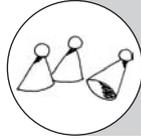




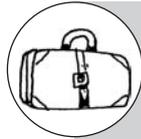
1.4 Einfache Maschinen – Vom Hebel zum Flaschenzug



7.–10. Klasse

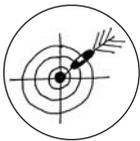


45–90 min

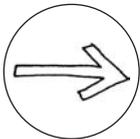


- M1–M4 (Folie und Kopie)
- Versuchsmaterial: Feste und lose Rollen, Stativmaterial

Die Schüler ...



- ... festigen auf spielerische Art und Weise ihre Kenntnisse über einfache Maschinen.
- ... stellen anhand von Fragestellungen oder Phänomenen Hypothesen auf und überprüfen sie.
- ... gewinnen Informationen durch Recherche.
- ... tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.
- ... beschreiben den grundlegenden Aufbau einfacher physikalischer Maschinen.



- M1 als Folie kopieren.
- M2–M4 für die Schüler kopieren (ggf. auch als Folie).
- Ggf. Bereitstellen der benötigten Materialien für die Schülerversuche.



Dialog (M1 auf Folie) als Einstieg. Schüler äußern ihre Vermutungen und wem sie zustimmen.
In der Erarbeitungsphase werden die Vermutungen überprüft.



Schüler, die ihre Arbeiten schnell erledigt haben, könnten mithilfe von Materialien aus der Physiksammlung einfache Maschinen aufbauen. Durch einfache Versuche könnten die Aussagen aus M4 experimentell überprüft werden.

Lösungen:

M1: Mit einfachen Maschinen kann die aufzuwendende Kraft verringert werden, dabei wird jedoch mehr Weg zurückgelegt. Deshalb bleibt die Arbeit (Produkt aus Kraft und Weg) gleich.

M2: 1 lose Rolle, 2 feste Rolle, 3 Flaschenzug

M4: richtige Aussagen: 2, 4, 7 und 8

Korrigierte Aussagen:

1: Man spart mit ihnen Kraft, aber keine Arbeit.

3: Mit dem Flaschenzug spart man Kraft.

5: Die Kombination aus losen und festen Rollen nennt man Flaschenzug.

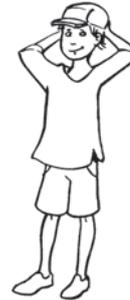
6: Mit einer losen Rolle spart man die Hälfte der Kraft, man benötigt aber die doppelte Seillänge.

M1 Einfache Maschinen im Garten

Philip und Maurice haben am Wochenende bei der Gartenarbeit geholfen.



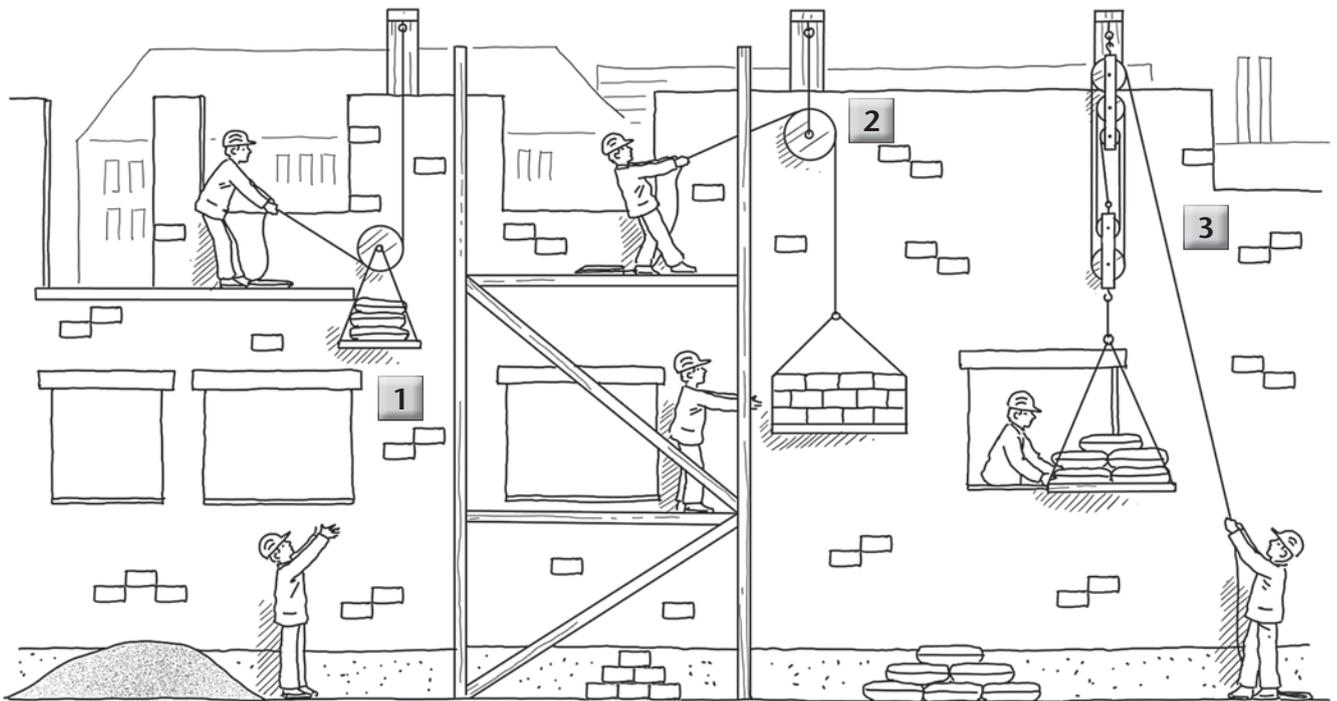
Philip: „Eine Rampe hätte wirklich geholfen! Immerhin werden einfache Maschinen schon seit vielen tausend Jahren verwendet. Damit hätten wir Arbeit sparen können.“



Maurice: „Das stimmt doch überhaupt nicht! Die Arbeit bleibt doch gleich.“

M2 Einfache Maschinen auf der Baustelle

Bei einer Baustelle kommen viele verschiedene einfache Maschinen zum Einsatz: lose und feste Rollen, schiefe Ebenen, Flaschenzüge, einseitige und zweiseitige Hebel.



Aufgabe:

Ordne in der Tabelle den abgebildeten einfachen Maschinen die passenden Ziffern aus der Skizze zu. Beachte: Es sind nicht alle einfachen Maschinen abgebildet.

Nr.	Einfache Maschine
	einseitiger Hebel
	Flaschenzug
	schiefe Ebene

Nr.	Einfache Maschine
	feste Rolle
	lose Rolle
	zweiseitiger Hebel

M3 Pinnwand zu den einfachen Maschinen

Bei körperlich schweren Arbeiten kann man einfache Maschinen wie Rollen, Flaschenzüge, Hebel oder schiefe Ebenen verwenden. Dadurch kann man Kraft einsparen. Der Weg, den man bei der Ausführung der Arbeit zurücklegt, wird jedoch länger. Man spart keine Arbeit.

Einfache Maschinen

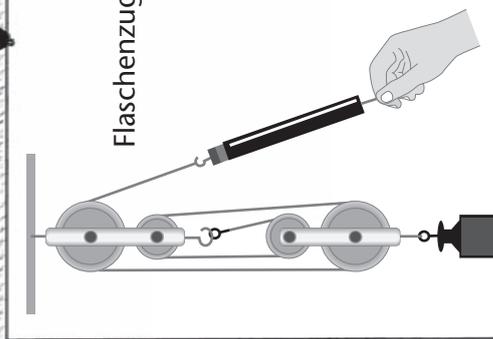
Als *schiefe Ebene* dienen z. B. schräg gestellte Leitern oder Bretter. Solche Rampen wurden bereits in der Antike (z. B. beim Bau der Pyramiden) genutzt, finden allerdings auch heute noch vielfältige Anwendungen (z. B. bei Serpentinien in den Alpen oder Rampen für Rollstuhlfahrer).

Einseitiger und zweiseitiger Hebel



Loose Rollen liegen in einer Seilführung. Jeder der beiden Teile des Seils, die die lose Rolle einschließen, nimmt die Hälfte der Kraft auf. Die Last kann man so mit dem halben Kraftaufwand anheben. Das Seil, an dem man zieht, wird aber doppelt so weit bewegt wie die Last.

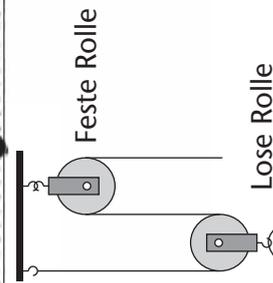
Flaschenzug



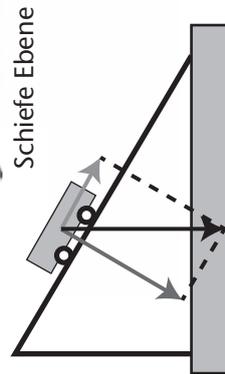
Beim *zweiseitigen Hebel* liegen Kraftarm und Lastarm auf verschiedenen Seiten der Drehachse. Günstig ist ein möglichst langer Kraftarm bei einem kurzen Lastarm. Beim einseitigen Hebel liegt die Drehachse am Ende der Hebelstange. Beispiele für Hebel im Alltag sind Flaschenöffner, Wippe, Nussknacker, Schubkarre, Wagenheber, Türklinke oder Zange.

Eine *feste Rolle* (oder Umlenkrolle)

ändert ihre Position während der Benutzung nicht. So kann die Richtung der Kraft geändert werden, der Betrag bleibt jedoch gleich groß.



Ein *Flaschenzug* besteht aus einer Kombination aus losen und festen Rollen. Je mehr tragende Seilstücke genutzt werden, desto weniger Kraft muss man aufwenden. Bei sechs tragenden Seilstücken beträgt die Zugkraft nur noch ein Sechstel der Last. Der Weg, entlang dem man ziehen muss, versechsfacht sich jedoch.



M4 Test zu den einfachen Maschinen

Aufgabe:

- a) Kreuze die richtigen Aussagen an.
 b) Unterstreiche und korrigiere die falschen Aussagen.

Nr.	richtig	Aussage
1		Für die einfachen Maschinen gilt: Man spart mit ihnen keine Kraft, sondern Arbeit. _____
2		 Einfache Maschinen sind z. B. Nussknacker, Flaschenöffner und Türklinke. _____
3		Mit dem Flaschenzug spart man Arbeit. _____
4		 Die feste Rolle hat folgenden Vorteil: Man kann die Richtung der Kraft ändern und damit beim Anheben einer Last einen günstigeren (sicheren) Standort einnehmen. _____ _____
5		Die Kombination aus zwei festen Rollen nennt man Flaschenzug. _____
6		Mit einer losen Rolle spart man die Hälfte der Kraft, aber man benötigt die vierfache Seillänge. _____
7		Die feste Rolle bezeichnet man auch als Umlenkrolle. _____
8		 Ein Hebel ist eine Stange, die um einen festen Punkt drehbar ist. _____