

# Arbeitsblätter

## *Grundlagen*

s t a t i k m o b i l



UNIVERSITÄT  
MOZARTEUM  
SALZBURG

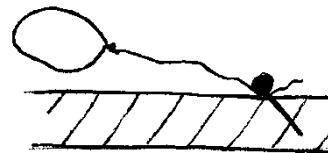
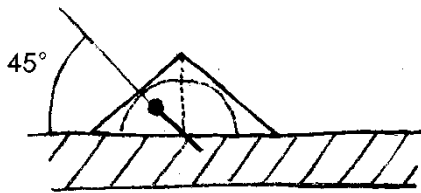
architektur - technik + schule

**Was du dazu brauchst:**

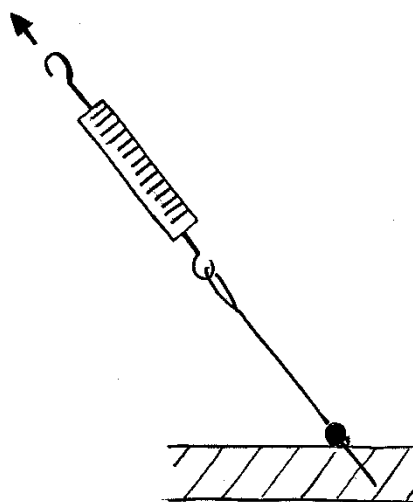
- Montageplatte
- GEO-Dreieck
- Federkraftmesser
- Stecknadeln
- Schnur mit Schlaufe

- 1 Schüler/in

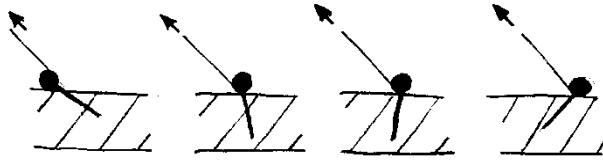
- ✓ Nimm die Schnur mit der Schlaufe und stecke das andere Ende der Schnur mit einer Stecknadel schräg (in flachem Winkel ca.  $45^\circ$ ) in die Montageplatte ein. Messe dabei den Einstechwinkel der Nadel ( $45^\circ$ ) mit dem GEO-Dreieck und achte darauf, dass die Nadel bis zum Kopf in der Montageplatte steckt.



- ✓ Hänge in die Schlaufe den **Federkraftmesser** und ziehe nun vorsichtig in dieselbe Richtung, wie die Einstechrichtung der Nadel - dem **Verankerungswinkel**. Beobachte was passiert, wenn du immer stärker ziehst. Schreibe den Wert ins Protokoll ein, der beim Ausreißen der Nadel erreicht wird. Achte dabei, dass die Montageplatte nicht aufreißt!



- ✓ Mache nun mehrere Versuche, um eine bessere **Verankerung** für die Stecknadel zu erreichen. Verändere dabei den Einstechwinkel der Nadel (**Verankerungswinkel**) zur Abspannrichtung und trage jeweils den Winkel in deiner Versuchstabelle ein. Ziehe dabei immer in dieselbe Richtung. Überprüfe mithilfe des Federkraftmessers den Kraftaufwand, bis die Verankerung sich löst und beginnt auszureißen.



- ✓ Gibt es eine **Beziehung zwischen dem Verankerungswinkel der Nadel und dem Kraftaufwand** beim Anziehen? Was bedeutet das für die Festigkeit der Verankerung?  
*Je größer der Kraftaufwand (= höhere Zahl an der Skala des Kraftmessers) beim ziehen, desto besser die Verankerung.*
- ✓ Beschreibe und zeichne deine Beobachtungen zum Verankerungswinkel und versuche eine Erklärung für die Ergebnisse zu finden:

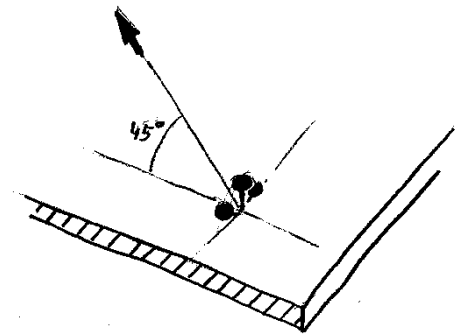
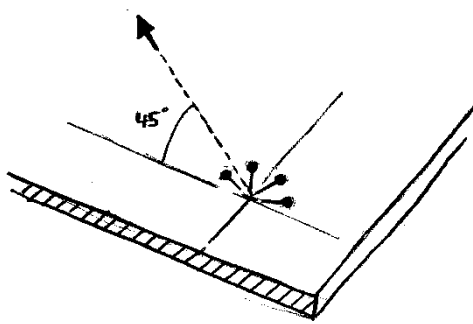
<b>Einstechwinkel °</b>	<b>Kraftaufwand (N)</b>	<b>Zeichnung</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Erklärung</b>
.....°	.....N			
.....°	.....N			
.....°	.....N			
.....°	.....N			

**Was du dazu brauchst:**

- Montageplatte
- GEO-Dreieck
- Federkraftmesser
- Stecknadeln
- Schnur 600

- 1 Schüler/in

- ✓ Wiederhole deine Versuchsreihe, indem du nicht nur den Winkel parallel zur Montageplatte veränderst (**Horizontalwinkel**), sondern auch den Winkel nach oben (**Vertikalwinkel**). Nutze deine Erfahrungen aus der Versuchsreihe „Verankerung (1)“, um schneller zu stabilen Ergebnissen zu kommen. Ziehe mit dem **Federkraftmesser** dabei immer in dieselbe Richtung.



- ✓ Trage nun auch den Vertikalwinkel in deiner Versuchstabelle ein. Überprüfe wieder mithilfe des Federkraftmessers deine Ergebnisse.

- ✓ Beschreibe und zeichne deine Beobachtungen zu den Verankerungswinkeln und versuche eine Erklärung für die Ergebnisse zu finden:

<i>Einstechwinkel - horizontal</i>	<i>Einstechwinkel - vertikal</i>	<i>Kraftaufwand (N)</i>	<i>Zeichnung</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Erklärung</i>
.....°	.....°	.....N			
.....°	.....°	.....N			
.....°	.....°	.....N			
.....°	.....°	.....N			

**Was du dazu brauchst:**

- Aluprofil 400
- 3 Schrauben
- Kunststoffrohr 150

- 1 Schüler/in

- ✓ Lege ein Aluprofil (400) so über ein Kunststoffrohr, dass es in einen **Gleichgewichtszustand** kommt.
- ✓ Belaste nun eine Seite, indem du eine Schraube in die Schiene einschiebst. Was passiert?
- ✓ Versuche den Gleichgewichtszustand wieder herzustellen, indem du auf der anderen Seite 2 Schrauben (**Gegenkraft**) einsetzt. Suche nach mindestens 3 Möglichkeiten.
- ✓ Beschreibe und zeichne deine Beobachtungen und versuche eine Erklärung zu finden:

	<i>Zeichnung</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Erklärung</i>
<i>1. Möglichkeit</i>			
<i>2. Möglichkeit</i>			
<i>3. Möglichkeit</i>			

- ✓ Finde nun Möglichkeiten das Gleichgewicht auf Dauer herzustellen. Was fällt dir dazu alles ein?

**Was du dazu brauchst:**

- 1 Schüler/in

Das Gleichgewicht in einem Bauwerk herzustellen, ist eine der wichtigsten Aufgaben in der **Bautechnik** – mit den Versuchen kannst du in deinem Körper erleben, was auch in Bauteilen vor sich geht.

Achte dazu genau auf deinen Körper und fühle in welcher Fußstellung (**Standfläche**) sich dein Körper besser im **Gleichgewicht** befindet. Halte deinen Oberkörper dabei stets aufrecht wie ein Turm.



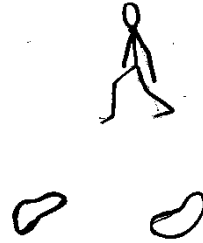
- ✓ Versuche auf nur einem Bein stehend deinen Körper mindestens 20 Sekunden möglichst ruhig zu halten. Überlege, wo dein Körperschwerpunkt liegt?

- ✓ Stelle nun das 2. Bein dazu und probiere mit geschlossenen Füßen wieder die 20 Sekunden im Gleichgewicht zu bleiben.



- ✓ Wiederhole den Versuch, aber diesmal mit den Füßen im Abstand einer Schulterbreite (ca. 30 – 40 cm) – mit größerer **Standfläche**.

- ✓ Nimm nun eine breite Schrittstellung ein.



- ✓ Fühle, in welchen Stellungen sich dein Körper besser oder schlechter im Gleichgewicht halten kann. Überlege, warum das so ist und finde eine Erklärung dafür.
- ✓ Zeichne deine Körperhaltungen und beschreibe deine Erlebnisse dabei.
- ✓ Zeichne auch deine Fußstellung (Fußabdrücke) und schraffiere die **Standfläche**. Markiere dann auch den **Körperschwerpunkt** mit einem roten Kreuz (X).

<i>Zeichnung (Körperhaltung)</i>	<i>Zeichnung (Fußstellung)</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Erklärung</i>

**Was du dazu brauchst:**

- 1 Schüler/in

- ✓ Stelle dich nun wieder auf ein Bein aufrecht hin und wiederhole die 4 Versuche zum Körperturm, nun aber mit vorgebeugtem Oberkörper wie ein Balkon. Versuche anfangs die Beine immer noch gerade zu halten.



- ✓ Wo liegt dein Körperschwerpunkt? Was kannst du tun, um nicht umzufallen – um nicht aus dem **Gleichgewicht** zu kommen?
- ✓ Wie verhält sich dein Körper? Kannst du diese Körperstellungen leichter oder schwerer halten? Warum?

- ✓ Zeichne wieder deine Körperhaltungen und beschreibe deine Erlebnisse dabei.
- ✓ Zeichne auch deine Fußstellung (Fußabdrücke) und schraffiere die **Standfläche**. Markiere dann auch den **Körperschwerpunkt** mit einem roten Kreuz (X).

<b>Zeichnung</b> (Körperhaltung)	<b>Zeichnung</b> (Fußstellung)	<b>Beschreibung</b>	<b>Erklärung</b>

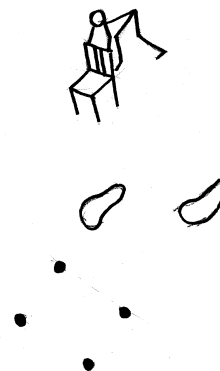
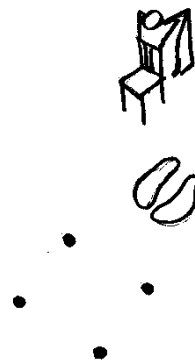
# Das Körpergleichgewicht - der Körperbalkon mit Stütze KE

## Was du dazu brauchst:

- Stützhilfe (Sessel, Stock, ...)

- 1 Schüler/in

- ✓ Wiederhole die 4 Versuche mit vorgebeugtem Oberkörper diesmal aber mit einer **Stütze** - wie ein Balkon mit Säulen.



- ✓ Zeichne deine Körperhaltungen und beschreibe deine Erlebnisse dabei.
- ✓ Zeichne auch deine Fußstellung (Fußabdrücke) und schraffiere die **Standfläche**. Markiere dann auch den **Körperschwerpunkt** mit einem roten Kreuz (X).

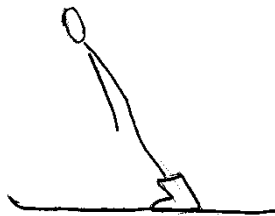
<b>Zeichnung</b> (Körperhaltung)	<b>Zeichnung</b> (Fußstellung)	<b>Beschreibung</b>	<b>Erklärung</b>

- ✓ Finde Beispiele von Bauwerken, Bauteilen oder auch aus anderen Gebieten (Natur, Alltagsdinge, Technik, ...), wo Stützen eine Entlastung für Konstruktionen sind.

- ✓ Stelle dich mit geschlossenen Beinen aufrecht hin. Die Fußsohlen sind nun deine **Standfläche**.
- ✓ Verlagere nun deinen **Körperschwerpunkt**, indem du deinen Körper nach vorne beugst – die Füße müssen aber fest am Boden bleiben – wie ein **Fundament**.



- ✓ Überlege, wohin sich nun dein Körperschwerpunkt verlagert hat und markiere diesen mit einem rotem Kreuz (X) in deiner Zeichnung.
- ✓ Was passiert? Welche Muskeln musst du anspannen, um nicht umzufallen – um deinen Körper **stabil** zu halten?  
Zeichne die Muskelpartien rot ein, die beim Vorbeugen am stärksten beansprucht werden.
- ✓ Was könntest du tun, um deinen Körper zu entlasten? Finde mind. 2 Möglichkeiten.
- ✓ Warum ist diese Haltung mit Schischuhen und Schiern leichter einzunehmen? Überlege und versuche eine Erklärung zu finden.



**Was du dazu brauchst:**

- Aluprofil 400

- 1 Schüler/in

Auf der Erde wirkt die **Schwerkraft**, die jedes **Gewicht** in Richtung Erdmittelpunkt – also nach unten – zieht. Diese Gewichtskräfte (Lasten) werden in einem Bauwerk an bestimmten Bauteilen **aufgenommen** und über das **Tragwerk** nach unten **abgeleitet** und in den Boden **abgegeben** – wie der Blitz über den Blitzableiter in die Erde. Die **Lastaufnahme** – **Lastableitung** - **Lastabgabe**. Dieses Ableiten wird **Kräftefluss** genannt.

- ✓ Nimm das Aluprofil mit einer Hand und strecke den Arm gerade zur Seite aus. Halte die Stellung 10 Sekunden. Fühle deinen Körper.



- ✓ Wiederhole den Versuch, den Arm allerdings schräg nach oben (ca. 45°) gehoben.



- ✓ Nun strecke den Arm gerade nach oben.



- ✓ Welche der 3 Stellungen ist für dich am angenehmsten? In welcher Haltung wird der Kräftefluss begünstigt in welcher eher behindert?

- ✓ Markiere in den Zeichnungen den Kräftefluss mit blauen Pfeilen. Kennzeichne und benenne die Stellen, an denen Lastaufnahme, Lastableitung und Lastabgabe stattfindet. Beschreibe deine Erlebnisse und versuche eine Erklärung zu finden.

<i>Zeichnung</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Erklärung</i>