

Versuchsanleitung zum Experiment „Der Mini-Kran“

Wie funktioniert eigentlich ein Kran? Auf diese Frage soll folgendes Experiment Antworten geben. Um mit einem Kran extrem schwere Lasten hochziehen zu können, wird ein sogenannter Flaschenzug benutzt. Das ist eine Kombination aus einem Zugseil und festen und losen Rollen. Damit ihr versteht, wie das genau funktioniert, bauen wir in folgendem Experiment unseren eigenen Mini-Flaschenzug.

Material

2 Wäscheklammern
1 ca. 2 m langer, dünner, fester Faden, z. B. Häkelgarn
1 Gewicht, z. B. 1 ca. faustgroßer Stein
1 Lastenkorb mit Henkel, z. B. 1 Physalis-Körbchen mit Bindfaden-Henkel
1 Gummiband als Lastensicherung

Durchführung und Beobachtungen

Knotet als Erstes den Faden mittig um eine der Wäscheklammern. Also an der Stelle, wo die Feder an der Klammer befestigt ist. Achtet darauf, dass ihr den Knoten schön festzieht, damit die Fadenschlinge nicht von der Klammer rutscht. Diese Wäscheklammer wird bei unserem Flaschenzug die obere, sogenannte „**feste Rolle**“ sein. Dann fädelt ihr den Faden durch das Federloch der zweiten Wäscheklammer. Diese ist bei unserem Flaschenzug die untere, sogenannte „**lose Rolle**“. Führt den Faden nun wieder zurück zur ersten Klammer – der „festen Rolle“ – und fädelt ihn jetzt durch das Federloch dieser Klammer. Damit habt ihr einen ganz einfachen Flaschenzug gebaut, der sogar in eure Hosentasche passt!

So – jetzt wollen wir ihn natürlich auch in Aktion sehen! Hängt an die zweite Klammer, also an die „lose Rolle“, das Lastenkörbchen mit dem Gewicht. Sichert dann noch das Lastenkörbchen vor dem Herausrutschen aus der Klammer ab, indem ihr ein Gummiband um die Klammerspitze wickelt. Jetzt haltet ihr mit einer Hand die Wäscheklammer mit dem festgeknoteten Fadenende – die „feste Rolle“ – hoch und zieht mit der anderen Hand am freien Fadenende, um das Gewicht hochzuziehen.

Man kann beobachten, dass sich die untere Wäscheklammer auf die obere „feste“ Klammer zubewegt und dadurch das Gewicht nach oben transportiert. Dabei merkt man, dass sich das Gewicht sehr leicht hochziehen lässt. Viel leichter als ohne Flaschenzug.

Erklärung

Bei unserem Flaschenzug muss man zwar durch den **Einsatz einer „festen“ und einer „losen Rolle“ doppelt so viel Fadenstrecke ziehen**, als wenn man nur mit einer „festen Rolle“ arbeiten würde. **Dafür** braucht ihr aber beim Flaschenzug **nur die halbe Kraft**, um den Gegenstand hochzuziehen.

Diese Kraffteinsparung ist vergleichbar mit der bei einer Bergwanderung, wo man nicht den kurzen, steilen Weg wählt, sondern den längeren und weniger steilen Wanderweg mit vielen Serpentinaugen. Egal wie man sich entscheidet, die Arbeit – nämlich Kraft mal Weg – bleibt die gleiche:

Bei der einen Variante spart man Kraft, bei der anderen Strecke.

Übrigens: Bei Kränen oder Aufzügen wird das Zugseil oft über wesentlich mehr und stabilere Rollen geführt als in unserem Versuch, wodurch der Kraftaufwand um ein Vielfaches verringert wird und man viel schwerere Lasten nach oben befördern kann.

Und noch ein letzter kleiner Wissenssnack: Der Flaschenzug heißt so, weil die Halterung, in der die Rollen untergebracht sind, früher Flaschen genannt wurden.

Viel Spaß beim Experimentieren!!!