

Information für die Grundschule



Technische Elementarbildung

mit

fischertechnik[®]



Lernziele

Arbeitsaufträge

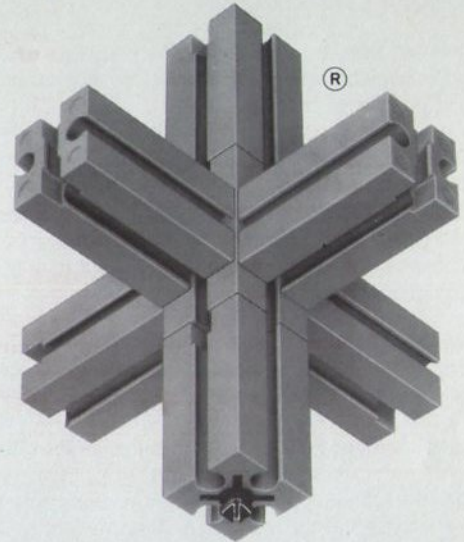
Modelle

Die in dieser Information vorgestellten fünf Einzelbeispiele sind ein Auszug aus einer Gesamtdarstellung (siehe Seite 5), die im 3. Quartal 1971 erscheint.

Verfasser:
Arbeitsgruppe Technische Bildung
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Sämtliche Rechte bei Fischer-Werke
7241 Tumlingen, Fernruf (07443) 785
Printed in Germany · Ref. Nr. 42 · 6/71/10

**Information für
die Grundschule**



Technische Elementarbildung

mit

fischertechnik®



Lernziele Arbeitsaufträge Modelle

Einführung

Informationen, die dem Lehrer Entscheidungs- und Planungshilfen für seine Unterrichtsarbeit geben wollen, müssen zumindest folgende drei Bereiche umfassen:

- 1) Den Bereich der Lernziele und der Lerninhalte und deren bildungswirksame Folge.
- 2) Den Bereich der Unterrichtsorganisation und hier besonders die wichtigen Stellen im Unterrichtsverlauf.
- 3) Den Bereich der Lernmittel und der Arbeitsmittel für den selbstständig lernenden Schüler.

Wir stellen hier Beispiele solcher Entscheidungs- und Planungshilfen für die technische Elementarbildung vor. Sie stellt einen wichtigen Teilbereich des Sachunterrichts in der Grundstufe dar.

Die Lerninhalte sind zu einem Katalog zusammengestellt, bei dem die allgemeinen und die speziellen Ziele der technischen Bildung eine sachlich und genetisch begründete Folge bilden.

Außerdem werden für jede Unterrichtseinheit das Gesamtziel und die Teilziele als beobachtbares Schülerverhalten angegeben.

Arbeitsauftrag und Prüfsituation sind wichtige Stellen im Ablauf eines Unterrichts, der technische Bildungsprozesse intendiert.

Die Arbeitsaufträge müssen die Schüler zu selbstständigem Denken und Handeln motivieren und sie müssen ein Handlungsfeld eröffnen, in dem die Schüler elementare technische Erfahrungen machen können.

Die vorgelegten Arbeitsaufträge sind Beispiele dafür, wie der Lehrer seine Schüler ansprechen kann. Selbstverständlich sind Ergänzungen und Umformulierungen möglich.

In den Prüfsituationen sollen die Schüler ihre Konstruktion auf Zweckmäßigkeit und Funktionstüchtigkeit untersuchen lernen. Zweckmäßigkeit und Funktionstüchtigkeit sind wichtige Momente der technischen Wirklichkeit. Mit dem Moment der Zweckmäßigkeit wird die Verbindung zur Lebenssituation des Menschen hergestellt. Es wird untersucht, ob das konstruierte technische Gebilde die ursprünglich beabsichtigte Leistung auch erfüllt, ob alle konstruierten Einzelteile zur Erfüllung der Leistung notwendig sind. Unter dem Moment der Funktionstüchtigkeit wird im gebauten Modell das einwandfreie Zusammenwirken der Einzelteile zu einer Gesamtleistung betrachtet.

Die Prüfsituationen müssen außerdem so angelegt sein, daß die angezielten elementaren technischen Funktionen auch tatsächlich geprüft werden können und daß die Schüler durch Beobachtung und Vergleich zu Korrekturen veranlaßt werden.

Für die Prüfsituation geben wir zu jeder Unterrichtseinheit gesondert Anregungen. Wir schlagen Maßnahmen vor, wie solche Situationen arrangiert werden können. Wir geben Hinweise auf mögliche Beobachtungen und Feststellungen.

Als Arbeitsmittel ist besonders für den Anfangsunterricht ein technischer Lernbaukasten notwendig, damit die Schüler selbstständig lernen und elementare technische Sachzusammenhänge dabei erfassen können. Die Bauelemente des Lernbaukastens (Räder, Rundstäbe, Platten, Bausteine, Verbindungsteile) provozieren Konstruktionsideen und geben den technischen Denkprozessen die altersgemäße materiale und vorstellungsmäßige Basis.

Nach unseren Untersuchungen erfüllt der u-t 1 des fischertechnik-Schulprogramms die didaktischen Bedingungen für die technische Elementarbildung in besonderem Maße. Weitere Lernmittel gehen aus der Darstellung der Prüfsituationen hervor.

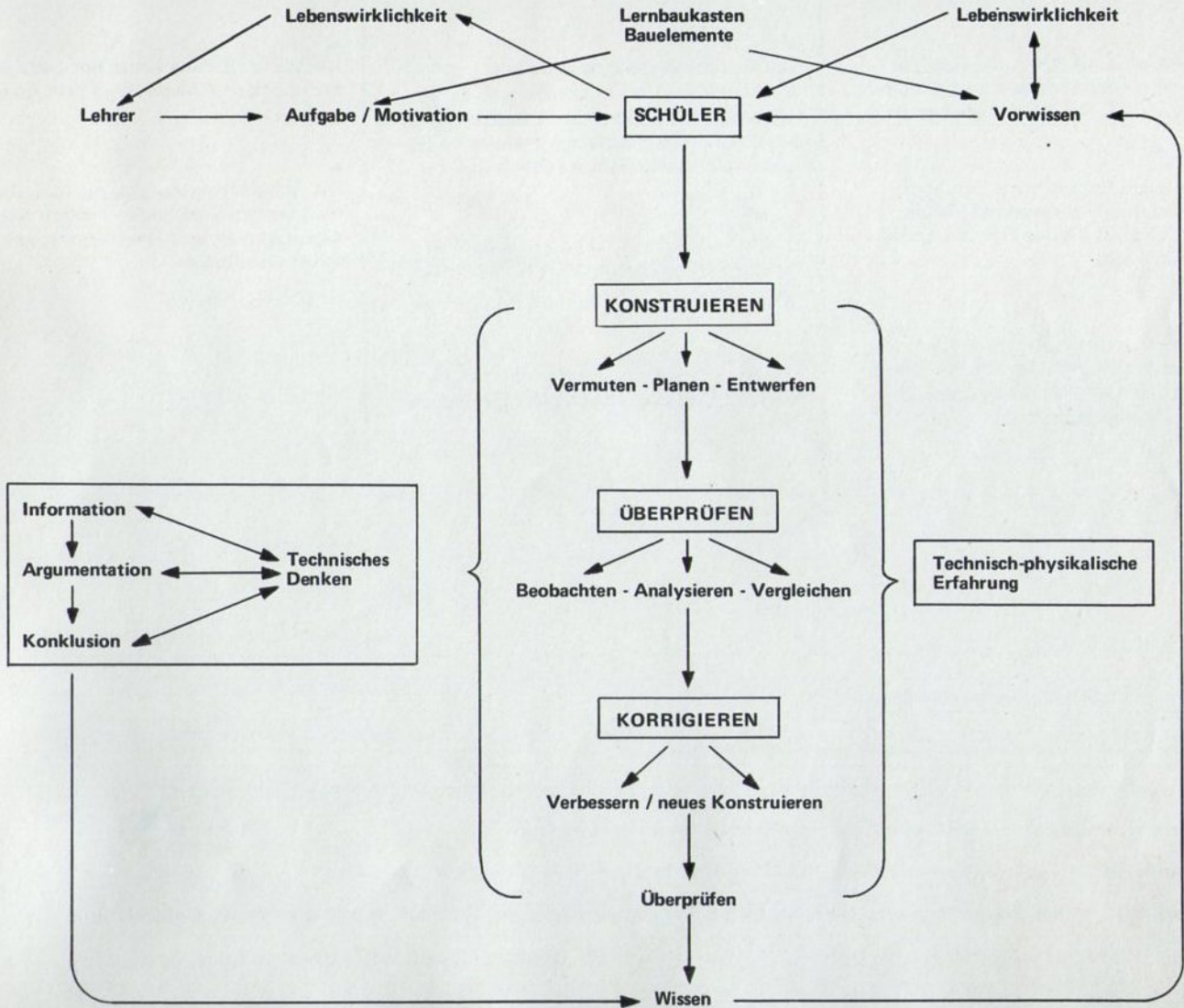
Die vorgelegten Einzelbeispiele sind aus dem Bereich des thematisierenden Konstruierens entnommen. Hier sollen umschriebene Einzeleinsichten und Fertigkeiten erworben werden.

Die Phase des spontanen Bauens besonders für die Eingangsklasse der Grundstufe wird durch Beispiele und Abbildungen in der Gesamtdarstellung vorgelegt. In dieser Phase kommt es darauf an, daß die Schüler in einem freien Umgang mit dem Material ihre dominierenden Vorstellungen über die technische Wirklichkeit beim Bauen darstellen.

In der Gesamtdarstellung werden dann auch die Lerninhalte des Katalogs in ihrer Abfolge begründet und die Beispiele vervollständigt.

Darüber hinaus werden Informationen über die Gebilde der technischen Wirklichkeit gegeben, damit der Lehrer den Transfer vom Modell zur technischen Wirklichkeit einleiten kann, eine weitere wichtige Stelle im Unterricht.

Didaktisches Grundmodell



Kurzinformation

Zu den Lernzielen

- Die Lernziele sind durch die Analyse spontaner Konstruktionen von Schülern im Alter von 6 - 10 Jahren gewonnen.
- Die Lernziele sind entsprechend der neuen erziehungswissenschaftlichen Erkenntnisse als beobachtbares Verhalten beschrieben.
- Die Lernziele stimmen mit den Anforderungen der Richtlinien der einzelnen Bundesländer für die technische Elementarbildung überein.

Zu den Arbeitsaufträgen

- Die Arbeitsaufträge beschreiben Lebenssituationen, die zu konstruktiven Lösungen auffordern. Oder die Arbeitsaufträge beschreiben zweckmäßige technische Gebilde, die konstruiert werden sollen.
- Die Arbeitsaufträge binden die Schüler nicht an einen bestimmten Konstruktionsweg.
- Die Arbeitsaufträge ermöglichen freie, kreative Lösungsversuche mit Bauelementen.

Zu dem Sinn der technischen Elementarbildung

- Die wichtigen Momente der technischen Wirklichkeit müssen den Lernprozess bestimmen.
- Die Schüler müssen sich die Momente der technischen Wirklichkeit durch selbständiges Denken und Handeln weitgehend selbst erschließen.

Die Momente der technischen Wirklichkeit

- Die technisch - physikalischen Elementarerscheinungen.
- Die elementaren technischen Funktionseinheiten, durch die die Elementarerscheinungen verwirklicht werden.
- Die Konstruktion komplexer Gebilde aus elementaren Funktionseinheiten.
- Die Methode der Technik: Planung - Konstruktion - Überprüfung.
- Die technischen Planungsprinzipien: Zweckmäßigkeit, Funktionstüchtigkeit, Haltbarkeit und die Zeit-Kosten-Relation.
- Die anthropologische Bedeutung der Technik als Mittel der Daseinserleichterung und der Daseinserhöhung.

Aufgaben für das 1. - 4. Schuljahr

	In dieser Information enthalten
1. Einfacher vierrädriger Wagen	x
2. Einfacher dreirädriger Wagen	x
3a. Dreirädriger Wagen mit einfacher Lenkung	
3b. Vierrädriger Wagen mit einfacher Lenkung	x
4. Wagen mit Anhöhe- und Zugvorrichtung	
5. Zweirädriger Wagen als Anhänger mit Stützen	
6. Wagen mit unterschiedlichen Aufbauten	
7. Einfacher Kran mit Hub- und Sperrvorrichtung	x
8. Einfacher Kran mit verschiedenen Hubvorrichtungen	
9. Fahrbarer Kran	
10. Kran mit drehbarem Turm	
11. Kran mit verstellbarem Ausleger	
12. Hublader mit Zugmittel	
13. Hublader mit Zahnstange	
14. Signal mit Nahbedienung	x
15. Signal mit Fernbedienung	
16. Schranke	
17. Zugbrücke	
18. Wippe	
19. - 24. Einfache Getriebe	

Häufig gebaute, nicht funktionstüchtige Konstruktionen

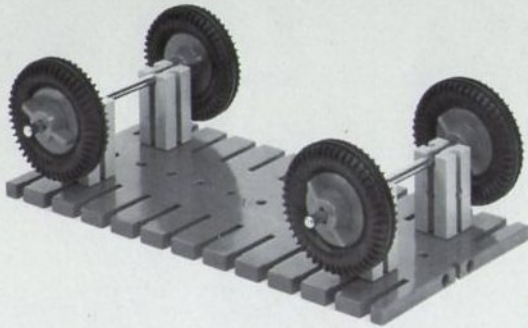


Abb. 1



Abb. 4

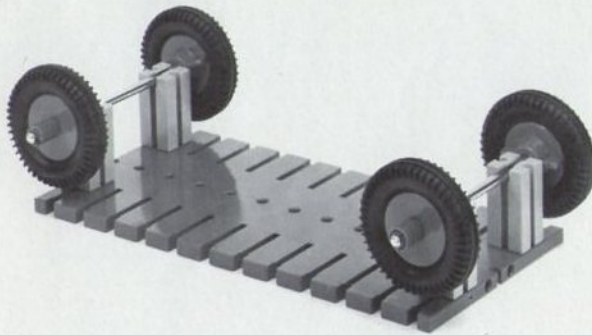


Abb. 2

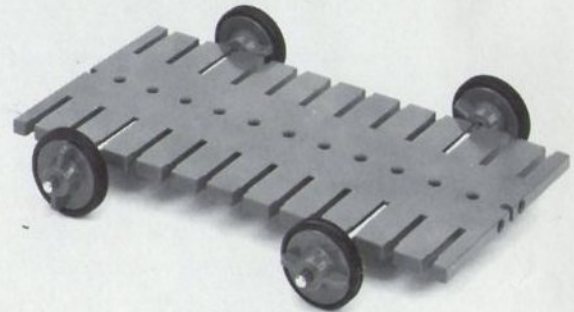


Abb. 5

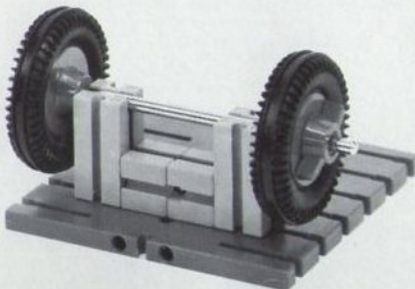


Abb. 3

Abb. 1 Sicherung der Räder durch Klemmverschraubung. Nuten der Bausteine 30 als Achslager. Starre Verbindung der Räder.

Abb. 2 Sicherung der Räder durch Klemmbuchsen. Räder können sich unabhängig voneinander drehen.

Abb. 3 Achslager durch Bausteine gegen Lösen von der Grundplatte gesichert.

Abb. 4 Achslager zu niedrig, Spurweite zu eng.

Abb. 5 Achse kann sich nicht drehen, kann nicht gesichert werden. Sie rutscht aus dem Lager.

1. Einfacher vierrädriger Wagen

Lernziele

1. Die Schüler sollen das vorgefertigte Material in einen technischen Funktionszusammenhang bringen (hier ein vierrädriger, einwandfrei geradeaus rollender Wagen) und dabei die Eignung der Rundstäbe als Achsen, die Eignung der Nuten der Bausteine als Achslager, die Klemmbuchsen und die Klemmschraubung als Befestigungsmöglichkeit der Räder entdecken.
2. Die Schüler sollen bei Spielzeugen und Wagen aus ihrem Erfahrungsbereich Achslager und Radbefestigung zeigen und Unterschiede ansprechen können:
 - a. Rad dreht sich, Achse sitzt fest.
 - b. Rad auf die Achse aufgesetzt und durch Splinte gesichert
 - c. Form der Räder, volle Scheiben oder Speichen
 - d. Bereifung
 - e. MaterialIn all den angesprochenen Fällen sollten die Schüler Vermutungen über die Gründe der Unterschiede äußern.
3. Die Schüler sollen versuchen, die Zweckmäßigkeit der entdeckten Unterschiede zu erklären.

Arbeitsauftrag

„Baue einen vierrädrigen Wagen. Wenn Du ihn anstößt, soll er geradeaus fahren und möglichst weit rollen“.

Für die Prüfsituation

Gleichmäßiger Antrieb für die verschiedenen Wagen durch Ablau-
fen von schiefer Ebene. Beobachten des Geradeauslaufs und der Rollweite.

Sollten Schüler Wagen mit unterschiedlich großen Vorder- und Hinterrädern bauen, so kann daraus ein Konstruktionsproblem für die Gruppe entwickelt werden. Die Aufgabe ist dann: „Wie könnt ihr erreichen, daß der Wagenboden waagrecht, d. h. nicht nach vorn oder nach hinten geneigt ist?“ Eine Skizze an der Tafel kann dieses Problem verdeutlichen.



Die hier und auf den folgenden Seiten gezeigten Modelle sind Beispiele, wie die Konstruktion ausgeführt werden kann. Selbstverständlich sind auch andere Lösungen möglich. Keinesfalls sollten die Schüler veranlaßt werden, diese Modelle nachzubauen.

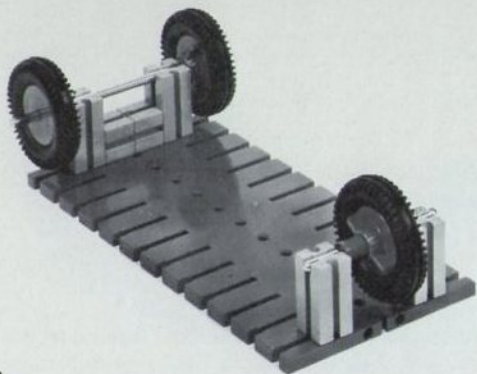


Abb. 6

Häufig gebaute, nicht funktionstüchtige Konstruktionen

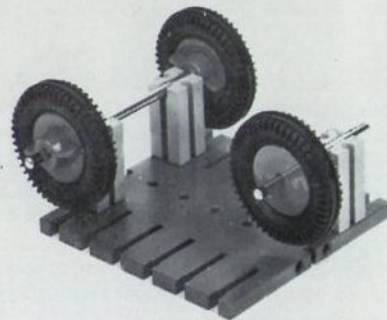


Abb. 9

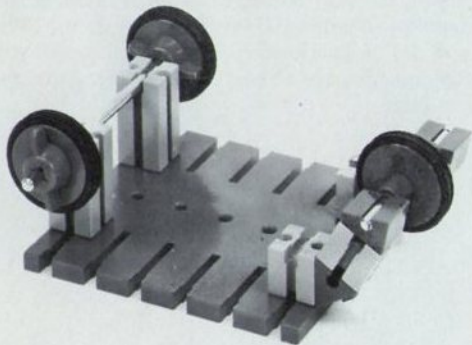


Abb. 7

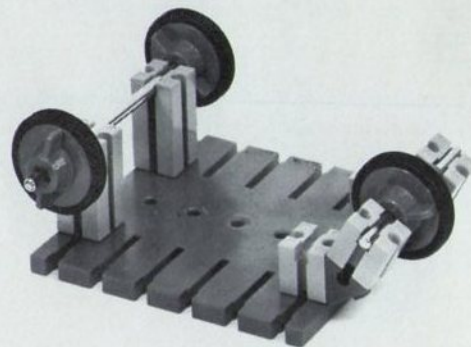


Abb. 10

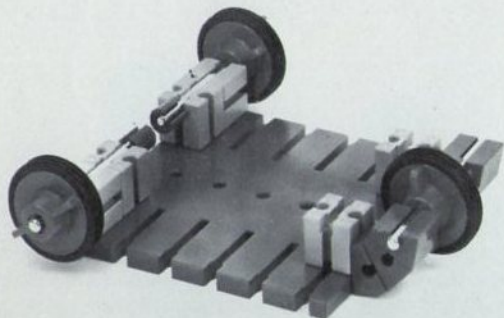


Abb. 8

Abb. 6 Dreirädriger Wagen, Achslager der Hinterachse durch zusätzliche Bausteine gesichert. Einzelrad beidseitig gestützt und durch Klemmbuchsen gesichert.

Abb. 7 Dreirädriger Wagen mit abgewinkelter Gabel. Höhenausgleich durch Bausteine.

Abb. 8 Geteilte Hinterachse, dadurch breite Spur der Hinterräder. Höhenausgleich durch andere Konstruktion der Gabel.

Abb. 9 Einseitig gestütztes Achslager, ungesicherte Achse.

Abb. 10 Wagen ungleichmäßig hoch.

2. Einfacher dreirädriger Wagen

Lernziele

1. Die Schüler sollen ihre Erfahrungen hinsichtlich der Eignung des vorgefertigten Materials für Achsen, Achslager und Radbefestigung erneut überprüfen (vor allem beim Bau der Hinterachse).
2. Die Schüler sollen konstruktive Lösungen der Befestigung eines Einzelrades am Wagenboden und für die waagrechte Lage des Wagenbodens finden. (Gabel, Ausgleich des Höhenunterschiedes durch unterschiedliche Achslager oder durch unterschiedliche Räder.)
3. Die Schüler sollen durch experimentierendes Verändern des Befestigungspunktes des Einzelrades und der Spurbreite der Hinterräder die Unterschiede in der Standfestigkeit (Kippgefahr) bei einseitiger Belastung des Wagenbodens feststellen.

Im 3. und 4. Schuljahr können die Schüler unter Vorzeigen verschiedener Konstruktionen die folgende Gesetzmäßigkeit in einfacher Weise formulieren: Je größer der Abstand des Einzelrades von der Hinterachse und je breiter die Spur der Hinterräder ist, desto geringer ist die Kippgefahr eines dreirädrigen Wagens.

4. Die Schüler sollen einfache Vorrichtungen zum Schieben oder Ziehen mit möglichst wenig Materialaufwand anbringen.

Arbeitsauftrag

„Es ist Dir sicher ohne Schwierigkeiten gelungen, einen vierrädrigen Wagen zu bauen. Nicht so einfach ist es, einen dreirädrigen zu konstruieren. Natürlich soll auch der dreirädrige Wagen einwandfrei rollen. Versuche es einmal“.

Für die Prüfsituation

- a. Prüfen der Befestigung des Einzelrades: Belasten des Wagens über dem Einzelrad, Kurven fahren. Bleibt die Achse beim Versuch die Fahrtrichtung zu ändern, im Lager? Ist die Achse beidseitig abgestützt und gesichert (Gabel)?
- b. Waagrechte Lage des Wagenbodens: Überprüfen durch Auflegen eines Rundstabes auf den Wagenboden bei stehendem Wagen. Bleibt der Rundstab liegen oder rollt er herunter?
- c. Standfestigkeit: Belasten des Wagens nacheinander an den vier Ecken. In welchen Fällen kippt der Wagen? Mehrmaliges Versetzen des Einzelrades, so daß der Abstand zur Hinterachse immer kleiner wird. Belasten der vier Ecken nacheinander mit dem gleichen Gegenstand (Stein, Wägestück). In welcher Stellung des Einzelrades ist die Standfestigkeit am größten, wann wird sie geringer? Vergleich auch bei Wagen mit breiter und enger Spur der Hinterräder.

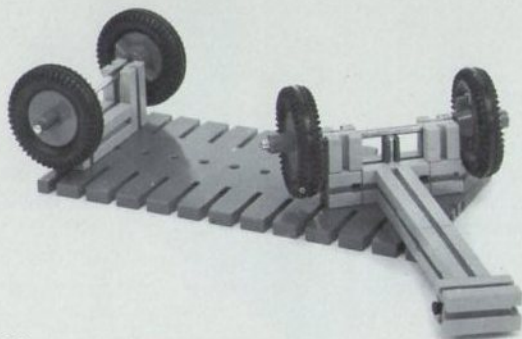


Abb. 11

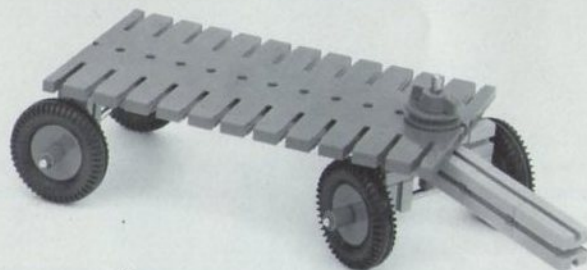


Abb. 14

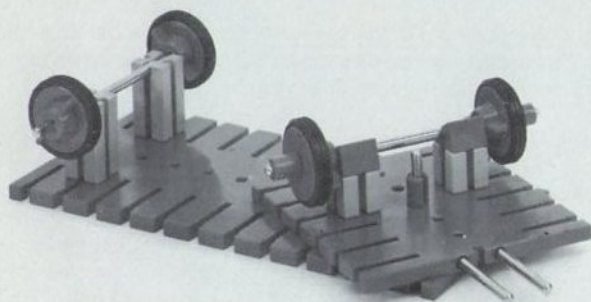


Abb. 12

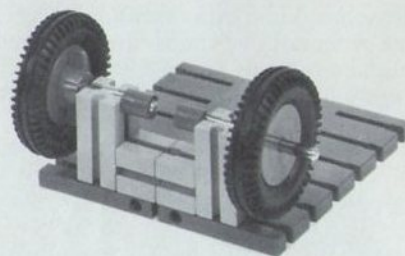


Abb. 15

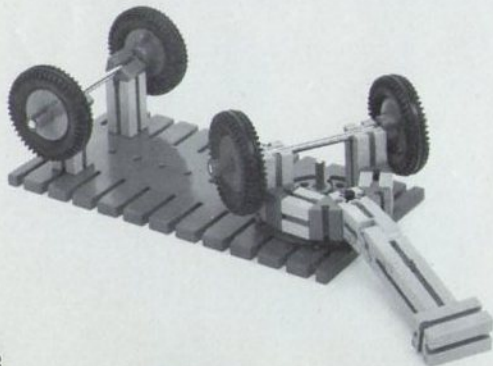


Abb. 13

Abb. 11 Wagen mit Drehschemellenkung (Drehbalken gebildet aus vier Bausteinen 15 und einem Kreuzlochstein.) Sicherung der Räder durch Klemmbuchsen. Starre Deichsel. Lenkzapfen mit Klemmbuchse gesichert.

Abb. 12 Drehschemel hier aus kleiner Grundplatte und zwei Bausteinen 30. Höhenausgleich durch Winkelsteine.

Abb. 13 Drehschemel aus Drehscheibe und Bausteinen. Abkippbare Deichsel (Gelenkstein) sitzt fest in der Deichselchere. Sicherung des Lenkzapfens durch Nabe in der Drehscheibe. Höhenausgleich der Hinterräder durch Winkelbausteine.

Abb. 14 Sicherung des Lenkzapfens durch Flachnabe.

Abb. 15 Geteilte Achse. Sicherung der Räder durch Klemmverschraubung. Sicherung der Achse durch Klemmbuchse. Räder können sich unabhängig voneinander drehen (Beispiel für Einzelradbefestigung).

3. b Vierradriger Wagen mit einfacher Lenkung

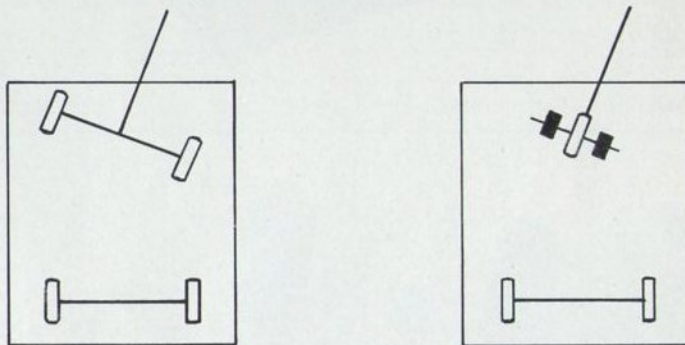
Lernziele

1. Die Schüler sollen konstruktive Lösungen von einschlagbaren Achsen finden und die Drehschemellenkung mit Drehbalken oder Drehscheibe durch Versuche mit belastetem Wagen als zweckmäßige Form der einfachen Lenkung erkennen.
2. Die Schüler sollen unterschiedliche Lösungen der Befestigung des Lenkzapfens finden und zweckmäßige von unzuweckmäßigen unterscheiden können. Sie sollen die Zweckmäßigkeit der Befestigung des Lenkzapfens am Wagenboden und am Drehbalken (oder an der Drehscheibe) ansprechen und begründen können.
3. Die Schüler sollen unter Vorzeigen der Modelle folgende Teile der Lenkung ansprechen können:
 - a) Lenkzapfen
 - b) einschlagbare Achse
 - c) Deichsel oder Griff zum Lenken beim Ziehen oder Schieben
4. Die Schüler sollen durch Versuche herausfinden, daß die Kippgefahr bei eingeschlagener Vorderachse größer ist als bei der Stellung für Geradeausfahrt.
5. Die Schüler sollen die unterschiedliche Umdrehungszahl der Innen- und der Außenräder beim Kurvenfahren erkennen, in dem sie das Verhalten der Räder (rutschen, gleiten, radieren u.ä.m.) beschreiben und nach Ursachen suchen.
6. Sie sollen nach konstruktiven Lösungen suchen, die ein einwandfreies Rollen ermöglichen (Einzelradbefestigung).

Die Lernorganisation für die Lernziele 5 und 6 ist in den Arbeitskarten zur Technischen Bildung Serie A Satz II (einfache Lenkung beim vierradrigen Wagen) dargestellt. In diesen Arbeitskarten werden die Lernziele 1 - 4 aus einer anspruchsvolleren Interpretation einer technischen Situation entwickelt. (Geeignet ab 4. Schuljahr.)

Arbeitsauftrag

„Die Wagen, die Du bis jetzt konstruiert hast, können nur geradeaus fahren. Auf der Straße aber müssen solche Wagen durch Kurven fahren können. Auch muß sich ein solcher Wagen um Hindernisse herumlenken lassen. Deshalb muß er eine Lenkung haben. Dazu müssen sich die Vorderräder schwenken lassen. Das sieht so aus:



Auf diese Weise können die Räder in die neue Fahrtrichtung eingestellt werden. Das versteht man unter einer Lenkung.

Versuche, einen lenkbaren Wagen zu bauen. Es kann ein dreirädriger oder ein vierrädriger Wagen sein. Du kannst auch eine Vorrichtung zum Ziehen oder zum Schieben anbringen. Mit ihr soll sich der Wagen lenken lassen“.

Häufig gebaute, nicht funktionstüchtige Konstruktionen

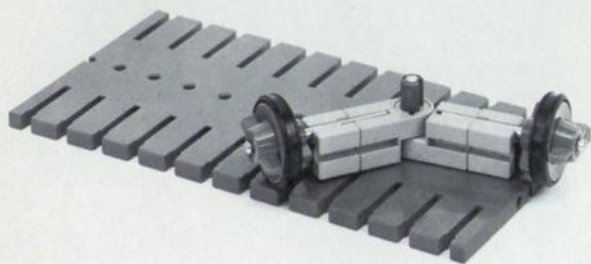


Abb. 16

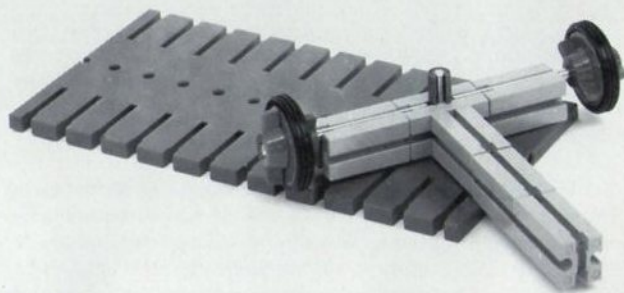


Abb. 19

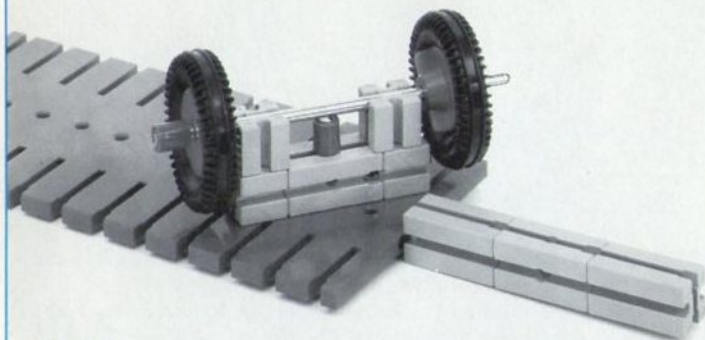


Abb. 17

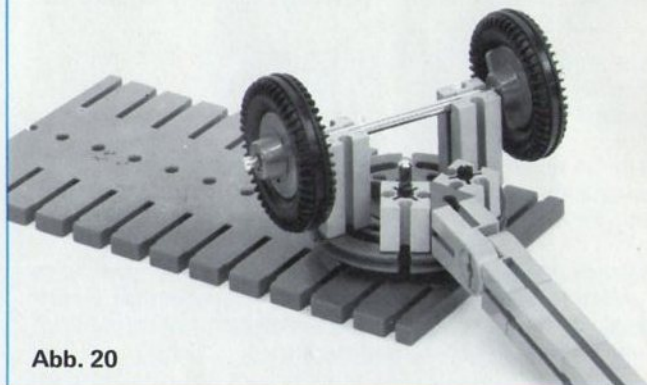


Abb. 20

Abb. 16 „Drehbalken“ mit Gelenkstein. Kein stabiles Achslager. Achsen können beim Anfahren nach vorn und hinten umklappen. Räder bleiben nicht parallel.

Abb. 17 Deichsel sitzt nicht am Drehschemel sondern am Wagenboden. Der Drehschemel lässt sich damit nicht in die gewünschte Fahrtrichtung einstellen.

Abb. 18 Deichsel beweglich durch horizontal eingebauten Gelenkstein. Das Achslager ist aber starr am Wagenboden befestigt. Keine Lenkbewegung möglich.

Abb. 19 Achse nur eingesteckt nicht gesichert. Räder reiben beim Einschlagen am Wagenboden.

Abb. 20 Deichsel nicht ausreichend an der Drehscheibe befestigt.

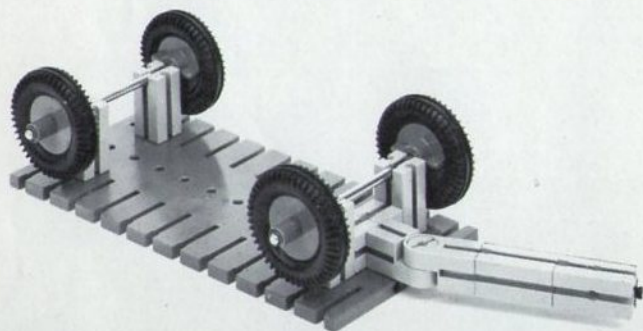


Abb. 18

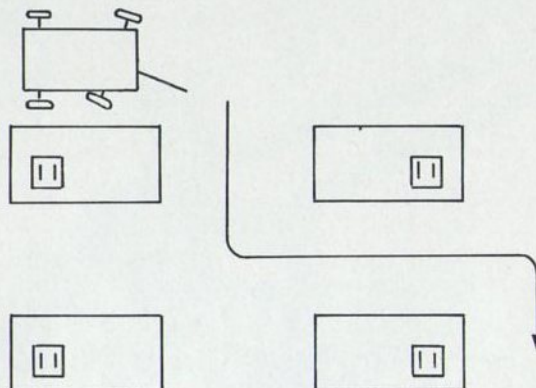
Für die Prüfsituation

I. Prüfen der Lenkung am stehenden Wagen

Beobachtungen und Feststellungen

1. Lässt sich die Achse mit der Vorrichtung zum Ziehen (Deichsel) oder zum Schieben (Schiebegriff) in die gewünschte Fahrtrichtung einstellen?
2. Ist der Drehschemel (Drehbalken oder Drehscheibe) ausreichend am Wagenboden befestigt?
3. Schleifen die Räder beim Einschwenken am Wagenboden?
4. Sitzt die Achse sicher oder löst sie sich vom Drehschemel?

II. Prüfen des belasteten fahrenden Wagens



Auf dem Tisch kann aus Heften, Federmäppchen oder etwas Ähnlichem eine Prüfstrecke aufgebaut werden. Der Wagen soll mit einem Wägestück, einem Buch oder einem etwa faustgroßen Stein belastet werden.

Beobachtungen und Feststellungen

1. Lässt sich der Wagen auf ebenem Fahrweg durch Kurven lenken? Können Hindernisse umfahren werden?
2. Rollen alle Räder einwandfrei beim Durchfahren von Kurven? Rutschen, radieren oder gleiten sie?
3. Kippt der belastete Wagen beim Kurvenfahren?
4. Ist der Kraftaufwand beim Ziehen in die Kurve wesentlich größer als beim Ziehen auf gerader Strecke?

Vergleiche auch hierzu: Arbeitskarten zur Technischen Bildung Serie A Satz II (Einfache Lenkung beim vierrädrigen Wagen).

Einfacher Kran mit Hub- und Sperrvorrichtung · Fahrbarer Kran Beispiel 1

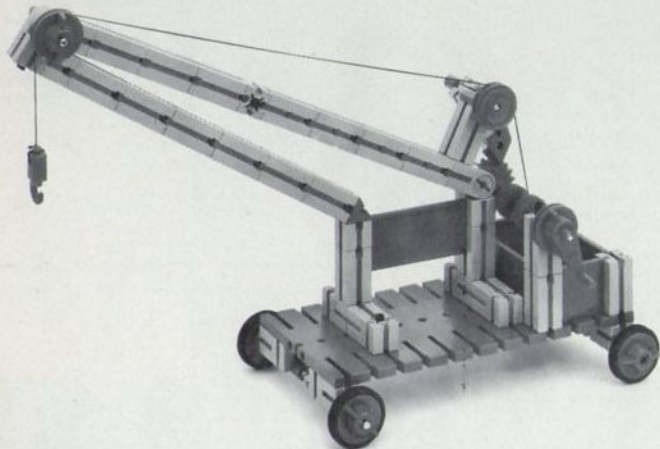


Abb. 21

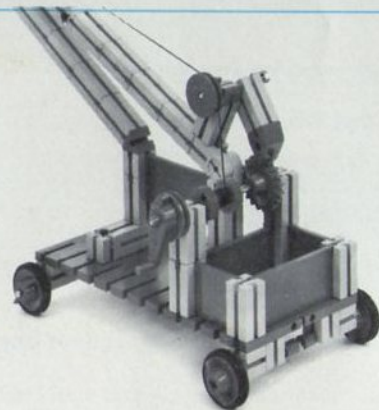


Abb. 23

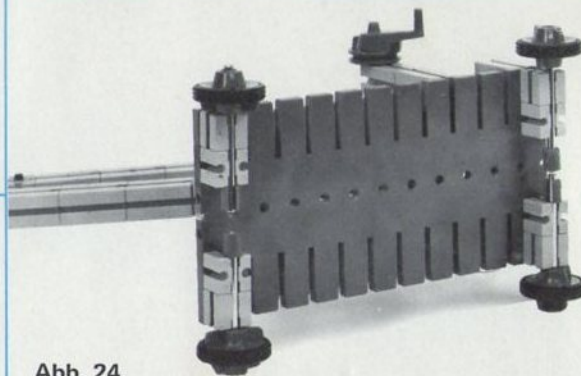


Abb. 24



Abb. 22

Abb. 21 Fahrbarer Kran mit starrem, abgestütztem Ausleger. Handkurbel zum Antreiben der Seiltrommel - Welle auf Nabe aufgesetzt. Führung des Hubseils durch Umlenkrollen (hier Radnaben).

Abb. 22 Bauplatten stabilisieren das Lager der Welle und bilden das Gehäuse für Gegengewichte. Selbsttätig einrastende Sperrklinke verhindert ungewolltes Absinken der Last.

Abb. 23 Welle der Seiltrommel beidseitig gestützt.

Abb. 24 Fahrgestell, geteilte Achsen, breit gestützt und durch Klemmbuchsen gesichert.

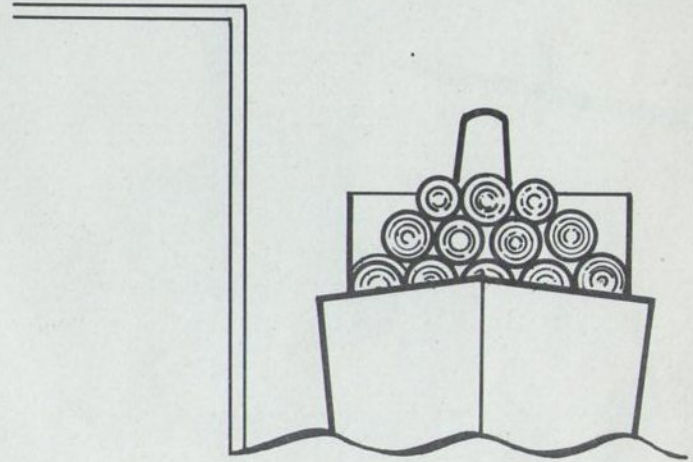
7. Einfacher Kran mit Hub- und Sperrvorrichtung

Lernziele

1. Die Schüler sollen durch Konstruktions- und Erprobungsversuche die technischen Funktionseinheiten einer für die Situation des Entladens zweckmäßigen Krans unterscheiden lernen und durch Entladespiele das Zusammenwirken der Funktionseinheiten erfassen. Bei den Entladespielen sollen sie die Zweckmäßigkeit aus der Situation heraus beschreiben können:
 - a. Kran steht am Ufer, der Ausleger muß über das Wasser reichen.
 - b. Der Kran braucht eine Vorrichtung an die die Last angehängt werden kann.
 - c. Der Kran braucht ein Hubwerk (Seil, Seiltrommel, Kurbel zum Antreiben der Seiltrommel), damit die Last angehoben werden kann.
 - d. Die Kurbel muß feststellbar sein (Sperrklinke), so daß die Last beim Drehen, Fahren oder Schwenken nicht ungewollt absinken kann.
 - e. Der Kran muß drehbar oder fahrbar sein, damit die Last am Ufer abgesetzt werden kann.
2. Die Schüler sollen durch Belastungsversuche zweckmäßige von unzureichenden Konstruktionen unterscheiden und bei unzureichenden die Mängel unter Zeigen am Modell ansprechen können:
 - a. Ausleger nicht abgestützt.
 - b. Seil rutscht in der Seiltrommel.
 - c. Welle der Seiltrommel läßt sich nicht drehen.
 - d. Kurbel nicht ausreichend auf der Welle befestigt. Seiltrommel kann nicht angetrieben werden.
 - e. Hubseil reibt stark, es ist nicht sicher geführt.
3. Die Schüler sollen durch Versuche die Höchstbelastung feststellen (Bei welcher Last kippt der Kran?) und Möglichkeiten finden, die Belastbarkeit zu erhöhen. (Anbringen von Gegengewichten, Verbreitern der Spur, zusätzliche Stützen.)
4. Die Schüler sollen bei ihrer Bautätigkeit die technischen Funktionseinheiten benennen lernen: (Ich habe einen Kran mit Turm und Ausleger gebaut. Mein Kran läßt sich drehen, er hat ein Drehwerk, Stützen für den Ausleger, Räder zum Fahren, Gegengewicht, u. ä. m.)

Arbeitsauftrag

„Ein Schiff, das Baumstämme geladen hat, ist im Hafen angekommen. Diese Baumstämme sollen aus dem Schiff auf das höher gelegene Ufer gehoben werden.“



Stelle Dir vor, Du bist Ingenieur und erhältst den Auftrag, eine Vorrichtung zu bauen, mit der die Baumstämme aus dem Schiff herausgehoben werden können.

Versuche, mit den Teilen aus Deinem Baukasten eine Vorrichtung zum Entladen dieses Schiffes zu bauen.“

Fahrbarer Kran · Beispiel 2

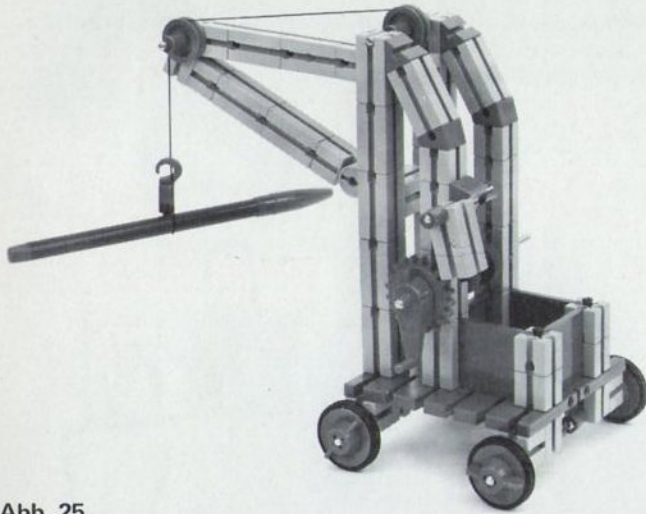


Abb. 25

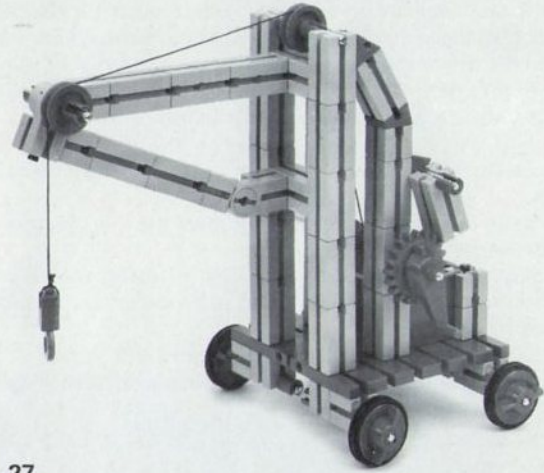


Abb. 27



Abb. 26

Abb. 25 Fahrbarer Kran. Turm auf kleine Grundplatte montiert und durch Streben gestützt, zusätzlich durch Bauplatten gesichert und verankert. Führung des Hubseils durch Umlenkrollen. Last am Hubseil befestigt.

Abb. 26 Sperrklinke verhindert ungewolltes Absenken der Last.

Abb. 27 Verankerung des Auslegers am Turm. Fahrgestell vergl. Abb. 24.

Für die Prüfsituation

Prüfsituation I

Aus einer Schachtel, die auf dem Boden oder auf einem Hocker steht, sollen Bleistifte, Bausteine oder etwas Ähnliches auf die Tischhöhe gehoben und dort abgelegt werden. Der Kran darf nur bewegt werden, wenn er eine entsprechende Vorrichtung dazu hat (Räder zum Fahren, Drehwerk zum Drehen, beweglichen Ausleger).

Beobachtungen und Feststellungen

1. Kann die Last sicher am Haken befestigt werden?
2. Läßt sich die Last bis zur vorgesehenen Höhe anheben?
3. Läßt sich die Seiltrommel oder die Kurbel feststellen (arretieren), so daß ein ungewolltes Absenken der Last verhindert werden kann?
4. Sind Vorrichtungen vorhanden, die ein Drehen oder Fahren ermöglichen?

Prüfsituation II

Spezialtragekorb (siehe Abb. Nr. 28) wird mit Wägestücken, Steinen, Eisenstücken oder etwas Ähnlichem so lange belastet, bis der Kran kippt. Es ist zweckmäßig, wenn der Korb nur wenig über dem Boden hängt und allmählich belastet wird. Wenn die Last zu groß wird, dann wird der Kran hinten nur wenig angehoben, er stürzt nicht um.

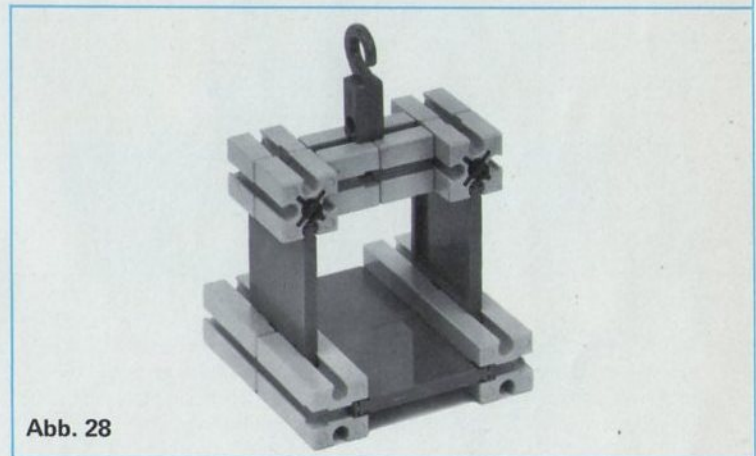


Abb. 28

Weitere Beobachtungsmöglichkeiten

1. Hält die Verankerung des Turmes in der Grundplatte?
(Ist der Königszapfen ausreichend gesichert?)
2. Biegt sich der Ausleger?
3. Löst sich die Arretierung bei stärkerer Belastung?
4. Sind Kurbel und Seiltrommel ausreichend befestigt, so daß auch bei Belastung die Seiltrommel nicht auf der Welle gleitet?

Eventuell Vorschläge zur Verbesserung der Standfestigkeit: Verbreitern der Spur (Kran möglichst weit außen abstützen, größere Grundplatte), Gegengewicht und experimentelle Erprobung.

Drehbarer Kran mit beweglichem Ausleger

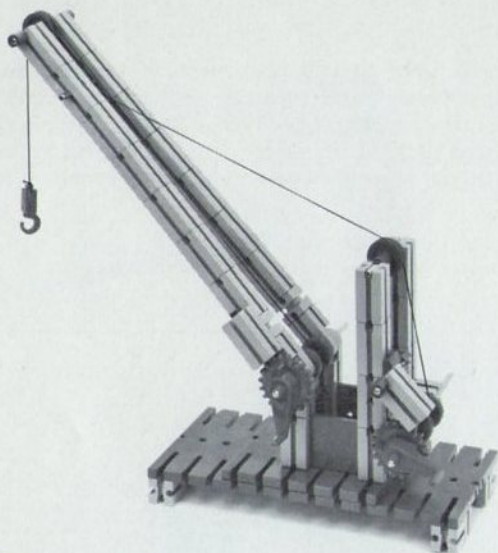


Abb. 29

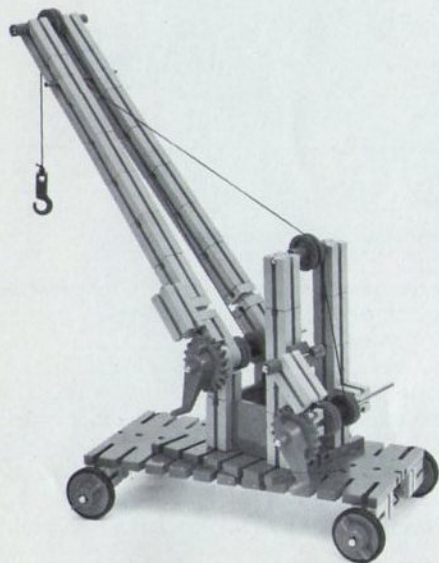


Abb. 30

Abb. 31

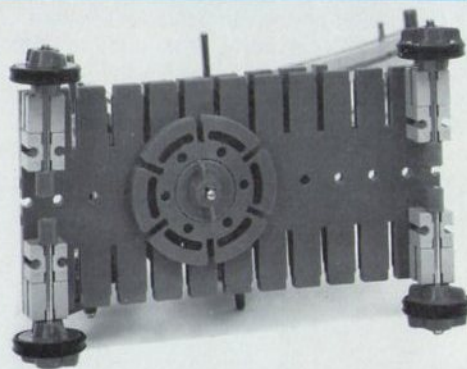
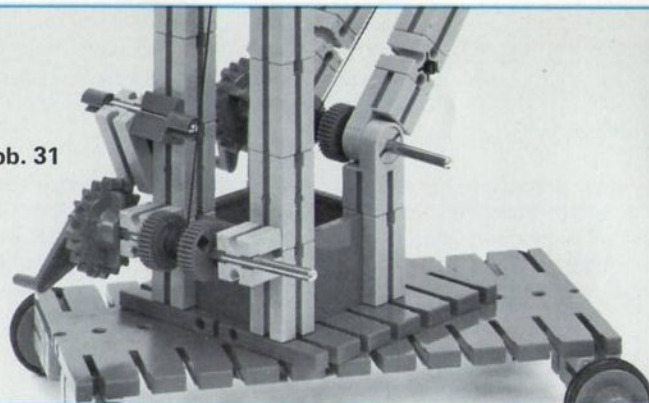


Abb. 32

Abb. 29 Drehbarer Kran mit beweglichem Ausleger. Drehung um Königszapfen. (Der Königszapfen, hier „Achse 50“, stellt die Verbindung zwischen dem Untergestell und dem Turm her.) Bodenfreiheit der Grundplatte ist notwendig, damit der Königszapfen durch Drehscheibe gesichert werden kann. (Vergl. Abb. 32) Handkurbel zum Antrieben des Seilzugs zum Heben und Senken des Auslegers. Selbsttätig einrastende Sperrklinke ermöglicht ein nahezu stufenloses Verstellen des Auslegers. Zweite Handkurbel zum Antrieben des Hubseils über Seiltrommel. Arretierung: Drehen der Handkurbel wird durch Sperre (Baustein 30) verhindert.

Abb. 30 Kran zusätzlich fahrbar. Handkurbel zum Antreiben der Seiltrommel des Hubseils nicht am Anschlag.

Abb. 31 Arretierung durch Umlegen der Sperrklinke (hier Baustein 30) gelöst. Ausleger kann gesenkt werden.

Abb. 32 Fahrgestell des Krans. Drehscheibe sichert den Königszapfen.

Drehbarer Kran mit starrem Ausleger

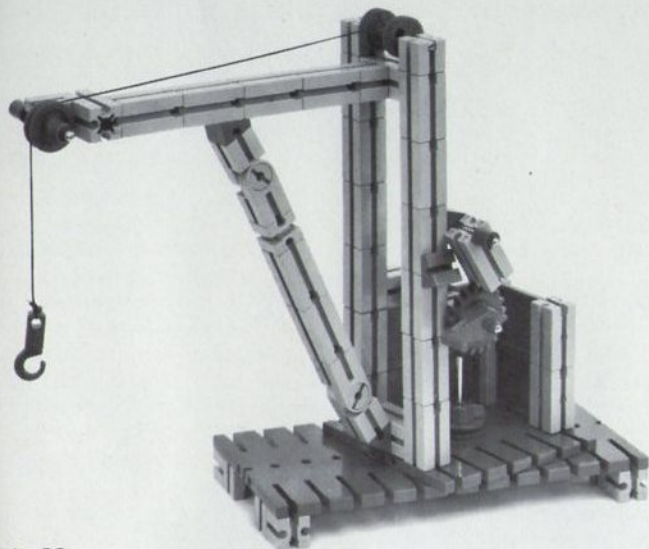


Abb. 33

Abb. 35

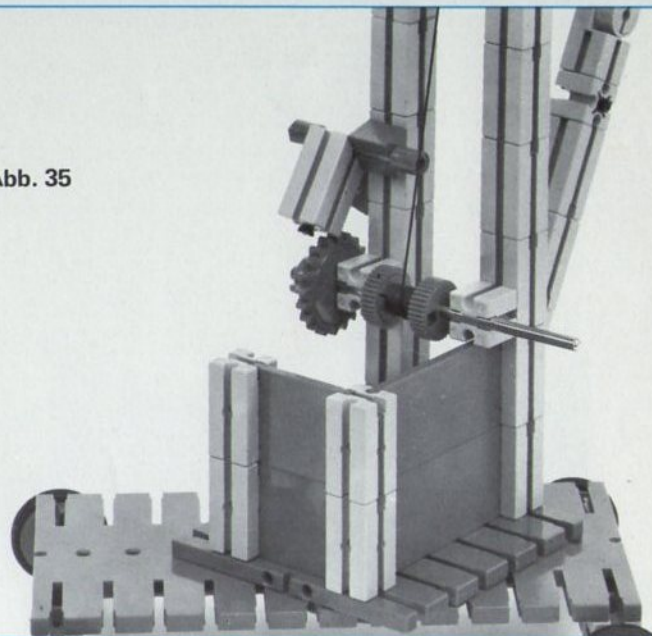


Abb. 34

Abb. 33 Drehbarer Kran mit starrem Ausleger. Drehung um Königszapfen. Bodenfreiheit der Grundplatte ist notwendig, damit der Königszapfen durch Drehscheibe gesichert werden kann (vergl. Abb. 32). Turm mit Ausleger auf kleine Grundplatte montiert. Bauplatten und Bausteine verankern den Turm. Sie bilden den Behälter für Gegengewichte. Ausleger durch Strebe gestützt. Auslegerkopf abgewinkelt. Führung des Hubseils durch Umlenkrolle und Seiltrommel.

Abb. 34 Kran zusätzlich fahrbar (vergl. Abb. 32) Bauplatten des Behälters für Gegengewichte vorn abgenommen, damit die Sicherung des Königszapfens durch Nabe sichtbar wird.

Abb. 35 Handkurbel zum Antreiben der Welle der Seiltrommel (Hubseil). Welle beidseitig gestützt. Selbsttätig einrastende Sperrklinke.



Abb. 36

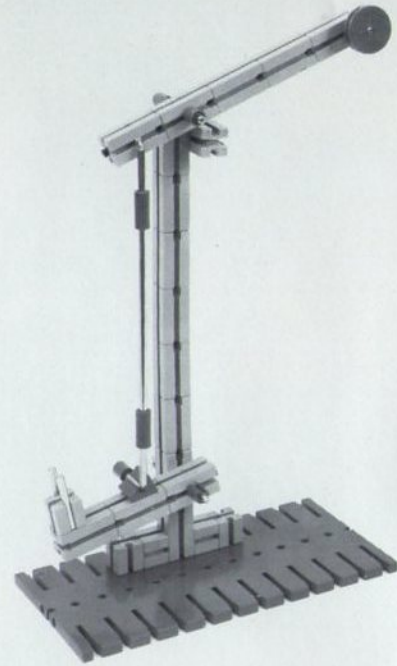


Abb. 37

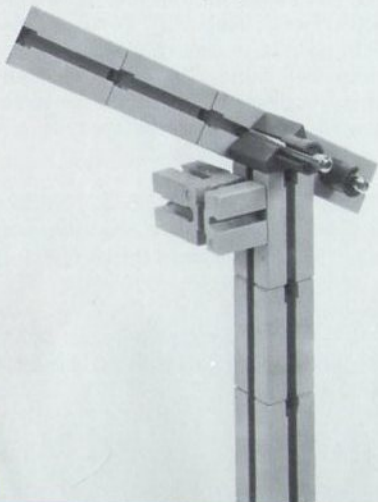


Abb. 38

Abb. 36 Signal. Es empfiehlt sich, die von den Schülern gebauten Modelle mit den Gebilden der technischen Wirklichkeit zu vergleichen. Gemeinsame technische Funktionseinheiten können entdeckt und Unterschiede können angesprochen werden. Durch diesen Transfer werden die technischen Funktionseinheiten in ihrer allgemeinen Gültigkeit besser erkannt.

Abb. 37 Signal mit Nahbedienung. Signalmast, -arm und Stellhebel aus Bausteinen. Signalmast durch zusätzliche Bausteine auf der Grundplatte verankert. Baustein 15 mit den beiden „Achsen 30“ dient als zusätzliches Gewicht. Gestänge zur Übertragung der Hebelbewegung auf den Signalarm (Winkelachse, Kupplung, Achse 110, Kupplung, Winkelachse).

Abb. 38 Lagerung des Signalarms am Mast. Stütze aus Bausteinen für den Signalarm bei Stellung „Halt“.

14. Signal mit Nahbedienung

Lernziele

1. Die Schüler sollen durch Konstruktionsversuche die folgenden technischen Funktionseinheiten entdecken und benennen können.
 - a. Signalmast
 - b. Signalarm
 - c. Stellhebel
 - d. Lagerung des Signalarms am Signalmast
 - e. Zugvorrichtung zur Übertragung der Bewegung des Stellhebels zum Signalarm
2. Die Schüler sollen in einer Wenn-dann-Formulierung das Zusammenwirken der Funktionseinheiten beschreiben können: Bewegung des Stellhebels - Bewegung der Zugvorrichtung - Bewegung des Signalarms.
3. (Für das 3. und 4. Schuljahr) Die Schüler sollen bei Erprobungsversuchen herausfinden, daß sich bei einer Störung in der Übertragung der Hebelbewegung auf den Signalarm das Signal selbsttätig auf „Halt“ einstellt (Reißen des Zugseils, Lockern oder Lösen einer Befestigung des Zugseils, u. ä. m.).

Arbeitsauftrag

„Ein Schnellzug steht abfahrtbereit am Bahnsteig. Die Reisenden sind schon aus- und eingestiegen. Der Zugführer schaut nach dem Signal und wartet auf das Zeichen für ‚Freie Fahrt‘. Da bewegt sich der Signalarm nach oben. ‚Freie Fahrt‘! Jetzt pfeift der Zugführer zweimal. Der Zug fährt ab. Kurze Zeit später senkt sich der Signalarm wieder. Das Signal zeigt ‚Halt‘. Versuche, mit den Teilen aus Deinem Baukasten ein solches Signal zu bauen.“

Für die Prüfsituation

Überprüfen der einzelnen Funktionseinheiten

Beobachtungen und Feststellungen

1. Ist der Signalarm so am Mast befestigt, daß er in die gewünschten Stellungen gebracht werden kann?
2. Läßt sich der Signalarm durch die Hebelbewegung auf „Freie Fahrt“ und auf „Halt“ einstellen?
3. Bleibt der Signalarm auch bei leichten Erschütterungen (leichter Schlag auf den Tisch, leichtes Anstoßen des Tisches oder des Modells) in der gewünschten Stellung?
4. Kann der Stellhebel arretiert werden?
5. Ist das Zugseil sicher geführt, so daß es an keiner Stelle eingeklemmt wird oder stark reibt?
6. Fällt der Signalarm auf „Halt“, sobald eine Störung eintritt? (Zugseil löst sich oder reibt, Stellhebel lockert sich, u. ä. m.).

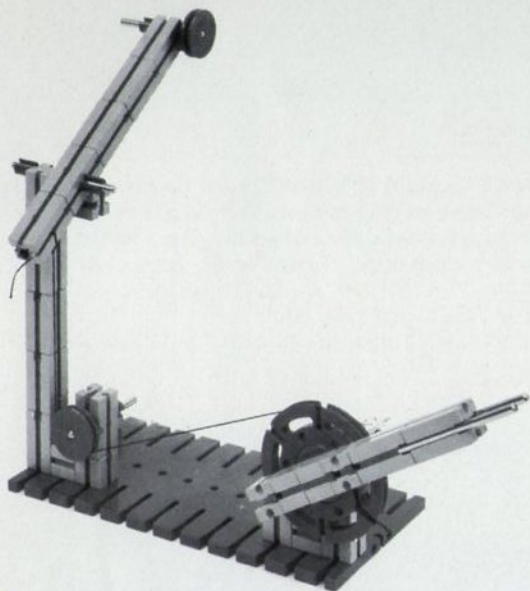


Abb. 39

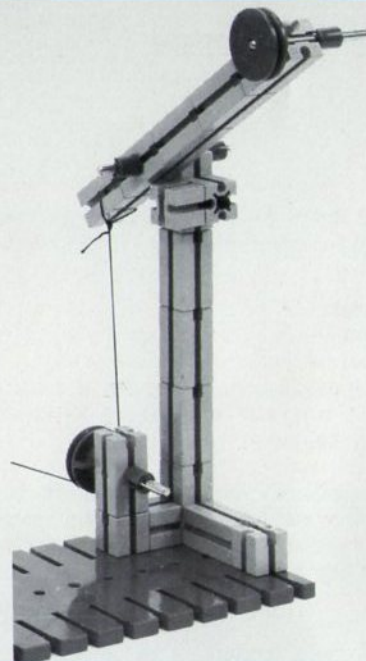


Abb. 41

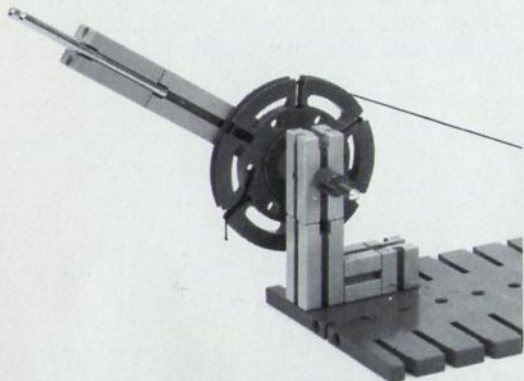
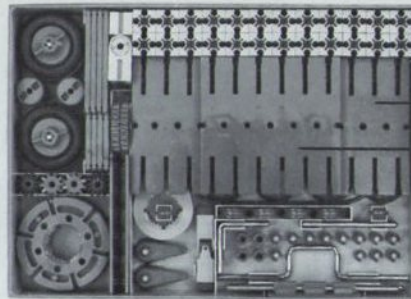


Abb. 40

Abb. 39 Signal. Übertragung der Bewegung des Stellhebels durch Seilzug auf den Signalarm. Stellhebel auf Drehscheibe montiert.

Abb. 40 Achslager des Stellhebels fest auf Grundplatte verankert. Achse im Kreuzlochstein breit gestützt und durch Klemmbuchse gesichert. „Achsen 60“ als zusätzliches Gewicht. Befestigung des Zugseils an der Drehscheibe.

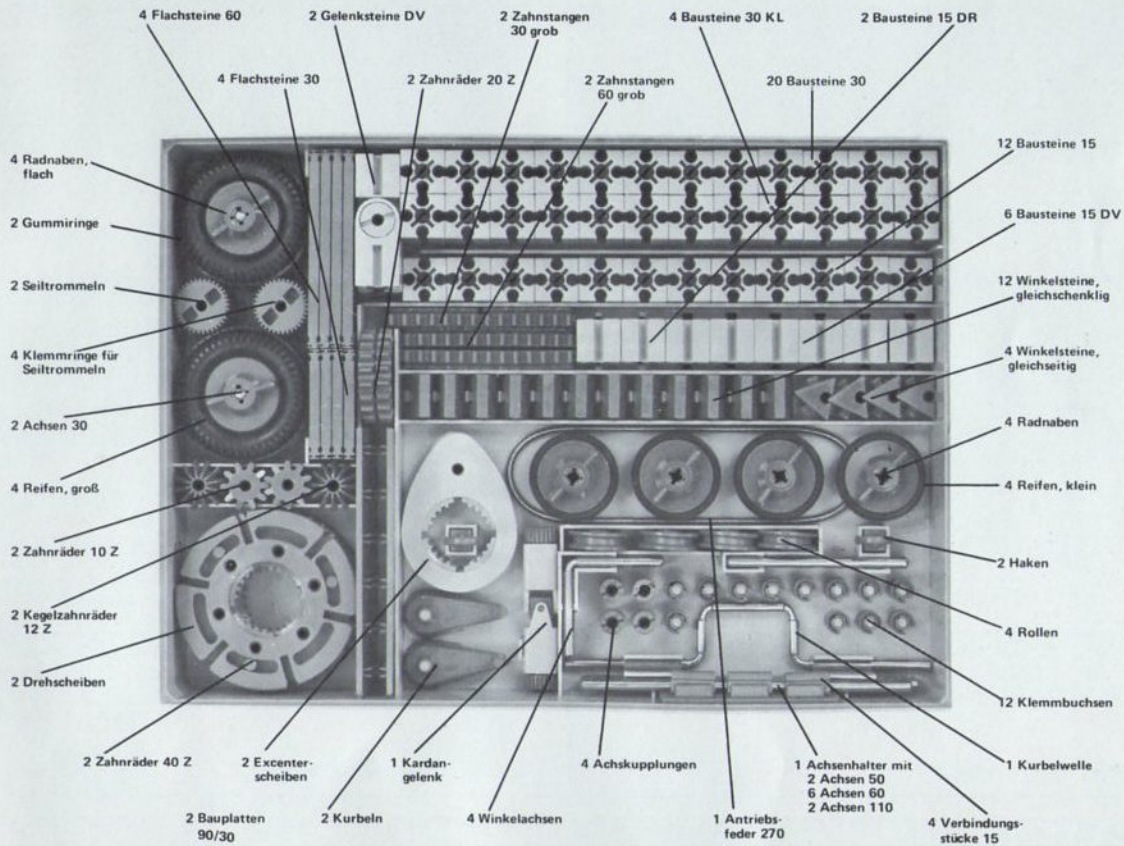
Abb. 41 Signalmast und -arm aus Bausteinen. Führung des Zugseils durch Umlenkrolle. Signalmast durch Bausteine gesichert. Lager des Signalarms am Mast. (Vergl. auch Abb. 38.)



1 Grundplatte, groß

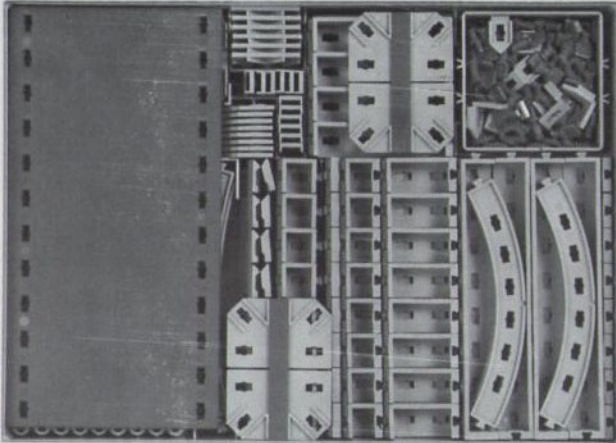
1 Grundplatte, klein

u-t 1

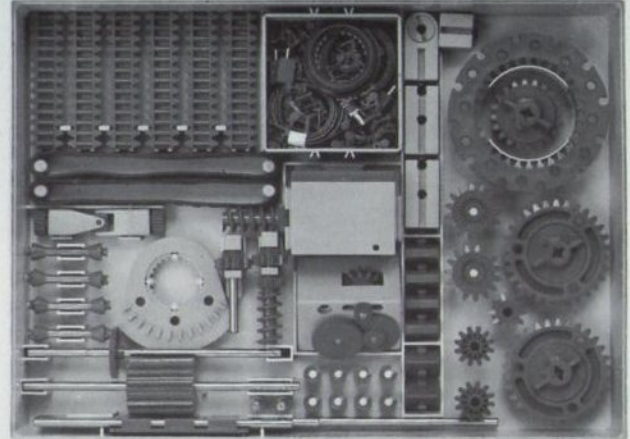


Mit diesem Lernbaukasten u-t 1 sind alle abgebildeten Modelle gebaut worden. Der u-t 1 des fischertechnik-Schulprogramms erfüllt die didaktischen Bedingungen für die technische Elementarbildung in der Grundschule in besonderem Maße.

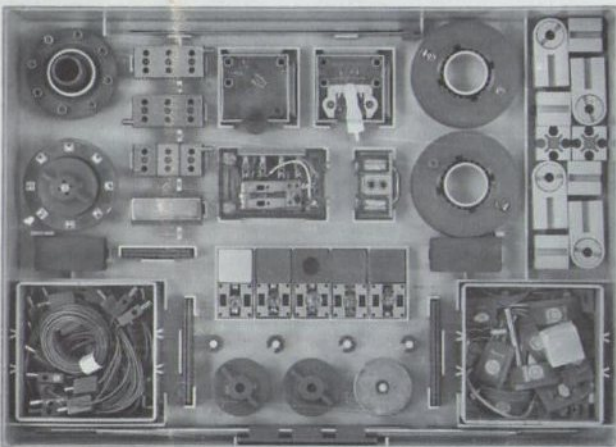
Weitere Lernbaukästen des fischertechnik-Schulprogramms



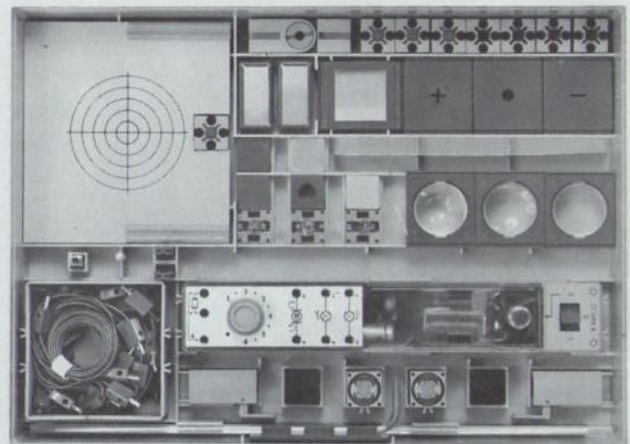
u-t S Statik (Brücken, Kräne, Türme)



u-t 2 Motor und Getriebe



u-t 3 Schalten und Steuern



u-t 4 Steuern und Regeln

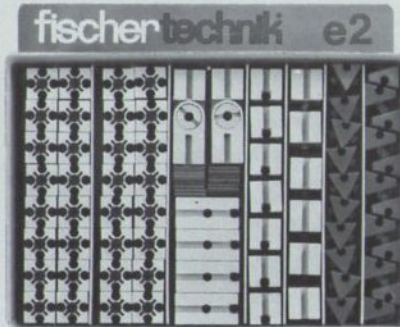
Als Erweiterung zum Lernbaukasten u-t 1 sind für den Bereich der technischen Elementarbildung in der Grundschule die Lernbaukästen u-t S und u-t 2 verwendbar.

Mit dem u-t S werden z. B. beim Bauen von Masten und Türmen die technischen Probleme des Verfestigens und des Stabilisierens und konstruktive Lösungsmöglichkeiten zusätzlich erfahrbar. Mit dem Motor des u-t 2 können bewegliche Modelle angetrieben werden.

Ergänzungskästen und Zubehör



e-1 Grundbauplatten/Flachbausteine



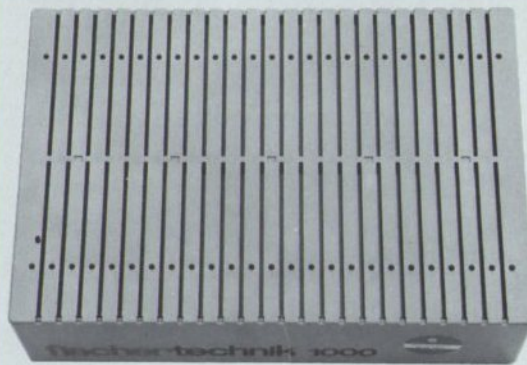
e-2 Bausteine



e-3 Räder/Achsen



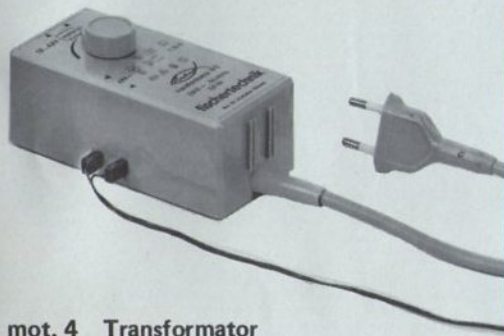
e-5 Bauplatten



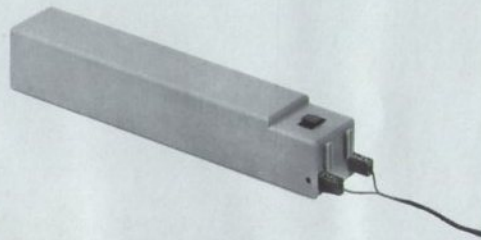
1000 Sammelkasten



025 Kraftmesser



mot. 4 Transformator



mot. 5 Batteriestab

Arbeitskarten

Serie A, Satz I (Einkaufswagen, 2-rädr.)

Serie A, Satz II (Gepäckwagen)

Serie A, Satz III (Einkaufswagen mit Schwenkrollen)

Serie C, Satz II (Scheibenwischer)

