieft. Die Grundlage des Lernzirkels und den Anwendungsbezug stellt das Kantengerüst eines Segelflugzeugs dar.

Das Kantengerüst eines Segelflugzeugs – Lernzirkel zur analytischen Geometrie

Oberstufe (grundlegend)

Dr. Jürgen Leitz, Hamburg

Illustrationen von Dr. Jürgen Leitz

Hinweise	1
M 1 – M 8 Materialien	3
Stationenzirkel (vier Stationen)	11
Tippkarten zum Stationenzirkel	17
Lösungen	24

Die Schüler lernen:

das bereits vorhandene Wissen über Vektoren, Geraden- und Ebenengleichungen, Abstandsberechnungen und Berechnungen von Schnittwinkeln zwischen Ebenen anzuwenden. Im Mittelpunkt der Betrachtungen steht die Anwendung der Vektorrechnung bei Abstands-, Winkel-, Flächen- und Volumenberechnungen.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

BA = Bildanalyse **GeoGebra** = GeoGebra-Datei **DA** = Datenanalyse

Thema	Material	Methode
Kantengerüst des Segelflugzeugs	M1	BA, GeoGebra
Draufsicht	M2	BA, GeoGebra
Punktkoordinaten	M3	DA
Höhenleitwerk und Rumpf	M4	BA, GeoGebra
Kabine (mit Fußraum)	M5	BA, GeoGebra
Fußraum	M6	BA, GeoGebra
Tragflächen	M7	BA, GeoGebra
Zerlegungen der Kabine / des Rumpfes ohne Fußraum	M8	BA, GeoGebra

Erklärung zu Differenzierungssymbolen

		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau

Kompetenzprofil:

Inhalt: Vektoren, Geraden- und Ebenen-Gleichungen, Abstandsberechnungen und Berechnung von Schnittwinkeln

Medien: GTR/CAS, GeoGebra

Kompetenzen: Mathematisch argumentieren und beweisen (K1), Probleme mathematisch lösen (K2), mathematisch modellieren (K3), mathematische Darstellungen verwenden (K4), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5)

Hinweise

Fachwissenschaftliche Einordnung

Im Mathematikunterricht wird die Vektorrechnung in der ebenen und räumlichen Geometrie vielfältig angewendet, so z. B. beim Beweisen von Sätzen der affinen Geometrie und der euklidischen Geometrie. In der analytischen Geometrie (auch Vektorgeometrie) lassen sich mithilfe von Vektoren beispielsweise Abstandsprobleme, Lagebeziehungen, Winkel, Schnittpunkte, Flächeninhalte und Volumina geometrischer Objekte exakt berechnen. In vielen Fällen können dadurch geometrische Aufgabenstellungen rein rechnerisch gelöst werden, ohne die Anschauung zu Hilfe zu nehmen.

Methodisch-didaktische Hinweise

Die Unterrichtseinheit ist für acht Unterrichtsstunden (bzw. vier Doppelstunden) vorgesehen. Der Schwerpunkt dieser Unterrichtseinheit besteht in der Anwendung der Vektorrechnung beim Berechnen von Längen, Abständen, Schnittpunkten, Flächeninhalten und Volumina geometrischer Objekte. Alternativ berechnen die Jugendlichen die Lösungen teilweise auch mithilfe der Elementargeometrie.

Zur Übung und Festigung bearbeiten die Lernenden entsprechende Aufgaben in Form eines Lernzirkels, der aus den vier Stationen „Länge, Abstand und Winkel“ (Station 1), „Schnittpunkt“ (Station 2), „Flächeninhalt“ (Station 3) und „Volumen“ (Station 4) besteht. Jede Station enthält zwei Aufgaben. Teilen Sie die Klasse in vier Gruppen, innerhalb der Gruppen arbeiten maximal zwei bis drei Jugendliche gemeinsam. Der Lernzirkel sieht vor, dass jede Station von jeder Gruppe in einer Doppelstunde durchlaufen wird. Aufgaben, die nicht geschafft werden, sind zu Hause fertigzustellen.



An jeder Station ist ein PC mit dem Programm GeoGebra und den abgespeicherten Dateien zur Veranschaulichung der Sachverhalte bereitzustellen. Alternativ dazu können die Jugendlichen die GeoGebra-Dateien in der kostenlosen GeoGebra-App auf ihrem Smartphone öffnen.

Die Tippkarten bieten den Schülerinnen und Schülern Hinweise zum Lösen jeder Aufgabe. Sie stellen Lösungshinweise dar, ohne dass die Lösung vorweggenommen wird. Die Lernenden können hier nachlesen, wenn sie nicht wissen, wie sie mit der Lösung einer Aufgabe beginnen sollen. Zu einigen Aufgaben gibt es mehrere Hinweise und Tipps.

Die Jugendlichen sollen nach dem Lesen eines Tipps nochmals nachdenken, ob sie nun einen Lösungsweg finden, bevor sie den nächsten Tipp lesen. Ausführliche Lösungen der Aufgaben liegen am Pult aus, sodass die Lernenden ihre Rechnungen und Ergebnisse nach Beendigung einer Station überprüfen können.

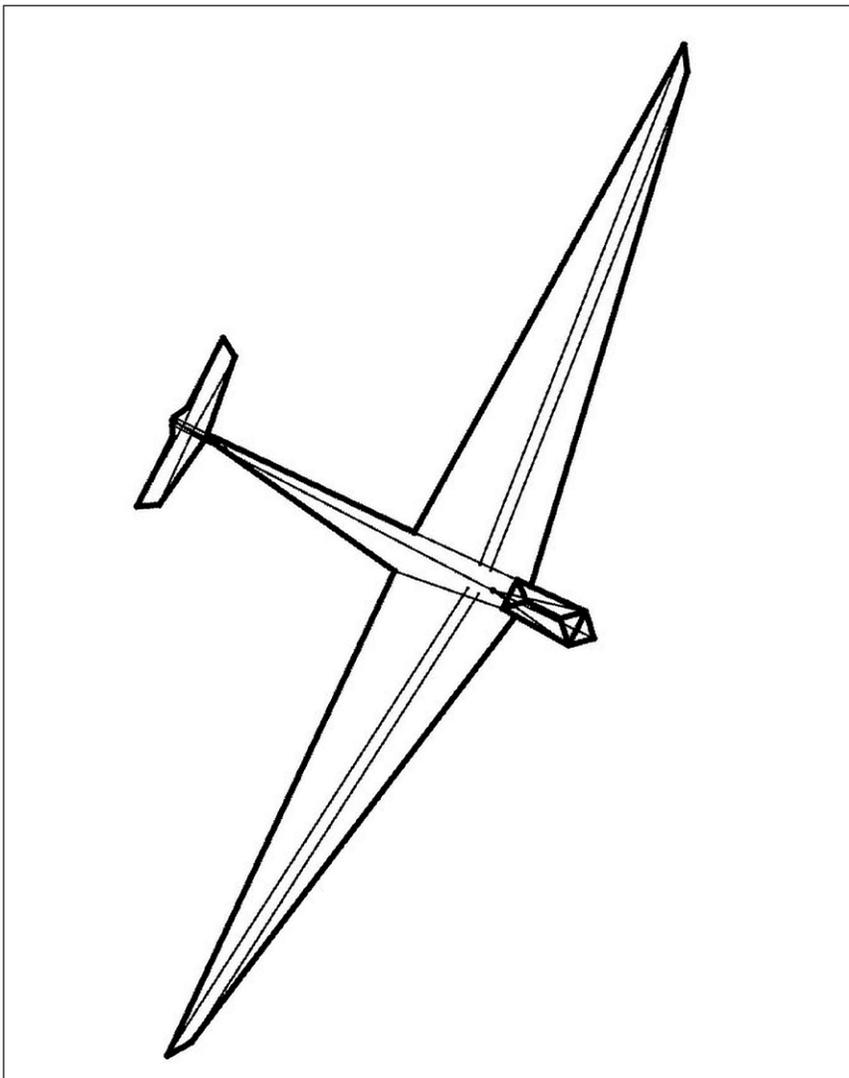
Lernvoraussetzungen

- Grundkenntnisse aus der Elementargeometrie
- Vektor, Einheitsvektor, Orthogonalität von Vektoren, Normalenvektor
- Betrag eines Vektors, Länge einer Strecke
- Vektorielle Darstellung von Geraden und Ebenen (Parameterform, Normalenform)
- Lagebeziehung zwischen Gerade/Gerade und Gerade/Ebene
- Berechnen von Schnittpunkten und Schnittwinkeln (Neigungswinkeln)
- Abstandsberechnungen (Hesse'sche Koordinatenform und Lotfußpunktverfahren)
- Skalar-, Vektor- und Spatprodukt
- Lösungsverfahren zum Lösen linearer Gleichungssysteme (LGS)

Hinweise zum Arbeitsablauf des Stationenzirkels

- Es gibt vier Stationen, die von jeder Gruppe zu durchlaufen sind.
- Die Stationen 1, 2 und 4 haben zwei Aufgaben, Station 3 hat drei Aufgaben.
- Bearbeiten Sie die Aufgaben einer Station in der vorgegebenen Reihenfolge.
- Für das Lösen der Aufgaben einer Station ist jeweils eine Doppelstunde vorgesehen. Aufgaben, die Sie in dieser Zeit nicht schaffen, sollten Sie zu Hause fertigstellen.
- Nutzen Sie bei den Berechnungen vorhandene Symmetrien des Kantenmodells aus.
- Wenn Sie nicht weiterkommen, nehmen Sie die Tippkarten zu Hilfe. Sollten Sie auch damit keinen Lösungsweg finden, unterstützt Sie die Lehrperson.
- Ausführliche Lösungen der Aufgaben liegen am Pult aus, sodass Sie Ihre Rechnungen und Ergebnisse nach Beendigung einer Station überprüfen können.
- Nutzen Sie die Materialien **M 1–M 8** und die GeoGebra-Dateien zur Veranschaulichung der Sachverhalte. Auf den Arbeitsblättern der Stationen finden Sie die entsprechenden Dateinamen. Beachten Sie, dass die Skizzen auf den Arbeitsblättern nicht maßstabgerecht sind.

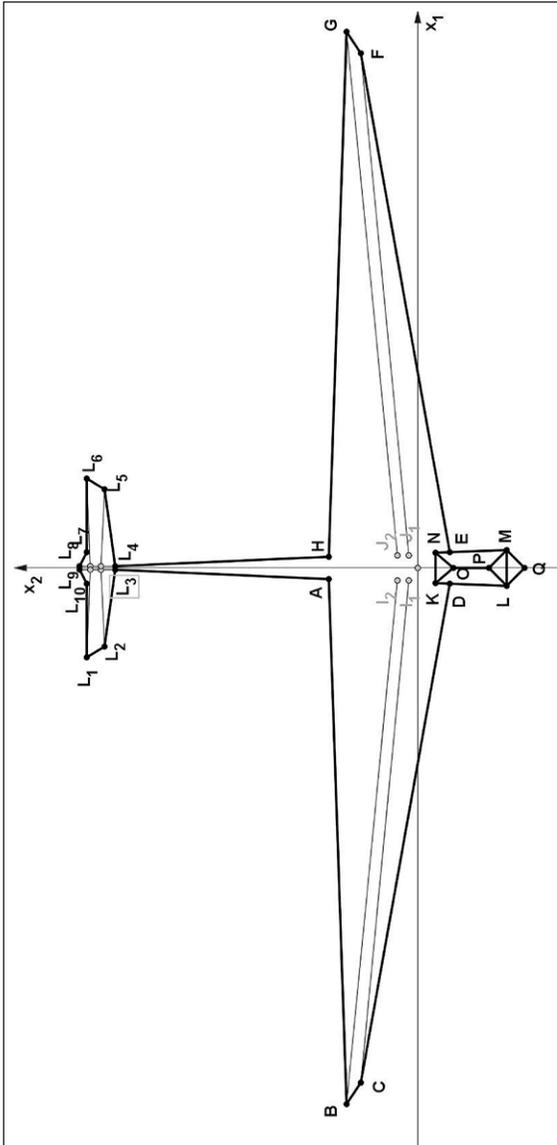
M 1 Kantengerüst eines Segelflugeugs



© RAABE 2021

Grafik: Dr. Jürgen Leitz, Hamburg

M 2 Draufsicht



Grafik: Dr. Jürgen Leitz, Hamburg

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Das Kantengerüst eines Segelflugszeugs

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

