

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Mechanik: Grundlagen der Statik

Das komplette Material finden Sie hier:

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



ILA.25

Mechanik

Grundlagen der Statik – Berechnungen und
Übungen

Prof. Dr. Axel Degen



Die Statik bietet einen einfachen und klaren Einstieg in die Welt der Physik, Schölkornen und Schüler
Zinsen, Vollen und ihre Wirkung auf anschauliche Systeme zu verstehen. Der Statiker ist fähig die
Eigenschaften (z.B. B. Maschinbau, Bauwesen) im Rahmen der Statik werden nicht die von
grundlegenden Gesetzen der Physik technische Probleme gelöst und Anwendungsgebiete, in
denen Statik in anderen Fachbereichen vorkommt, sind so sicher und effizient zu gestalten.

KOMPLETTPROFIL

Klassenstufe:

Quart:

Komplexion:

SK II

13-14 Unterrichtsstunden (Wochenstunden: 4)

2. Möglichkeit: Vertiefung: Anwendung von technischen Bauteilen

sicher und effizient bauen zu können, 2. Kenntnisse zur Lösung von

Aufgabenstellungen nutzen, 3. Kenntnisse in verschiedenen

Kontexten anzuwenden, 4. Verschiedene Formen der Mathematisierung

anwenden, 5. Einfache Problemlösungen annehmen

Statik, Kraft, Moment, Drehmoment, Hebel, Biegemoment,

Gleichgewicht, Last und Vollzug, Freischnitte von Balken

Spannen, Geometrie, Geometrie, Geometrie, Geometrie.

Medien:

II.A.25

Mechanik

Grundlagen der Statik – Berechnungen und Übungen

Prof. Dr. Axel Donges



© RAABE 2024

© TimSiegert-batcam/iStock

Die Statik bietet einen einfachen und klaren Einstieg in die Welt der Physik. Schülerinnen und Schüler lernen, Kräfte und ihre Wirkung auf verschiedene Objekte zu verstehen. Die Statik ist ein Teilgebiet der Ingenieurwissenschaften (z. B. Maschinenbau, Bauwesen). Im Rahmen der Statik werden mithilfe von grundlegenden Gesetzen der Physik technische Probleme gelöst und Anwendungen entwickelt, indem Kräfte an ruhenden Bauteilen analysiert werden, um sie sicher und effizient zu gestalten.

KOMPETENZPROFIL

| | |
|------------------------------|---|
| Klassenstufe: | Sek. II |
| Dauer: | 13–14 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 4) |
| Kompetenzen: | 1. Physikalische Kenntnisse anwenden, um technische Bauteile sicher und effizient bauen zu können; 2. Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen nutzen; 3. Kenntnisse in verschiedenen Kontexten anwenden; 4. Einfache Formen der Mathematisierung anwenden; 5. Einfache Idealisierungen vornehmen |
| Thematische Bereiche: | Statik, Kräfte, Momente, Drehmoment, Hebel, Flaschenzug, Gleichgewicht, Los- und Festlager, Freimachen von Bauteilen |
| Medien: | Taschenrechner, Geogebra, Grafiken, Internet |

Didaktisch-methodische Hinweise

Historischer Rückblick

Bereits in der Antike bauten die Menschen monumentale Bauwerke wie Tempel, Amphitheater und Aquädukte. Die Griechen und Römer entwickelten fortschrittliche Bautechniken und verwendeten Prinzipien der Statik, um sicherzustellen, dass ihre Gebäude stabil und dauerhaft waren. Archimedes, ein berühmter griechischer Mathematiker und Ingenieur, trug zur Entwicklung der statischen Prinzipien bei. Sein Werk „Über die Gleichgewichtsverhältnisse“ befasst sich mit Kräften, Hebeln und dem Gleichgewicht von Körpern. Im Mittelalter hatten Bauwerke oft religiöse Bedeutung. Die damals gebauten Kirchen und Kathedralen sind noch heute beeindruckende Bauwerke. Baumeister und Ingenieure dieser Zeit wandten statische Prinzipien an, um die Stabilität der Bauwerke sicherzustellen. Die gotische Architektur, die im Mittelalter entstand, brachte innovative Bautechniken wie Spitzbögen, Gewölbe und Strebwerke mit sich. Die Statik spielte eine entscheidende Rolle bei der Umsetzung dieser neuen Konstruktionsmethoden. Heute ist die Bedeutung der Statik in den Ingenieurwissenschaften, insbesondere im Bauwesen und im Maschinenbau, immens. Statik befasst sich mit der Analyse von Kräften und Momenten in Strukturen, um sicherzustellen, dass sie den Belastungen standhalten können. Ingenieure verwenden fortschrittliche Computermodelle und Berechnungsmethoden, um Strukturen zu entwerfen und zu überprüfen.

Statik im Schulunterricht

Es gibt mehrere Gründe, warum die Statik im Schulunterricht sinnvoll ist:

- Die Statik bietet einen einfachen und klaren Einstieg in die Welt der Physik. Schülerinnen und Schüler lernen, Kräfte zu verstehen und ihre Wirkung auf verschiedene Objekte.
- Das Verständnis der Statik ist in vielen Bereichen des täglichen Lebens von Bedeutung, sei es beim Bau von Brücken, bei der Entwicklung von Maschinen oder bei der einfachen Frage, warum ein Regal nicht von der Wand fällt.
- Die Statik lehrt Schülerinnen und Schülern, komplexe Probleme zu analysieren und Lösungen zu finden. Dies fördert kritisches Denken und die Anwendung von mathematischen Konzepten in der Praxis.
- Schülerinnen und Schüler, die ein Interesse an Ingenieurwissenschaften, Architektur oder anderen technischen Bereichen haben, können von einem frühen Verständnis der Statik profitieren oder in der Berufsfindung unterstützt werden.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Lernvoraussetzungen

Die Schülerinnen und Schüler sollten, um die Materialien erfolgreich bearbeiten zu können, mit physikalischen Grundbegriffen (Kraft, Drehmoment, vektorielle Addition von Kräften, Haftreibungskraft) vertraut sein.

Aufbau der Einheit

Grundlagen: Im Material **M 1** werden die grundlegenden Begriffe zum Verständnis der Statik zusammengefasst. Das meiste dürfte den Schülerinnen und Schülern bekannt sein. Einige neue Begriffe (z. B. Lageplan, Kräfteplan) sind leicht zu verstehen.

Hebelgesetz: In den folgenden Materialien **M 2** und **M 3** werden Beispiele zum ein- und zweiseitigen Hebel behandelt.

Verschiedene Aufgaben: Die Materialien **M 4** und **M 11** sind weiteren Beispielen aus dem großen Feld der Statik gewidmet.

Grafische Lösungen: Im letzten Material **M 12** werden einige Übungsbeispiele zeichnerisch gelöst.

Anmerkung

Das Material **M 1** stellt die Grundlagen zur Verfügung. Die restlichen Materialien **M 2** bis **M 12** sind Anwendungsbeispiele. Diese Materialien bauen nicht aufeinander auf. Sie können in beliebiger Reihenfolge bearbeitet werden und beliebige Materialien können ausgelassen werden. Letztendlich werden in allen Beispielen und Aufgaben immer wieder die gleichen Prinzipien (Aufstellen der Gleichgewichtsbedingungen und deren Lösung) angewendet. Dabei wird bewusst immer wieder die gleiche Wortwahl und die gleiche mathematische Formulierung verwendet, damit die Schülerinnen und Schüler das gemeinsame Prinzip, das hinter diesen Aufgaben steckt, erkennen.

Weiterführende Medien

Internetadressen

- <https://www.leifiphysik.de/mechanik/einfache-maschinen/grundwissen/einseitiger-hebel-und-drehmoment>
Hier findet sich die Erläuterung der physikalischen Grundlagen für einseitige Hebel wie einen Unterarm oder einen Schraubenschlüssel mit der Drehachse am Endpunkt eines starren Körpers.
- https://wandinger.userweb.mwn.de/LA_TMET/v2_4.pdf
Diese Website bietet einige Rechenbeispiele zum Thema Balken mit den notwendigen Erklärungen.
- https://www.youtube.com/watch?v=OhLex6KTYf4&list=PLurelS2FVgn8azKmD-oXK1c_9k6lh29CQH
Erklärvideo zu Lagerkräften
- https://www.youtube.com/watch?v=sKmVSeWURd8&list=PLurelS2FVgn8azKmD-oXK1c_9k6lh29CQH&index=4
Erklärvideo zum Drehmoment

[Letzter Abruf der Internetadressen: 24.06.2024]

Auf einen Blick

1.–2. Stunde

Thema: Grundlagen zum Verständnis der Statik

M 1 Grundlagen der Statik – kurz und bündig

3.–6. Stunde

Thema: Aufgaben zum Hebel

M 2 Einseitiger Hebel

M 3 Zweiseitiger Hebel

7.–12. Stunde

Thema: Vermischte Aufgaben zur Statik

M 4 Standfestigkeit einer Leiter

M 5 Lagerung einer Tür

M 6 Kletterin in der Steilwand

M 7 Einfacher Flaschenzug

M 8 Beladener Lkw

M 9 Belasteter Balken

M 10 Belasteter Kragbalken

M 11 Wird die maximal erlaubte Kraft überschritten?

13.–14. Stunde

Thema: Grafische Lösungen

M 12 Zeichnerische Lösungen von Statik-Aufgaben

Minimalplan

Der erste Themenbereich **M 1** (Grundlagen zum Verständnis der Statik) sollte unbedingt behandelt werden, da die Schülerinnen und Schüler hier viele Inhalte wiederholen und noch mal festigen. Es werden die Grundlagen für die folgenden Materialien gelegt. Die folgenden Materialien **M 2** bis **M 12** bauen nicht direkt aufeinander auf und können somit flexibel in beliebiger Reihenfolge behandelt werden.

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Mechanik: Grundlagen der Statik

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



ILA.25

Mechanik

Grundlagen der Statik – Berechnungen und
Übungen

Prof. Dr. Axel Dengen



Die Statik bietet einen einfachen und klaren Einstieg in die Welt der Physik, Schölkornen und Schüler
Zinsen, Vollen und ihre Wirkung auf anschauliche Systeme zu verstehen. Der Statiker ist fähig die
Eigenschaften (z.B. B. Maschinbau, Bauwesen) im Rahmen der Statik werden nicht die von
grundlegenden Gesetzen der Physik technische Probleme gelöst und Anwendungsgebiete, in
denen Statik in anderen Fachbereichen vorkommt, sind sicher und effizient zu gestalten.

KOMPLETTPROFIL

Klassenstufe:

Das:

Komplexion:

5/6 II

13-14 Unterrichtsstunden (Wochenstunden: 4)

2. Möglichkeit: Kennenlernen von Statik mit Hilfe von

Sicher und effizient bauen zu können, 2. Kenntnisse zur Lösung von

Aufgabenstellungen nutzen, 3. Kenntnisse in verschiedenen

Kontexten anwenden, 4. Einfache Formen der Mathematik anzu-

wenden, 5. Einfache Berechnungen anwenden

Statik, Kraft, Moment, Drehmoment, Hebel, Biegemoment,

Gleichgewicht, Last und Vollzug, Freischnitte von Balken

Bestimmen, Geometrie, Geraden, Kurven, Vektoren

Medien: