

1192050

**Arbeit und Energie
Erneuerbare Energie**



CONATEX-DIDACTIC

LEHRMITTEL GMBH, Zinzinger Straße 11 – D-66117 Saabrücken –
GERMANY Tel.: +49 6849-99296-22 - Fax: +49 6849-99296-26

www.conatex.com

THEMEN

1. Was ist eine Transformation?
2. Physikalische und chemische Umwandlungen
3. Gleichgewichtskräfte und unausgewogene Kräfte
4. Der Begriff der Arbeit in der Alltagssprache
5. Der Begriff der Arbeit in der Physik
6. Arbeit: eine neue Größenordnung
7. Wenn die Kraft nicht parallel zur Verschiebung ist
8. Der Begriff der Energie in der Alltagssprache
9. Der Begriff der Energie in der Physik
10. Arbeit und Energie
11. Wie Energie gemessen wird
12. Die zwei Formen der mechanischen Energie
13. Kinetische Energie
14. Potentielle Gravitationsenergie
15. Plastische Materialien, elastische Materialien
16. Die potenzielle elastische Energie
17. Andere Formen der Energie
18. Die Eigenschaften der Energie
19. Die Umwandlungen von mechanischer Energie
20. Nicht nutzbare Energie
21. Die atomare Theorie der Materie
22. Die potentielle elektrische Energie
23. Der Wasserkreislauf
24. Elektrischer Kreislauf
25. Leistung
26. Erneuerbare und nicht-erneuerbare Energiequellen
27. Die größte Energiequelle: die Sonne
28. Wie man Sonnenenergie in Strom umwandelt
29. Windenergie
30. Andere Formen der alternativen Energie

Anzahl der durchführbaren Versuche: 20

Materialliste

Pos.	Beschreibung	Referenz
1	Stab mit Haken	0005
1	Stab mit Halteclip	0012
1	Schnur	0015
1	Fahrbahnwagen	6374
2	Stativklemmen	0159
1	Gummiball	1005
1	Zollstock	1116
1	Federkraftmesser	1348
3	Kabel	5012
1	Hebelschalter	5147
1	E10 Fassung	5164
1	Batteriehalter	5705
1	Calciumcarbonat	6170
1	Feder	6305
1	Gummiball mit Haken	6367
1	Federgetriebener Beschleuniger	6376
1	Metallzylinder mit Haken	1066.1
2	Verlängerbarer Stativstab	OFF4730
1	Feste Rolle	6408
1	Schnur mit 2 Hanekn	6409
1	Eimerchen	6410
1	Schiene	6411
1	Turbinenmodell	6412
1	Solarzelle	6413
1	Trichter	K148
1	becherglas 100ml	V 28
1	Petrischale	Z5
1	Stativbasis	1462
1	Windturbine	5423
2	Metallische Kugeln	OFF1342D

ACHTUNG

Die Einzelteile, aus denen diese Kollektion besteht, können geringfügige Unterschiede zwischen ihren Eigenschaften aufweisen und die Zeichnungen, die sie aufgrund des technologischen Upgrades darstellen.

EQUIPMENT



0005



0012



0015



6374



0159



1116



1005



1348



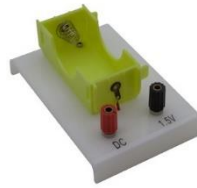
5012



5147



5164



5705



6170



6305



6367



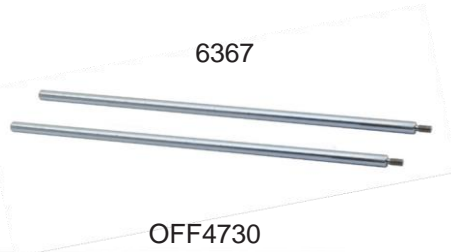
6376



6408



1066.1



OFF4730



K148



6410



6409



6412



6413



1462



V28



Z5



5423



OFF1342D

Einführung

Für zahlreiche Versuche benötigen Sie einen Dreifuß mit Stativstab. Verbinden sie zunächst beide Hälften der Stativstäbe miteinander. Benutzen Sie den Stab mit Haken als Werkzeug, um die Schraubverbindung festzuziehen. Den Stativstab selbst verschrauben Sie im Dreifuß mit der beiliegenden Rändelschraube. Den Stab mit Haken fixieren Sie ebenfalls mit einer Rändelschraube (vgl. nachfolgende Abbildungen).

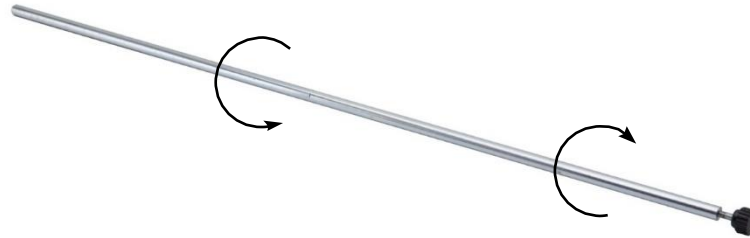


Abb. a)



Abb. b)



Abb. c)

1° Was ist eine Transformation?

Um ein Konzept oder ein Phänomen zu erklären, kannst du zwei Wege einschlagen: den Weg der Sprache oder den Weg der Erfahrung. Der sprachliche Weg verwendet Wörter, also eine Reihe von Lauten oder grafischen Symbolen, mit denen wir unsere Ideen mündlich oder schriftlich mitteilen können.

Es ist jedoch notwendig, eine gemeinsame Sprache zu verwenden, um Verwirrung und Missverständnisse zu vermeiden.

Der Weg der Erfahrung führt über die Beobachtung der Dinge und die Messung der physikalischen Größen, die sie kennzeichnen.

In der Welt der Wissenschaft ist es wichtig, von der Beobachtung eines Phänomens auszugehen und die Beobachtung dann mit seiner Beschreibung zu verbinden.

Wann können wir zum Beispiel sagen, dass ein Gegenstand eine Veränderung erfahren hat? Mach die folgenden Versuche, und du wirst es ohne viele Worte verstehen.

VERSUCH NR.1

Benötigtes Material: 1 Klammer.

Die Büroklammern haben die in Abbildung 1 gezeigte Form. Bewege mit deinen Händen den äußeren Seitenarm weg, wie in Abbildung 2 dargestellt.

Welche Veränderung hast du mit dieser Aktion an der Büroklammer vorgenommen?



Fig.1



Fig.2

VERSUCH NR.2

Benötigtes Material: 1 Buch.

Nimm ein Buch, das auf dem Boden liegt, und lege es auf den Tisch. (Abb. 3).

Was hat sich für das Buch geändert, wenn du vom Boden auf den Tisch kommst?

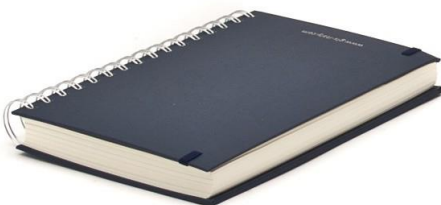


Fig.3

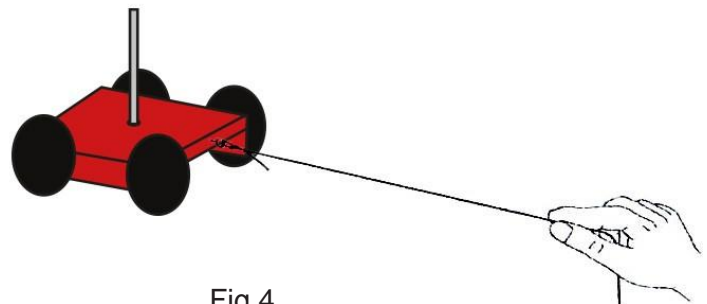


Fig.4

VERSUCH NR.3

Benötigtes Material: 1 Wagen; 1 Schnur.

Befestige ein Stück Seil am Wagen und betätige dann eine Zugkraft wie in Abbildung 4 dargestellt. Wie wirkt sich das auf den Wagen aus?

VERSUCH NR. 4

Benötigtes Material: 1 Petrischale; Eiswürfel

Besorge dir ein paar Eiswürfel und lege sie in die Kapsel. (Fig. 5). Welche Veränderung macht das Eis durch?

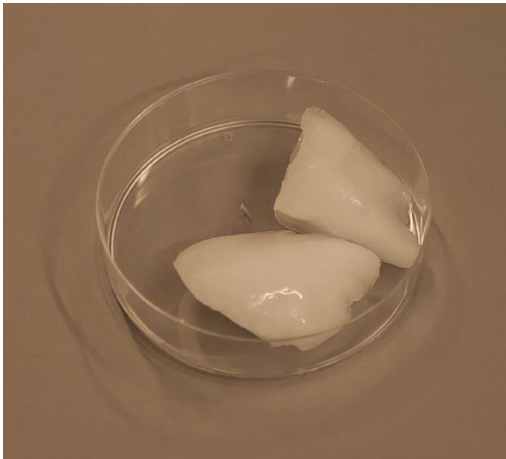


Fig.5



Fig.6

VERSUCH NR.5

Benötigtes Material: 1 Petrischale; Calciumcarbonate; Essig (nicht mitgeliefert).

Gib ein paar Milliliter Weinessig in die Kapsel und gib dann eine Prise Kalziumkarbonat in den Essig (Fig. 6). Du wirst sehen, dass sich Blasen aus einer luftförmigen Substanz bilden, die sich von den in die Kapsel eingebrachten Blasen unterscheidet.

2° Physikalische und chemische Umwandlungen

In Versuch Nr. 1 wurde die Form der Büroklammer verändert.

In Versuch Nr. 2 wurde das Buch, das vorher auf dem Boden lag, auf eine bestimmte Höhe gebracht, so dass sich sein Abstand zum Mittelpunkt der Erde vergrößerte.

In Versuch Nr. 3 ist der Wagen von einem Zustand der Ruhe in einen Zustand der Bewegung übergegangen.

In Versuch Nr. 4 ist das Eis von einem festen in einen flüssigen Zustand übergegangen.

Bei all diesen Versuchen führten die stattgefundenen Umwandlungen zu keiner Veränderung der Struktur der Objekte.

Die Büroklammer, wenn sie aus Eisen war, blieb aus Eisen. Das Buch blieb aus Papier.

Das Gleiche gilt für den Wagen.

Das Eis hat sich von einem festen in einen flüssigen Zustand verwandelt, aber das Wasser ist immer geblieben.

In Versuch Nr. 5 hingegen fand eine so genannte chemische Reaktion statt, bei der der im Calciumcarbonat enthaltene Kohlenstoff und der in der Essigsäure enthaltene Sauerstoff miteinander reagierten und Kohlendioxid bildeten.

Die Umwandlungen, die in der Materie stattfinden, können daher in zwei Hauptkategorien unterteilt werden: physikalische Umwandlungen und chemische Umwandlungen.

Physikalische Umwandlungen sind solche, bei denen ein Objekt seine Form, seine Position, seinen Ruhe- oder Bewegungszustand, seinen Aggregatzustand usw. ändern kann, aber nicht die Natur des Stoffes, aus dem es besteht.

Chemische Umwandlungen sind solche, bei denen sich die chemische Beschaffenheit der daran beteiligten Stoffe ändert.

Im Folgenden werden wir uns mit den physikalischen Umwandlungen befassen, die eine Kraft erzeugen können, wenn sie auf einen Körper einwirken, d. h. **Bewegung und Verformung**.

Zunächst ist es jedoch notwendig, einige Begriffe zu klären.

3° Gleichgewichtskräfte und unausgewogene Kräfte

, which

Normalerweise erfährt ein Gegenstand, auf den eine Kraft einwirkt, eine Veränderung. Das kannst du mit den Versuchen Nr. 1, Nr. 2 und Nr. 3 nachprüfen.

Im ersten Fall wurde der Körper verformt, im zweiten und dritten Fall wurde der Körper in Bewegung gesetzt. Es gibt aber auch Fälle, in denen eine Kraft keine Veränderung bewirkt. Das kannst du anhand des folgenden Versuchs nachvollziehen.

VERSUCH NR.6

Benötigtes Material: 1 Metallzylinder;

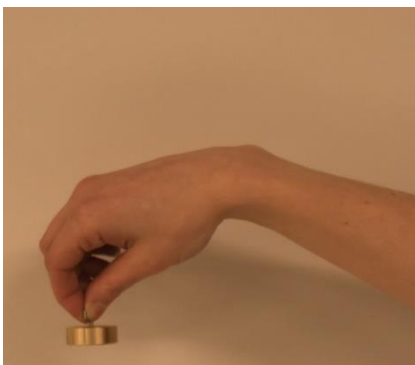
Halte den Metallkörper am Haken fest und halte ihn in einem bestimmten Abstand vom Boden, wie in Figur 7 dargestellt.

Es wirken zwei Kräfte auf ihn ein: sein Gewicht P , das ihn zum Fallen bringt, und deine Muskelkraft F_m verhindert, dass er fällt.

Wenn du dafür sorgst, dass sich der Abstand zum Boden nicht ändert, bedeutet das, dass die von dir ausgeübte Kraft F_m die gleiche Stärke wie das Gewicht P hat und in die entgegengesetzte Richtung wirkt, wie in Figur 8 dargestellt. Das bedeutet,

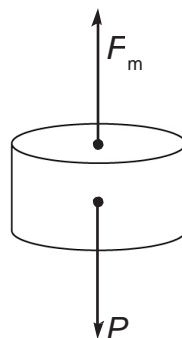
die beiden Kräfte befinden sich im Gleichgewicht, sodass keine der beiden Kräfte den Zylinder bewegen kann. Kurz gesagt, alles geschieht so, als ob keine Kraft auf das Objekt einwirken würde.

Wenn du den Metallzylinder nach oben bewegen willst, musst du eine Muskelkraft einsetzen, die größer ist als sein Gewicht.



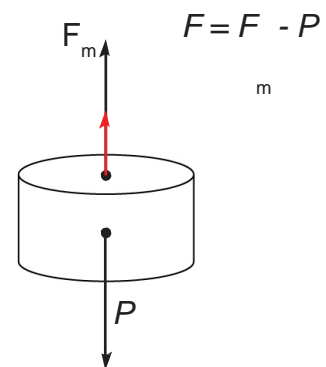
Boden

Fig.7



Boden

Fig.8



Boden

Fig.9

Die Kraft F , die den Metallkörper nun nach oben bewegt, ist $F = F_m - P$. (Fig. 9).

Denke daran, dass im SI die Kräfte in Newton gemessen werden.

Wenn $P = 2$ Newton ist, wie stark muss die Muskelkraft mindestens sein, um den Metallzylinder nach oben zu bewegen?

VERSUCH NR.7

Benötigtes Material: 1 Federkraftmesser; 1 Schnur, 1 Buch

Umwickle ein beliebiges Buch mit einem Stück Schnur und lege es dann auf ein Blatt Papier auf dem Tisch. Dann hängst du das Dynamometer an das Seil. Halte das Dynamometer leicht nach oben, so dass es die Tischplatte nicht berührt, und übe einen stetig wachsenden Zug aus. Du wirst feststellen, dass das Buch stehen bleibt, bis deine Muskelkraft einen bestimmten Wert erreicht hat. (Fig. 10).

In diesem Fall ist die Kraft, die deine Muskelkraft ausgleicht, die Reibungskraft F_a , eine Kraft, die zwischen den Oberflächen zweier fester Körper entsteht, die sich berühren, jedes Mal, wenn ein Körper auf einen anderen gekrabbelt wird. Sobald sich das Buch in Bewegung setzt, bedeutet das, dass deine Muskelkraft F_m , eine höhere Intensität hat als die Reibungskraft.

Die Kraft, die das Buch in Bewegung setzt, ist also $F = F_m - F_a$.

Wie stark muss die Muskelkraft mindestens sein, um das Buch in Bewegung zu setzen?



Fig.10

VERSUCH NR.8

Benötigtes Material: 1 Basise; 1 Sativstab; 1 Stab mit Haken,
1 Klemme, 1 Metallzylinder; 1 Feder.

Montiere zunächst die in Figur 11 gezeigte Vorrichtung. Hänge dann den Metallzylinder an das Ende der Feder. Du

wirst sehen, dass sich die Feder unter der Einwirkung ihres Gewichts zunächst dehnt. Aber bei einer bestimmten Dehnung hört sie auf. (Fig. 12).

Das ist die Erklärung dafür.

Wie bei allen elastischen Körpern entsteht bei der Verformung der Feder eine Kraft, die so genannte **elastische Kraft F_e** , die darauf abzielt, die Feder wieder auf ihre ursprünglichen Maße zu bringen. Je länger die Feder gedehnt wird, desto stärker wird die elastische Kraft.

Solange F_e kleiner ist als das Gewicht P des Metallkörpers, dehnt sich die Feder weiter aus.



Fig.11



Fig.12

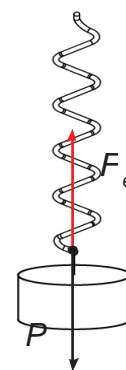


Fig.13

Aus der Erfahrung heraus können wir sagen, dass,

wenn die Kräfte im Gleichgewicht sind, können sie keine physikalischen Veränderungen wie Bewegungen und Verformungen hervorrufen.

Nur Kräfte, die nicht im Gleichgewicht sind, führen zu physikalischen Veränderungen.

4° Der Begriff der Arbeit in der Alltagssprache

In der Alltagssprache wird der Begriff "Arbeit" mit verschiedenen Bedeutungen in Verbindung gebracht. Meistens wird dieser Begriff in Analogie zum Konzept der Müdigkeit verwendet. Hier sind einige Beispiele. Wenn wir einen schweren Koffer stützen müssen, auch wenn wir stillstehen, fühlen wir ein Gefühl der Ermüdung, also behaupten wir, dass wir eine Arbeit machen. (Fig. 14).

Wenn wir mit unseren Händen eine Kraft gegen eine Wand drücken, denken wir, dass wir Arbeit verrichten, auch wenn wir sie nicht bewegen können (Fig. 15).

Da es schwierig ist, zu studieren, glauben wir, dass zum Studieren auch die Ausführung einer Arbeit gehört. Kurz gesagt: Wie so oft, wenn wir bestimmten Wörtern eine Bedeutung zuweisen oder in bestimmten Situationen Urteile fällen, lassen wir uns von unseren persönlichen Erfahrungen beeinflussen.



Fig.14



Fig.15

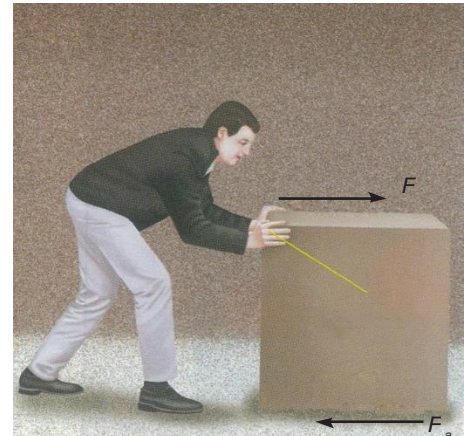


Fig.16

Betrachten wir das Beispiel in Abbildung 16. Bei dem Versuch, die schwere Kiste zu bewegen, übt der betreffende Mann eine Kraft F aus, die durch die Reibungskraft F_a zwischen der Oberfläche der Kiste und dem Boden ausgeglichen wird. Infolgedessen bleibt die Kiste stehen, so dass die Muskelkraft keine Veränderung bewirkt, weil es keine Bewegung gibt.

Dennoch hat sich der Mann, wenn auch nutzlos, abgemüht und ist überzeugt, dass er Arbeit geleistet hat. Das Gefühl der Müdigkeit kommt daher, dass er die Muskeln seiner Hände und Arme anspannen musste und diese Anstrengung das Blut schneller fließen ließ und den Atemrhythmus beschleunigte.