

## Der Flaschenzug - Lösungsvorschlag

Das Video unter dem folgenden Link [https://www.youtube.com/watch?v=nm7\\_k6Lf6OE](https://www.youtube.com/watch?v=nm7_k6Lf6OE) bringt dir die Funktionsweise des Flaschenzugs näher. (ca. 9'50")

1\*. Woher kommt der Name Flaschenzug?

Die Rollen des Flaschenzugs wurden früher „Flaschen“ genannt. Der Name hat somit nichts mit den Flaschen zu tun, wie wir sie heute kennen.

2. Wie nennt man die Rollen, die in einem Flaschenzug gebraucht werden?

Die Rollen eines Flaschenzugs nennt man **lose Rolle** und **feste Rolle**.

3. Welche dieser Rollen ist eine Umlenkrolle?

Die **feste Rolle** ist die **Umlenkrolle**. Sie lenkt die Richtung der Kraft um

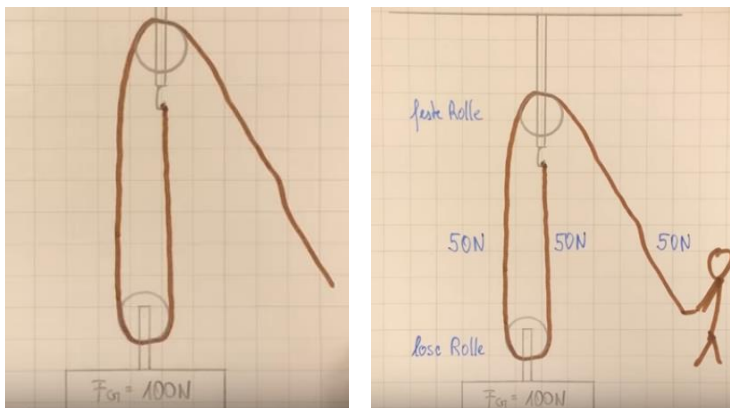
4. An welcher Rolle hängt der Gegenstand, den man heben will?

Der zu hebende Gegenstand hängt **an der losen Rolle**.

5. Was passiert mit der Kraft, mit der Herbert am Seil zieht, dank der losen Rolle?

Dank der losen Rolle **verkleinert sich die Kraft**, mit der Herbert ziehen muss.

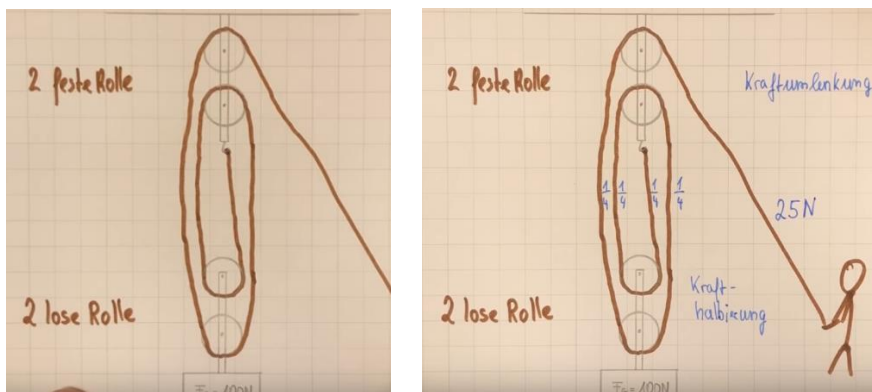
6. Zeichne das Seil, an dem Herbert zieht, in die linke Zeichnung ein.



7. Welchen Vorteil bringt also ein Flaschenzug?

Ein Flaschenzug hilft, mit **wenig Kraftaufwand grosse Gewicht** zu heben.

8. Zeichne das Seil in der rechten Abbildung ein, an dem Herbert ziehen möchte, um die 100 N zu heben. Zeichne das Seil sorgfältig ein. Beschrifte die Seile mit den Kräften.



9. Wie kann man mit der Anzahl Rollen die Kraft berechnen, mit der Herbert ziehen muss?  
Man kann die zu hebende **Last durch die Anzahl Rollen teilen**. Das Resultat gibt die Kraft, mit der Herbert ziehen muss.
10. Was ist der „Nachteil“ beim Flaschenzug?  
Der Nachteil besteht darin, dass man eine **längere Seillänge ziehen muss**, um den Gegenstand zu heben.  
Was man an Kraft spart, muss man an Weg zurücklegen. Das ist die **goldene Regel der Mechanik**.  
Wie verhalten sich Seillänge und Kraft zueinander?  
Je **kleiner die Kraft**, umso **grösser die Seillänge**. Der Zusammenhang dieser beiden Grössen ist **umgekehrt proportional**.
11. Wer hat im Kopf 25 kg berechnet, also die Masse und nicht die Kraft? ...  
Kräfte werden in Newton angegeben. In dieser Einheit ist die **Erdbeschleunigung  $g$**  mit eingepackt. Daher muss man die Masse immer mit 10 (eigentlich 9.81) multiplizieren, um die Gewichtskraft zu berechnen.
12. Hast du die Rechnung verstanden und könntest sie deinen Eltern erklären? Tu es!  
Wie haben es deine erwachsenen Schüler verstanden?
13. Wo ist die goldene Regel der Mechanik im Flaschenzug „versteckt“?  
Je **grösser die Kraftersparnis**, desto **grösser ist die Seillänge**.

## Die goldene Regel der Mechanik - Lösungsvorschlag

Das Video unter dem folgenden Link <https://www.youtube.com/watch?v=FpukUUNwnbE> erklärt dir sehr kurz den Begriff der **goldenen Regel der Mechanik**. (ca. 4'30")

1. Wie hat Galileo Galilei die goldene Regel der Mechanik ausgedrückt?

**Was man an Kraft spart, muss man an Weg zusetzen.**

2. Wie wird die Arbeit in der Mechanik mathematisch ausgedrückt? Schreibe in Worten.

**Arbeit = Kraft · Weg**

3. Wenn die Arbeit gleich bleibt und der Weg kleiner wird, was passiert mit der Kraft?

**Die Kraft wird grösser, wenn der Weg kleiner wird und die Arbeit gleich bleibt.**

**Die Kraft wird kleiner, wenn der Weg grösser wird und die Arbeit gleich bleibt.**

4. Schreibe die goldene Regel mit Abkürzungen. Welche Abkürzung hat die Arbeit?

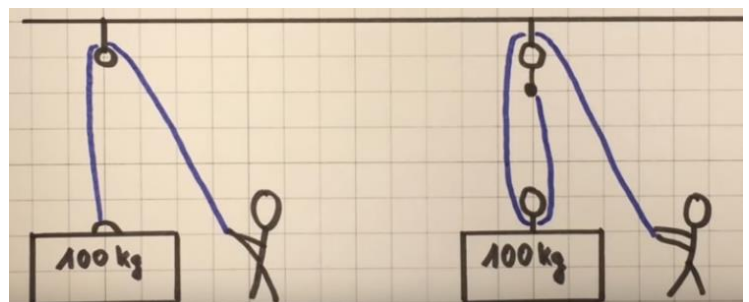
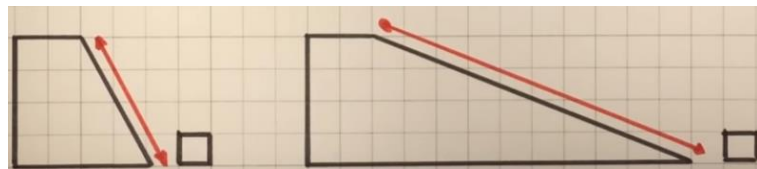
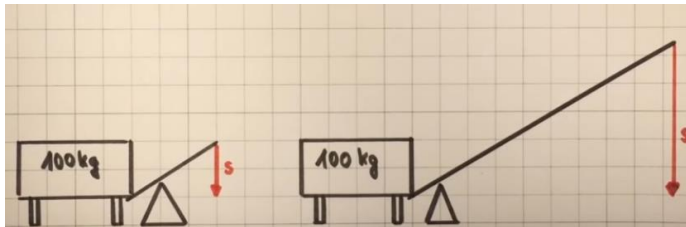
**$W = F \cdot s$**       **W: Arbeit**      **F: Kraft**      **s: Weg**

5. Was besagt der Energieerhaltungssatz?

**Energie geht nicht verloren, sie wird nur umgewandelt.** In der 11OS werdet ihr das noch genauer kennenlernen.

6. Gib die drei Beispiele an, bei welchem die goldene Regel der Mechanik gilt.

**Die goldene Regel der Mechanik findet man beim Hebel, bei der schiefen Ebene und beim Flaschenzug.**



- 7\*. Suche im Netz die Lebensdaten von Galileo Galilei.  
\*: 15. Februar **1564** in Pisa †: 29. Dezember **1641** / 08. Januar **1642** in Arcetri
- 8\*. Was war er für ein Landsmann?  
**Galileo Galilei war Italiener.**
- 9\*. Warum ist er „zweimal gestorben“?  
Weil er zu einer Zeit gestorben ist, wo in etlichen Teilen der **gregorianische Kalender** schon galt, in anderen Teilen aber immer noch der **julianische Kalender**.
- 10\*. Welchem Papst hat es Galileo Galilei zu verdanken, dass er „zweimal gestorben“ ist?  
**Papst Gregor XIII. hat 1582 folgendes befohlen: Nach dem Donnerstag, 4. Oktober kommt direkt Freitag, der 15. Oktober. 10 Tage wurden gestrichen.**
- 11\*. Welche Monde des Jupiters nennt man die Galileischen Monde?  
Galileo Galilei hat in seiner Zeit als Wissenschaftler auch das Weltall beobachtet. Er bediente sich einer neuen Erfindung, des **Fernrohres**, die er ständig verbesserte und mit der er einige Himmelskörper entdeckte. Dazu gehören die Jupitermonde **Io**, **Ganymed** (der grösste Mond in unserem Sonnensystem) und **Kallisto**.
- 12\*. Auf wen oder was bezieht sich der Ausdruck, den man oft Galilei zuschreibt „Und sie dreht sich doch?“  
**Galileo war der Ansicht, dass die Sonne im Zentrum** des Sonnensystems stand. Die Planeten und somit auch die Erde kreisen um die Sonne.  
Die **Kirche** war der Meinung, dass die **Erde im Mittelpunkt** steht und die Planeten und die Sonne kreisen um die Erde.  
Galilei wurde **angeklagt**. Er musste seine Meinung **widerrufen**, sonst wäre er als **Ketzer** hingerichtet worden.  
Nach dem Widerruf soll er halblaut gesagt haben: „**Und sie (die Erde) dreht sich doch.**“