

KONSTRUIEREN
UND
ERKENNEN

mit

fischertechnik[®]

Serie A Fahrarmachen
Arbeitskarten A I 1 - A I 10



KONSTRUIEREN UND ERKENNEN

mit

fischertechnik[®]

Arbeitskarten für die TECHNISCHE BILDUNG
- Ein modernes Arbeitsmittel -

Serie A Fahrbarmachen

Was kann man bauen, um den Transport von Lasten zu erleichtern?

Arbeitskarten A I 1 - A I 10 (3. - 5. Schuljahr)

Herausgeber: Fischer-Werk, 7241 Tumlingen

Verfasser: Arbeitsgruppe Technische Bildung, Pädagogische Hochschule
Heidelberg

Sämtliche Rechte bei Fischer-Werk, 7241 Tumlingen, Fernruf (07443) 785



Was kannst Du bauen, um der Frau den Transport der Last zu erleichtern?

Du brauchst nicht alle Teile aus Deinem Baukasten zu verwenden.

Überprüfe Dein Fahrzeug, ob es die folgenden Bedingungen erfüllt:

1. Die Einkaufstaschen müssen sicher darin stehen.
2. Es muß in den Geschäften und auf der Straße abzustellen sein.
3. Es muß handlich sein und darf nicht zu schwer sein, denn:
 - a) es muß in die Geschäfte mitgenommen werden,
 - b) es darf andere Fußgänger nicht behindern,
 - c) es muß die Treppen auf- und abbewegt werden können.

Hilfen zur Überprüfung:

Baue aus Schulbüchern eine Treppe (3 Stufen genügen) und ziehe Dein Fahrzeug die Treppe hinauf.

Bleibt es hängen?

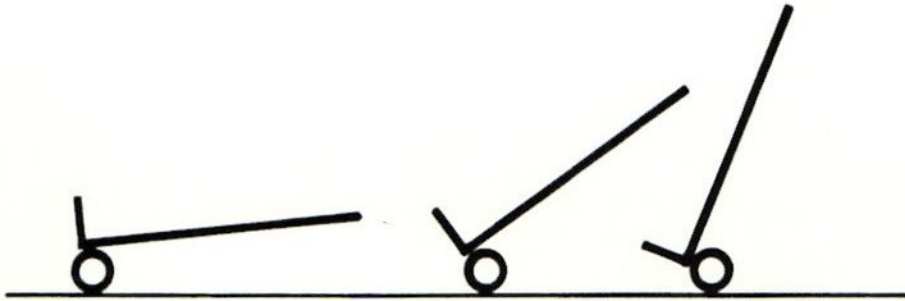
Überlege: Soll die Frau das Gefährt ziehen oder schieben?

Aufgaben für kleine Techniker:

- a) Kannst Du die Größe der Frau, die Deinen kleinen Wagen ziehen oder schieben soll, schätzen und mit Bausteinen darstellen?
- b) Schätze die wirkliche Länge, Breite und Höhe Deines Wagens ab.
(Die Frau soll etwa 1,60 m groß sein.)

Wenn Du Dein Fahrzeug verbessern mußt, kannst Du es jetzt tun.

Es gibt drei Möglichkeiten, zweirädrige Wagen zu ziehen oder zu schieben:



Wie soll Dein Wägelchen geschoben werden?

Schau es Dir an und überlege!

flach?

schräg?

steil?

Schreibe auf ein Heftblatt, wie Du Dich entschieden hast!

Schreibe also entweder flach

oder schräg

oder steil

Vier Kinder streiten sich über die Fahrzeuge.

Karl sagt: „Der Wagen erleichtert den Transport der Last **nicht**; im Gegenteil, die Frau hat es noch schwerer als zuvor. Sie muß ihre Tasche bewegen und den Wagen noch dazu.“

Fritz sagt: „Der Wagen **erleichtert** den Transport der Last; aber sie muß ihn **flach** halten.“

Irene sagt: „Der Wagen **erleichtert** den Transport der Last; aber sie muß ihn **steil** halten.“

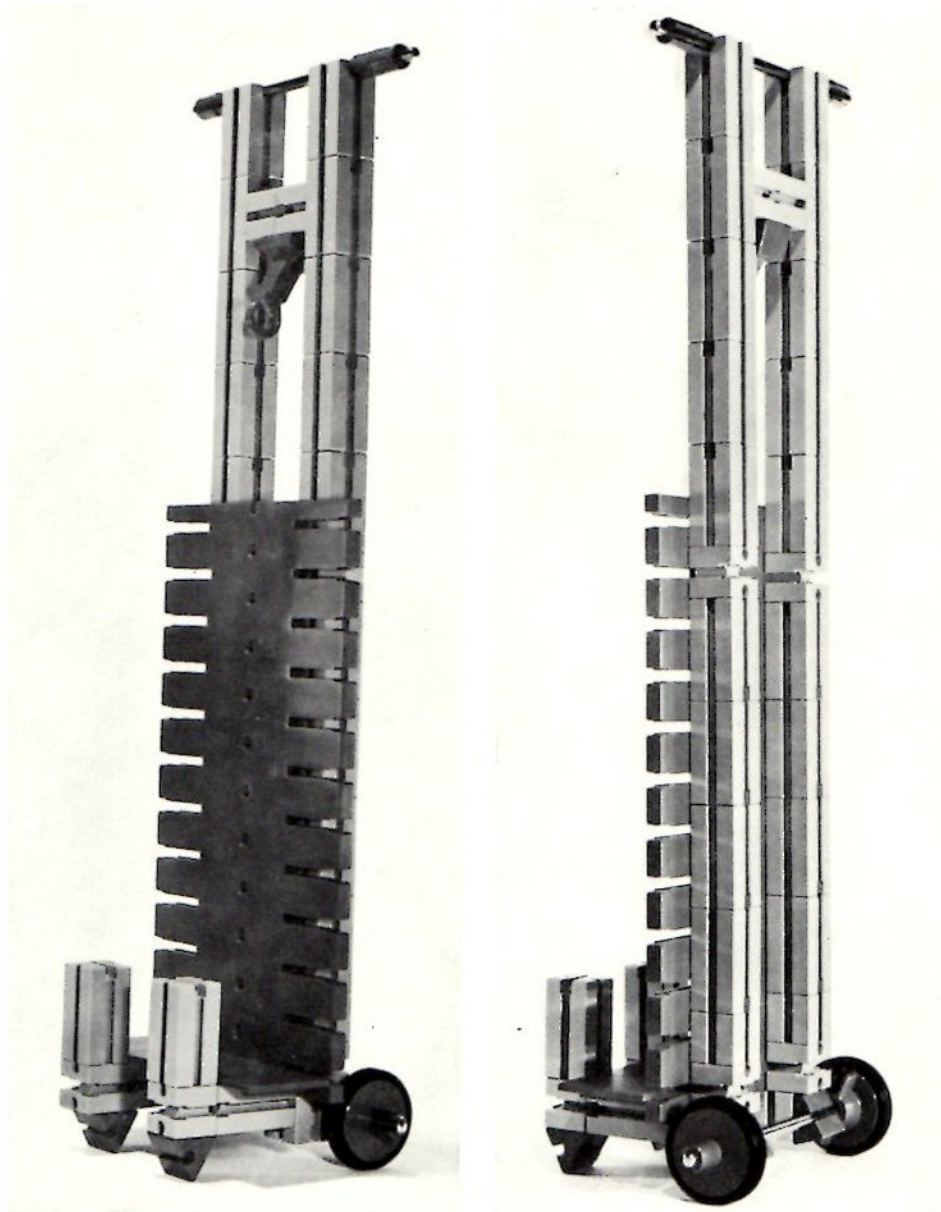
Werner sagt: „Der Wagen **erleichtert** den Transport der Last; aber sie muß ihn **schräg** halten.“

Welcher Meinung bist Du?

1. Bist Du der Meinung von Karl? Karl sagte: „Der Wagen erleichtert den Transport der Last **nicht**.“
2. Bist Du der Meinung von Fritz? Fritz sagte: „Der Wagen erleichtert den Transport der Last; aber sie muß ihn **flach** halten.“
3. Bist Du der Meinung von Irene? Irene sagte: „Der Wagen erleichtert den Transport der Last; aber sie muß ihn **steil** halten.“
4. Bist Du der Meinung von Werner? Werner sagte: „Der Wagen erleichtert den Transport der Last; aber sie muß ihn **schräg** halten.“

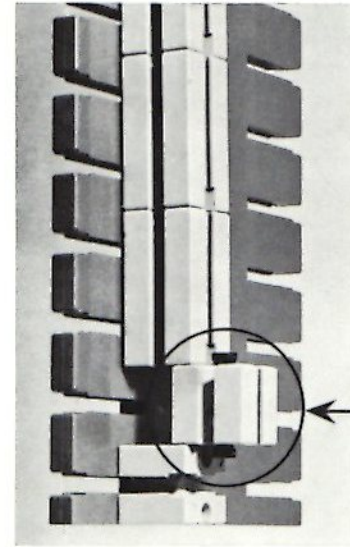
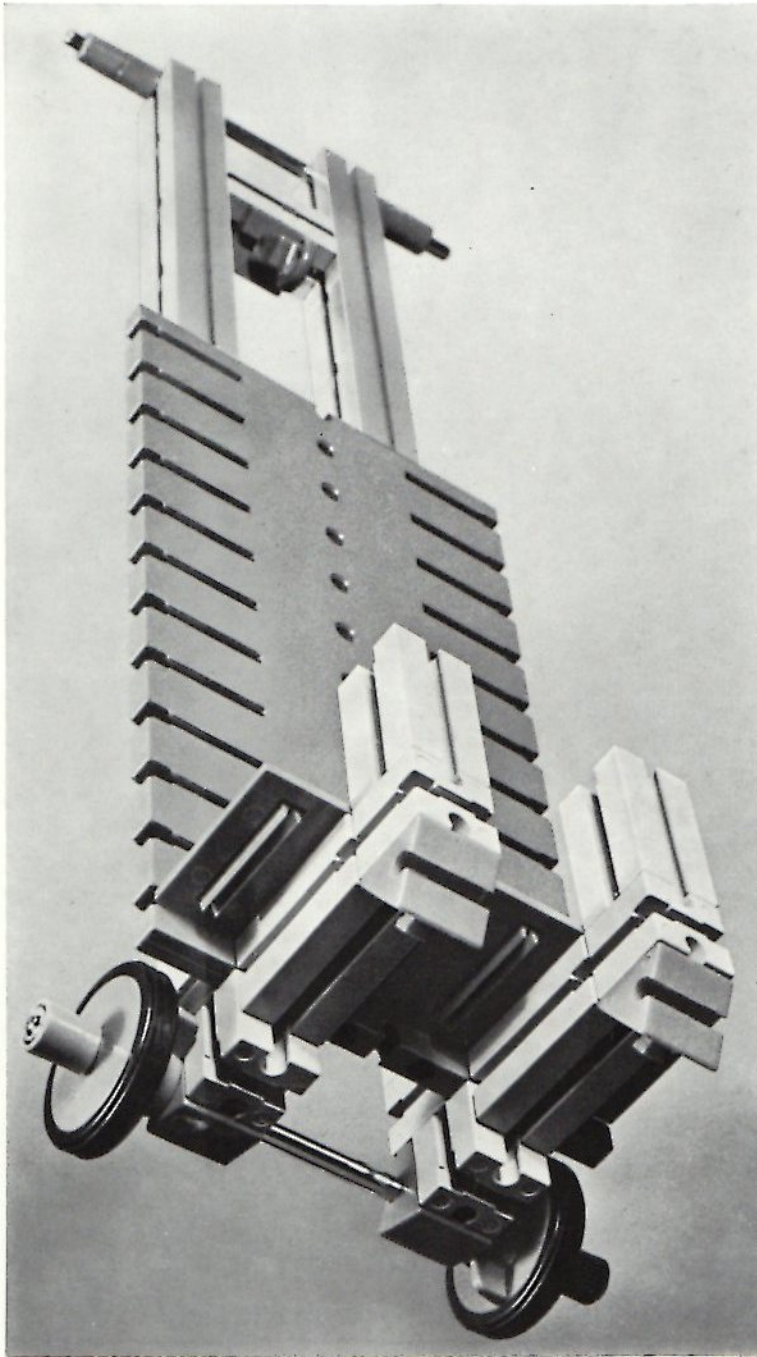
Wenn Du Dich entschieden hast, schreibe die Meinung, der Du zustimmst, auf dasselbe Heftblatt wie vorhin.

Schreibe so: Ich bin der Meinung von, der (die) sagt: Der Wagen,“

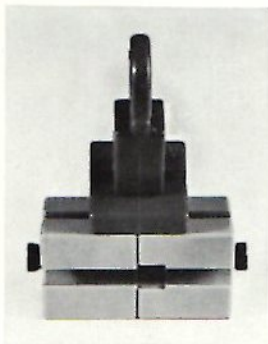
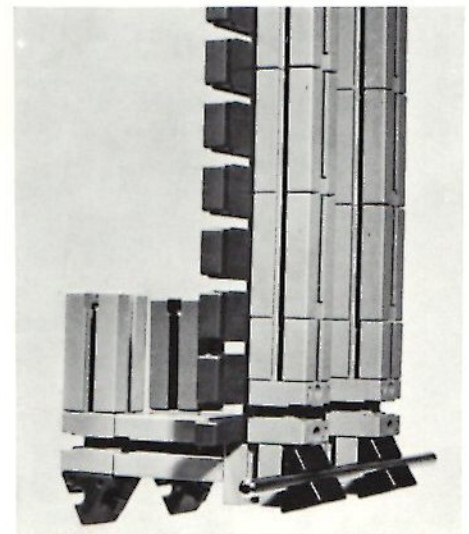
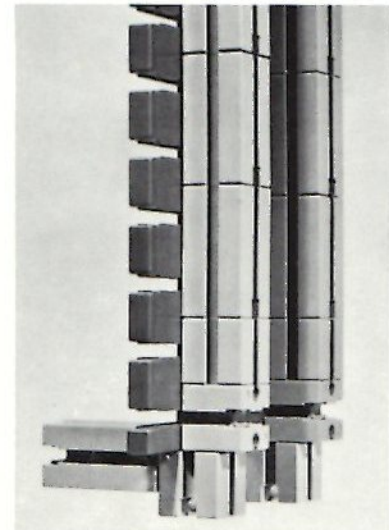


1. Schaue beide Fotos an. Sie zeigen denselben Wagen zweimal. Er wurde von einem Techniker entworfen.
2. Diesen Wagen darfst Du jetzt bauen.
3. Dazu brauchst Du die Einzelteile, die Du für Dein Wägelchen verwendet hast. Baue deshalb Dein Wägelchen ab und lege die Einzelteile wieder in den Sortierbehälter zurück.

Wenn Du beim Bauen Schwierigkeiten hast, dann können Dir die Fotos auf der nächsten Arbeitskarte weiterhelfen.



kleiner
Stein mit
2 Zapfen



Die Fotos zeigen wichtige Teile des Wagens, die Du beim Bauen beachten muß.

Erinnerst Du Dich an den Streit zwischen Karl, Fritz, Irene und Werner, ob das Wägelchen den Transport von Lasten erleichtert oder nicht?

Es gab vier Meinungen (s. a. Karte A14).

1. Der Wagen erleichtert den Transport der Last **nicht**.
2. Der Wagen erleichtert den Transport der Last; aber er muß **schräg** gehalten werden.
3. Der Wagen erleichtert den Transport der Last; aber er muß **flach** gehalten werden.
4. Der Wagen erleichtert den Transport der Last; aber er muß **steil** gehalten werden.

Welches war Deine Meinung?

Um zu entscheiden wer recht hat, brauchst Du das Fahrzeug-Modell, das ein Techniker entworfen hat und das Du nachgebaut hast. Hole es Dir!

Außer dem Modell brauchst Du noch zwei Hilfsmittel, die Du vorbereiten mußst.

1. einen Kraftmesser

Den Kraftmesser kannst Du aus Teilen Deines Baukastens zusammensetzen. Dazu mußst Du die Karte AZ 1 holen. – Dein Lehrer kann Dir auch einen Kraftmesser geben.

Hast Du keinen Kraftmesser, kannst Du trotzdem Untersuchungen durchführen; lies bitte weiter.

2. Lasten zum Beladen des Modells

Am besten nimmst Du dazu zwei Faltschachteln und füllst sie mit Kieselsteinen oder Kugeln (Metall, Glas) oder Gewichtsstücken. Die eine Tasche machst Du schwer, die andere merklich leichter.

Nach diesen Vorbereitungen kannst Du die Meinungen von Karl, Fritz, Irene und Werner überprüfen.

Lies bitte auf der **Rückseite** weiter!

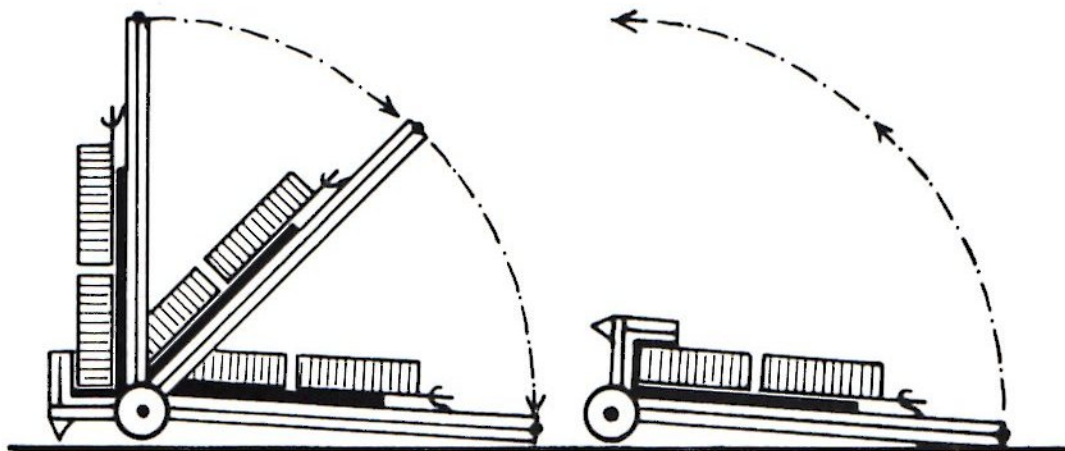
Erster Versuch

In welcher Stellung des Wagens ist das Gewicht der Last am wenigsten zu spüren?

Überprüfe es am stehenden Wagen. Wie Du verhinderst, daß der Wagen wegrollt, zeigt Dir das nebenstehende Foto.

Belade den Wagen. Die schwere Faltschachtel stellst Du auf den Wagenboden, die leichte hängst Du an den Haken.

Bewege Deinen Wagen **langsam** von der senkrechten Ruhestellung in die waagrechte Ruhestellung und wieder zurück.



Zwischen beiden Ruhestellungen gibt es eine Stellung, in der Du das Gewicht der Last nur ganz wenig spürst. Suche die Stellung!

Hältst Du den Wagen dabei schräg oder steil oder flach?

Schreibe was Du festgestellt hast auf Dein Heftblatt!

Auf der Karte A I 8 siehst Du, ob Du die richtige Stellung gefunden hast.

Hast Du die Stellung gefunden, in der das Gewicht der Last am wenigsten zu spüren ist?

Die steile Stellung des Wagens ist richtig.

Kannst Du Dir denken warum?

Schreibe Deine Begründung auf das Heftblatt. Auf der Rückseite dieser Karte findest Du eine Erklärung von Doktor Technikos, unserem Fachmann.

Lies die Erklärung von Doktor
Technikos auf der Rückseite!

Karl, der behauptet hat, der Wagen erleichtert den Transport nicht, ist unzufrieden. Er sagt: „Ich glaube immer noch nicht, daß die Frau das Gewicht von Wagen und Last auch in der steilen Stellung weniger spürt als das Gewicht der Last allein.“

Die Behauptung von Karl soll jetzt überprüft werden.

Zweiter Versuch

Ist das Gewicht des beladenen Wagens in der steilen Stellung weniger zu spüren als das Gewicht der Last allein?

1. Nimm die Faltschachteln vom Wagen, lege beide auf **eine** Hand und spüre wie schwer sie sind.
2. Belade den Wagen wieder (das Schwere unten, das Leichte oben) und spüre mit der Hand das Gewicht in der steilen Stellung.

Wo ist das Gewicht der Last deutlicher zu spüren, wenn Du die Last auf der Hand trägst oder dann, wenn die Last auf dem Wagen in der steilen Stellung liegt?

Zu welchem Ergebnis kommst Du?

Prüfe mehrmals wie Du Dich entscheidest!

Schreibe auf Dein Heftblatt:

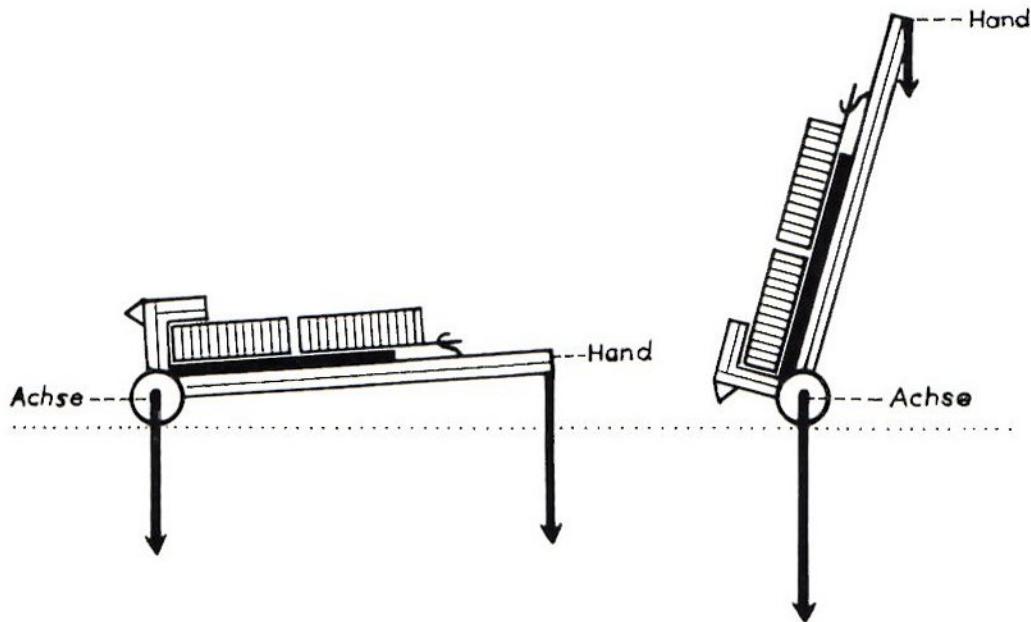
entweder: „Das Gewicht ist deutlicher zu spüren, wenn ich die Last auf der Hand trage.“

oder: „Das Gewicht ist deutlicher zu spüren, wenn die Last auf dem steil gestellten Wagen liegt.“

Dr. Technikos erklärt:

Gewicht zieht immer senkrecht nach unten. In der flachen Stellung verteilt sich der Zug des Gewichts auf Achse und Hand.

In der steilen Stellung befindet sich das Gewicht über der Achse. Deshalb drückt fast das gesamte Gewicht auf die Achse und nur wenig auf die Hand. Drehe die Karte wieder um und lies, was Karl behauptet.



Dritter Versuch

Karls Frage kannst Du mit dem Kraftmesser genauer beantworten.

(Hast Du keinen Kraftmesser, dann hole Dir gleich die Karte A 1 9.)

Der Kraftmesser gibt den Zug von Gewichten an; das wirst Du gleich feststellen können:

1. Hänge die schwere Faltschachtel an den Haken des Kraftmessers und beobachte!
2. Hänge die leichte Faltschachtel an den Kraftmesser. Was beobachtest Du jetzt?

Welche Schachtel zieht die Feder im Kraftmesser länger aus, welche kürzer?

Schreibe Deine Beobachtung auf Dein Heftblatt.

Schreibe so: Geringes Gewicht dehnt die Feder
 Größeres Gewicht dehnt die Feder

Ergebnis: (weniger - mehr)

An der Dehnung der Feder im Kraftmesser kann man die Größe des Gewichts feststellen.

Länger ausgezogene Feder → größeres Gewicht
 Kürzer ausgezogene Feder → kleineres Gewicht

Dritter Versuch - Fortsetzung

Du weißt jetzt, wozu wir den Kraftmesser verwenden können.

1. Belade den Wagen mit den Faltschachteln (schwer unten, leicht oben).
Verhindere wieder das Fortrollen des Wagens.

Bringe ihn in die steile Stellung und hänge den Haken des Kraftmessers an der Griffstange ein. Der steil gestellte Wagen zieht die Feder des Kraftmessers aus.

Achte darauf, daß der Wagen dabei nicht auf die Stützen abgestellt wird.

Bestimme **genau** die Stellung, in der der Kraftmesser am kürzesten ausgezogen ist!

2. Hänge nur die schwere Tasche an den Kraftmesser. Wie weit wird der Kraftmesser jetzt ausgezogen?

Wenn Du keinen deutlichen Unterschied beobachten kannst, mußt Du den Versuch wiederholen.

Schreibe das Ergebnis Deines Versuchs auf Dein Heftblatt.

Schreibe so:

„Die schwere Faltschachtel zieht den Kraftmesser aus.
(wenig – viel)

Der beladene Wagen in der steilen Stellung zieht den Kraftmesser
aus. (wenig – viel)

Was folgt daraus für Karls Behauptung?

Wenn Du sie nicht mehr weißt, kannst Du auf Karte A18 nachlesen.

Ergebnis des dritten Versuchs:

Die schwere Faltschachtel **allein** zieht den Kraftmesser sehr weit aus. Der beladene Wagen in der steilen Stellung zieht den Kraftmesser nur wenig aus.

Als wir den Kraftmesser kennenlernten, haben wir gesehen:

An der Dehnung der Feder im Kraftmesser kann man die Größe des Gewichts feststellen.

Daraus folgt:

In der steilen Stellung wirkt sich das Gewicht des beladenen Einkaufswagens auf den Menschen geringer aus als das Gewicht einer einzelnen Tasche, die er in der Hand trägt.

Hast Du das auch festgestellt?

Schau auf Deinem Heftblatt nach!

Karl, der behauptet hat, der beladene Wagen in der steilen Stellung erleichtere der Frau das Tragen der Last nicht, **hat also nicht recht.**

Lies die Erklärung von Dr. Technikos auf der Rückseite.

Dr. Technikos meint:

Beim beladenen Einkaufswagen drückt in allen Stellungen **ein** Teil der Last auf die Achse, der **andere** Teil der Last wird in der Hand spürbar.

Die größte Erleichterung ergibt sich dann, wenn sich die Last **über** der Achse befindet; bei diesem Wagen also in der **steilen** Stellung. Die Last des beladenen Einkaufswagen ist deshalb auch nicht so stark zu spüren (und ermüdet auch nicht so sehr) wie die Last der Einkaufstaschen, die in der Hand getragen werden.

Berücksichtigt werden muß jedoch, daß beim Transport der Last mit dem Wagen zusätzlich Kraft gebraucht wird, besonders bei weichem Boden. Dennoch ist die Erleichterung so groß, daß der Transport im Wagen von Vorteil ist. Allerdings hängt es von der Konstruktion ab, **wie groß** dieser Vorteil ist. Das wirst Du feststellen können, wenn Du einmal die verschiedenen Einkaufswagen genau betrachtest.

Worauf muß der Techniker bei der Konstruktion eines Einkaufswagens für Erwachsene besonders achten?

Bedenke, ob die folgenden Konstruktionsmerkmale (Bedingungen) wichtig und richtig sind. Wenn Du genau überlegt hast, was sehr wichtig, weniger wichtig oder gar falsch ist, schreibe die **vier** wichtigsten Konstruktionsmerkmale auf Dein Heftblatt.

1. Die eingekaufte Ware muß sicher im Einkaufswagen verpackt und transportiert werden können.
2. Der Einkaufswagen muß mehr als zwei Räder haben.
3. Der Wagen muß handlich und leicht sein.
4. Der Einkaufswagen muß zusammenklappbar sein.
5. Die Wände des Wagens müssen aus Holz oder Metall sein.
6. Der Einkaufswagen muß in einer steilen Stellung abgestellt werden können und darf hierbei nur wenig Platz beanspruchen.
7. Der Einkaufswagen muß einen Haken haben, an dem die Taschen aufgehängt werden können.
8. Jedes Rad des Wagens muß sich auf der Achse allein und leicht drehen lassen.
9. Der Einkaufswagen muß zwei Handgriffe haben.
10. Die Räder des Wagens müssen auf Kugellagern laufen.
11. Der Wagen muß so konstruiert sein, daß er in möglichst steiler Stellung gezogen oder geschoben werden kann.

Wenn Du die **vier** Konstruktionsmerkmale aufgeschrieben hast, die Deiner Meinung nach die wichtigsten sind, kannst Du auf dem unteren blauen Rand der Arbeitskarte A I 2 die Ziffern der Konstruktionsmerkmale finden, die Dr. Technikos für die wichtigsten hält.

Beobachte von jetzt an genau, ob die wichtigsten Konstruktionsmerkmale bei **allen** Einkaufswagen festzustellen sind. Vergleiche auch, ob dieselben Konstruktionsbedingungen für die Wagen der Briefträger zutreffen. Schau Dir die Lösungen genau an, welche die Konstrukteure für die weniger wichtigen Eigenschaften der Einkauf- oder Briefträgerwagen gefunden haben.

Wichtiger Hinweis für Eltern und Lehrer

Jede Arbeitskarte fordert zu einer konstruktiven Teilhandlung oder zu einer Überlegung auf, die **unbeeinflußt** von den folgenden Arbeitskarten durchgeführt werden sollte.

Die Kinder erhalten deswegen **zunächst** nur die erste Arbeitskarte (A I/1). Sie holen sich die folgende Karte, wenn Sie meinen, die vorhergehende Aufgabe erfüllt zu haben. Am Ende des gesamten Handlungsganges ordnen sie die Arbeitskarten in ihre Mappe ein.

Erhalten die Kinder alle Arbeitskarten auf einmal, dann besteht beim Durchblättern die Gefahr, daß sie über wichtige Teillösungen zu früh informiert werden, anstatt sie selbst zu finden.

Das Selbstfinden ist wichtiger als das bloße Nachbauen!



Selbstfinden ist wichtiger als bloßes Nachbauen