

Ein modernes
Unterrichts-
programm

Arbeitskarten für die TECHNISCHE BILDUNG

Diese Arbeitskarten gehören zu einem Unterrichtsprogramm für die TECHNISCHE BILDUNG. Ziel ist, durch selbsttätiges Lernen technisches Denken, konstruktive Phantasie und manuelle Geschicklichkeit zu entfalten und grundlegendes technisches Wissen zu vermitteln.

Jeder Satz Arbeitskarten enthält eine in sich geschlossene Lerneinheit (mehrere Unterrichtsstunden). Eine konkrete Problemlage veranlaßt die Schüler mit Hilfe des Baumaterials zu konstruktiven Problemlösungen. Eigene, oft produktive Erstlösungen werden miteinander und mit der technischen Praxis verglichen. Durch den Vergleich und das Erproben der Modelle in Prüfungssituationen werden technische Kategorien (z. B. Funktionstüchtigkeit, Zweckmäßigkeit, Haltbarkeit) bewußt gemacht und technisch-physikalische Erscheinungen erkannt. Die Offenheit der Problemlage im Anfangsstadium der Lerneinheit und die Variabilität des Materials regen die konstruktive Phantasie an.

Mehrere Lerneinheiten (Sätze) bilden eine Serie, in der jeweils ein technisches Grundphänomen für den Unterricht thematisiert wird.

- | | | |
|----------------|----------------------|---|
| Serie A | Grundphänomen | Fahrbarmachen |
| Serie B | Grundphänomen | Heben von Lasten |
| Serie C | Grundphänomen | Übertragen und Umwandeln von Bewegungen
(„Getriebelehre“) |
| Serie D | Grundphänomen | Steuern und Regeln |
| Serie E | Grundphänomen | Stützen und Tragen |

Technische Einzelprobleme der Serie A

- | | |
|----------|---|
| Satz I | Transporterleichterung beim zweirädrigen Wagen |
| Satz II | Einfache Lenkung beim vierrädrigen Wagen (Drehschemellenkung) |
| Satz III | Wendigkeit beim Lenken (Schwenkrollenlenkung) |

Bitte auf der Rückseite weiterlesen ►

Verfasser: Arbeitsgruppe Technische Bildung, Pädagogische Hochschule Heidelberg
Herausgeber: Fischer-Werke, 7241 Tumlingen/Georg Westermann Verlag, 33 Braunschweig
Sämtliche Rechte beim Georg Westermann Verlag
7. Auflage 1970

Bestell-Nr. 118 001 (Westermann)
Bestell-Nr. 33 601 (Fischer)



Kurze Hinweise für Lehrer und Eltern*)

Satz I der Serie A Fahrbar machen eignet sich für Kinder von 10 Jahren an.

Lernziele: Erkennen des Faktors **Zweckmäßigkeit** für die Konstruktion technischer Gebilde. Konstruktive Lösungen für die Verbindung von Bauelementen, besonders bei der Achslagerung. Experimentelles Erkennen der günstigsten Schwerpunktlage beim Transport von Lasten.

Die Arbeitskarten sind zur Einzel-, Partner- und Kleingruppenarbeit geeignet, Phasen für Gruppenarbeit sind am Rand der Arbeitskarte mit einem „G“ gekennzeichnet.

Jede Arbeitskarte fordert zu einer konstruktiven Teilhandlung oder zu einer Überlegung auf, die **unbeeinflusst** vom Text der folgenden Karten durchgeführt werden sollte.

SELBSTFINDEN IST BESSER ALS NACHBAUEN!

Es ist wichtig, daß der Schüler die einzelnen Lernschritte unbeeinflusst von den Lösungsvorschlägen der folgenden Karten vornimmt. Liest er alle Arbeitskarten auf einmal, besteht die Gefahr, daß er über Konstruktionsmöglichkeiten informiert wird, anstatt sie selbst zu finden.

Grundlage für die Arbeitskarten ist der Lernbaukasten Unterricht-Technik 1 (fischertechnik u-t 1) aus dem fischertechnik-schulprogramm (Best.-Nr. 30606). Für die Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Modelle werden außerdem 2 Faltschachteln (Experimentierboxen), Steine, Gewichtsstücke oder ähnliches benötigt; auch kann der Kraftmesser (Bestell-Nr. 30610) verwendet werden.

*) Ausführliche didaktische Informationen und Hinweise zum fischer-technik-System erfolgen im Lehrerhandbuch zum „fischertechnik-schulprogramm mit westermann“, herausgegeben vom Georg Westermann Verlag in Braunschweig, Verfasser: Arbeitsgruppe Technische Bildung, PH Heidelberg.

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

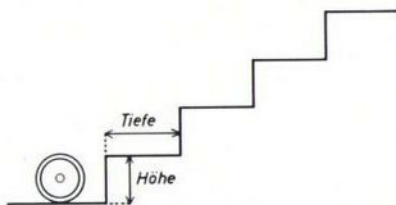
Du brauchst nicht
alle Teile aus
Deinem Baukasten
zu verwenden.



G ▼ Überprüfe, ob ein Fahrzeug, das nach Deinem Modell gebaut wird, folgende 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 Treppe auf- und abbewegt werden können.

Ob Dein Wagen zweckmäßig gebaut ist, kannst Du genau feststellen.



Baue aus Schulbüchern eine Treppe (4 Stufen genügen). Beachte dabei folgende Hinweise:

Die einzelne Stufe darf **nicht** niedriger sein als das Rad des Wagens.

Die Tiefe der Stufe muß etwas größer sein als die Stufenhöhe.

Ziehe Dein Fahrzeug die Treppe hinauf.

Folgende Beobachtungen und Feststellungen sind besonders wichtig:

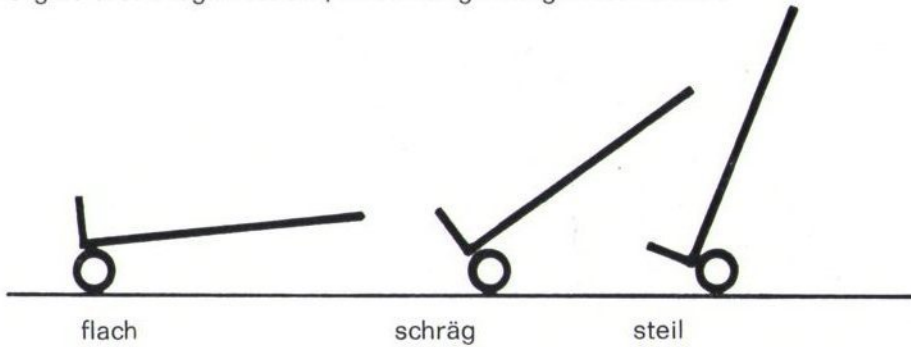
1. Bleibt der Wagen hängen?
 2. Berühren bei einem vierrädrigen Wagen alle Räder gleichzeitig die Stufen?
 3. Die Frau soll beim Ziehen des Wagens aufrecht gehen. Wäre dies bei einem Wagen möglich, der nach Deinem Modell gebaut wird?
- G ▲** 4. Könnten die Einkaufstaschen sicher im Wagen stehen, wenn er die Treppe hinaufgezogen wird?

Schreibe die Feststellungen zu den Punkten 1 – 4 auf das Heftblatt.

Hast Du an Deinem Modell Mängel (Fehler) festgestellt, kannst Du Deine Konstruktion verbessern!

Bitte auf der Rückseite weiterlesen ►

Es gibt drei Möglichkeiten, zweirädrige Wagen zu ziehen:



Wie soll **Dein** Wägelchen gezogen werden? Schau es Dir an und überlege!

flach?

schräg?

steil?

Schreibe auf ein Heftblatt, wie Du Dich entschieden hast!

Vier Kinder sprechen miteinander 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.“

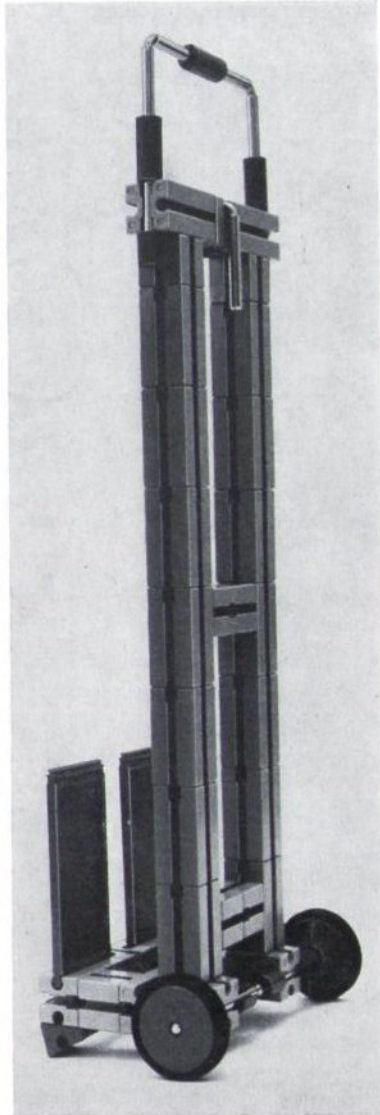
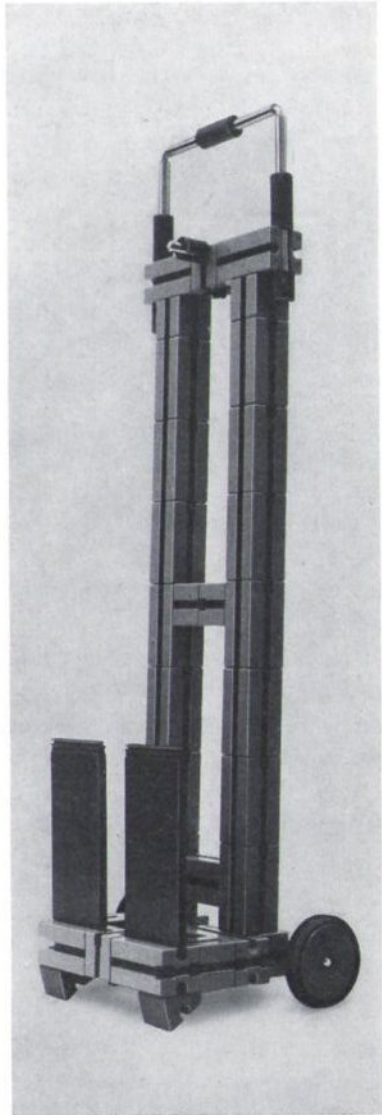
Welcher Meinung bist Du?

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,“

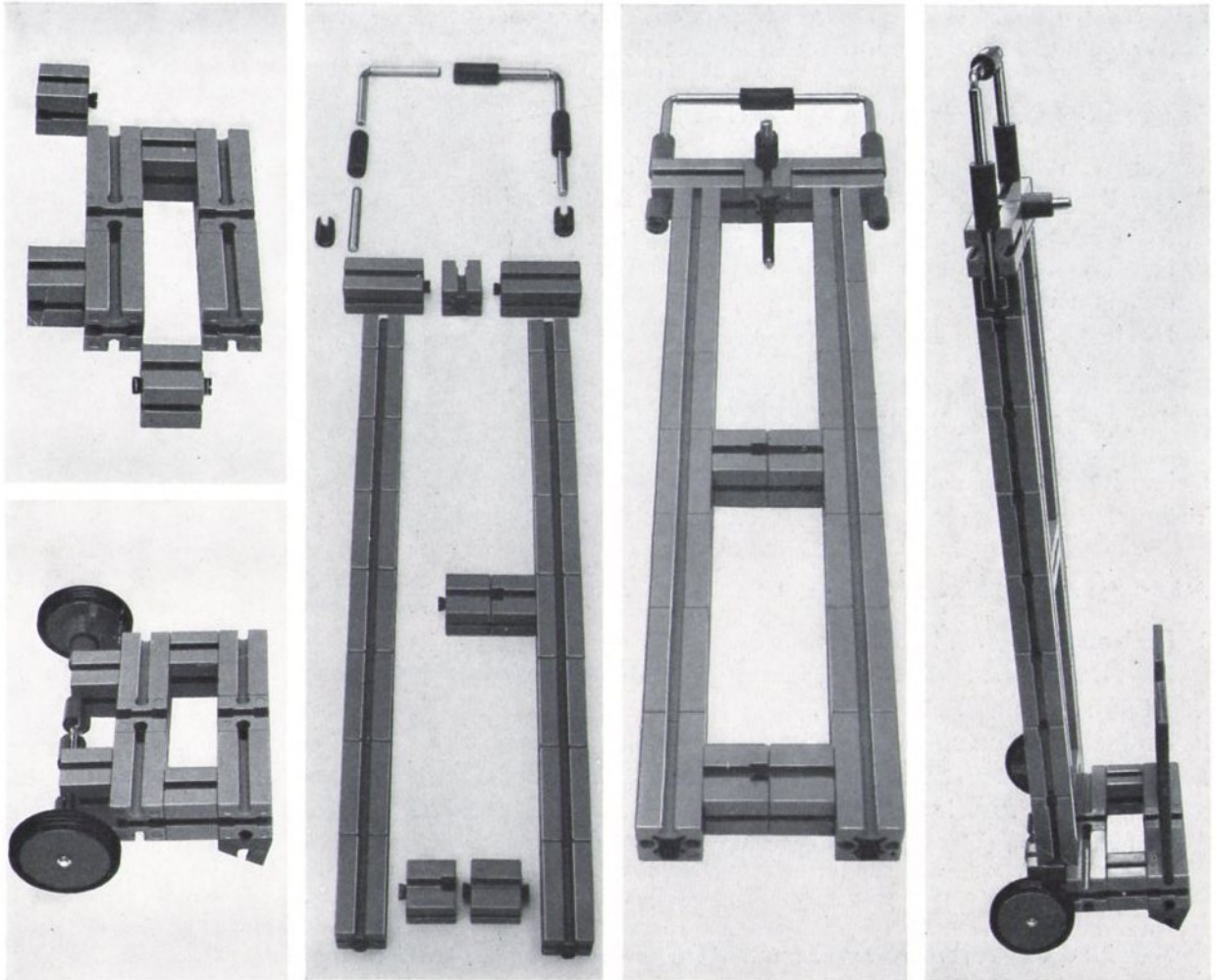
Bitte auf der Rückseite weiterlesen ►



1. Schauge beide Fotos an. Sie zeigen denselben Wagen zweimal. Es ist ein zweirädriger Wagen. Er ist 4mal höher als breit. Zweirädrige schmale Wagen sind als Einkaufswagen besonders geeignet.
2. Es ist auch wichtig zu lernen, einen Wagen nach einer Abbildung zu bauen.

Gelingt es Dir, diesen Wagen genau nachzubauen?

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



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

Bitte auf der Rückseite weiterlesen ►

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

Es gab vier Meinungen (siehe Karte A I – 3).

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!**

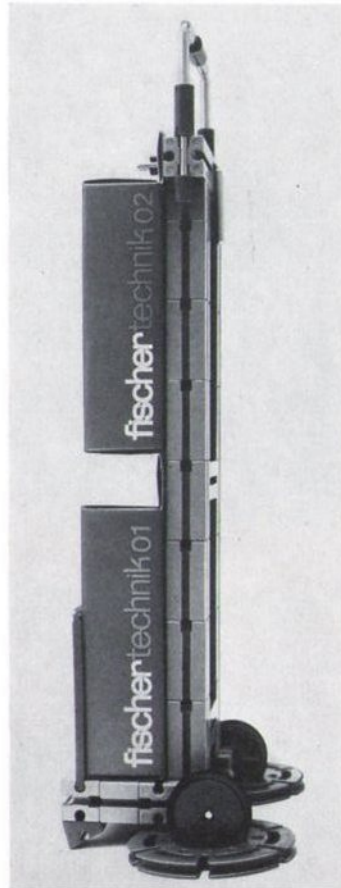
Außer dem Modell brauchst Du noch zwei Hilfsmittel:

1. Du brauchst einen Kraftmesser.
Hast Du keinen Kraftmesser, kannst Du trotzdem Untersuchungen durchführen; lies bitte weiter.
2. Du brauchst 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 Schachtel machst Du schwer, die andere merklich leichter.

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

1. Versuch

G ▼



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

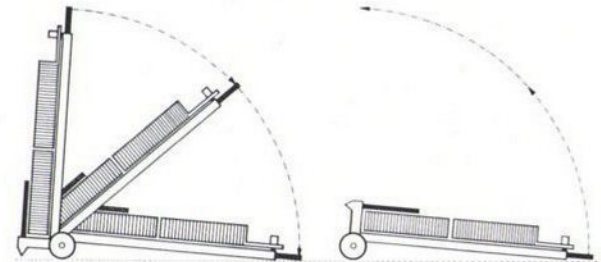
Überprüfe es am stehenden Wagen.

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!

G ▲

Auf der Rückseite siehst Du, ob Du die richtige Stellung gefunden hast.

Bitte auf der Rückseite weiterlesen ►

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 Karte A I 6 findest Du eine Erklärung. Lies diese Erklärung und vergleiche sie mit Deiner Auffassung.

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:

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, ehe 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.“

2. Versuch

▼ G

▲ G

Erklärung

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.



Lege die Karte wieder zurück und lies auf der Rückseite der Karte 5, was Karl behauptet hat.

3. Versuch**G ▼**

Karls Meinung, die Frau spüre das Gewicht des beladenen Wagens in der steilen Stellung mehr, als das Gewicht der schweren Tasche allein, kannst Du mit dem Kraftmesser genauer beantworten. 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

(weniger – mehr)

Ergebnis:

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

Länger ausgezogene Feder



größeres Gewicht

Kürzer ausgezogene Feder



kleineres Gewicht ▶

3. Versuch Fortsetzung

Belade jetzt den Wagen mit 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.

Das Gewicht des steil gestellten Wagens 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!

Hänge nun 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 sagt Dir dieses Ergebnis, wenn Du an Karls Behauptung denkst?

Wird durch das Wägelchen der Transport der Last erleichtert oder nicht?

Schreibe Deine Meinung auf Dein Heftblatt und begründe sie.

Lies und überlege dabei:

Das spürbare Gewicht des beladenen Wagens in der steilen Stellung ist geringer als das spürbare Gewicht der schweren Faltschachtel. Das erkennst Du daran, daß der beladene Wagen in der steilen Stellung den Kraftmesser sehr weit – gar nicht – nur wenig ausgezogen hat.

Schreibe Deine Meinung wieder auf das Heftblatt.

Die richtige Antwort:

In der steilen Stellung zieht der beladene Wagen den Kraftmesser nur wenig aus.

Karl, der behauptet hat, der beladene Wagen in der steilen Stellung erleichtere der Frau den Transport der Last **nicht**, hat also nicht recht. Aber dabei ist noch einiges zu berücksichtigen. Lies deshalb die Erklärung. Sie ist sehr wichtig!

Erklärung

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 beim Transport ergäbe sich dann, wenn sich die Last **über** der Achse befände, bei diesem Wagen also in der **steilen** Stellung. Die Last des beladenen Einkaufswagens ist deshalb auch nicht so stark zu spüren wie die Last der Einkaufstaschen, die in der Hand getragen werden.

Berücksichtigt werden muß jedoch,

1. daß beim Transport der Last zum Fahren des Wagens **zusätzlich** Kraft gebraucht wird, besonders bei weichem Boden.
2. daß beim Schieben oder Ziehen des Wagens häufig nicht die günstigste steile Stellung eingehalten werden kann.

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 kannst Du feststellen, wenn Du einmal die verschiedenen Einkaufswagen ausprobierst.

Bitte auf der Rückseite weiterlesen ►

Du kannst abschließend überprüfen, ob Du ein guter Techniker geworden bist. Ein Techniker muß darauf achten, was beim Konstruieren eines Einkaufswagens wichtig, weniger wichtig oder gar falsch ist. Suche aus den folgenden 11 Konstruktionsmerkmalen vier heraus, die Deiner Meinung nach wichtig sind.

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.

Schreibe diese vier Konstruktionsmerkmale auf Dein Heftblatt. Wenn Du sie aufgeschrieben hast, kannst Du auf dem unteren blauen Rand der Arbeitskarte A I 2 die Nummern der wichtigsten Konstruktionsmerkmale finden.

Es gibt verschieden konstruierte Einkaufswagen. Du kannst jetzt sehen, ob der Konstrukteur die wichtigen Merkmale berücksichtigt hat.