

# **Werkunterricht**

## **Klassen 1/2/3**

### **Unterrichtshilfen**

# **Stoffeinheit 2: Einführen starrer und beweglicher Verbindungen bei der Montage funktionstüchtiger Modelle**

8 Stunden

## *Ziele der Stoffeinheit*

Die Schüler lernen die Bauteile des Baukastens sowie deren Benennung kennen. Mit Hilfe der Bauteile gestalten sie Gegenstände und Maschinen aus ihrer unmittelbaren Umwelt im Modell. Sie besitzen Montagefähigkeiten und -fertigkeiten zur Herstellung funktionstüchtiger Modelle.

Schrittweise führen sie einfache Planungs- und Vorbereitungsarbeiten für ihre Montagetätigkeit unter Anleitung des Lehrers durch.

Sie sind befähigt, starre und bewegliche Verbindungen herzustellen und Bauteile zu verlängern und erkennen die Funktion der Strebe und des Dreiecks als stabile Grundkonstruktion. Die Schüler kennen einen einfachen Antrieb und die Aufgabe von Rädern und Achsen sowie die Notwendigkeit der Sicherung von beweglichen Verbindungen durch eine Gegenmutter.

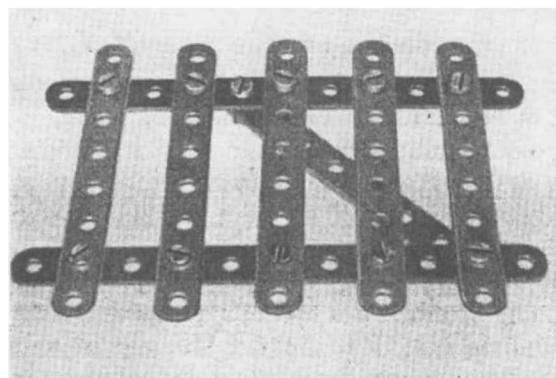
Schraubendreher und Maulschlüssel handhaben sie fachgerecht.

### *2.1. Montieren starrer und beweglicher Verbindungen durch Verschrauben von Bauteilen*

(4 Stunden)

#### **Montieren eines Gartentores**

(2 Stunden)



1/15 Modell eines Gartentores

#### *Unterrichtsziele*

Die Schüler

- kennen die Funktion eines Gartentores sowie die konstruktiven Anforderungen für seine Stabilität
- besitzen Kenntnisse über die Funktion der Strebe und des Dreiecks als stabile Grundkonstruktion

- kennen die für das Modell benötigten Bauteile und deren Bezeichnung
- können aus der vereinfachten Darstellung die Bauteile erkennen
- sind in der Lage, das Verbinden von Bauteilen mit Hilfe von Schrauben und Muttern sachgerecht durchzuführen
- besitzen elementare Montagefähigkeiten und -fertigkeiten
- sind fähig, die Funktionsprobe ihrer Modelle selbstständig durchzuführen.

## *Arbeitsablauf*

### **Arbeitsschritte**

#### *1. Arbeitsvorbereitung*

- Kennenlernen des technischen Baukastens und seiner wichtigsten Bauteile
- Bekanntmachen mit den fachgerechten Begriffen der einzelnen Bauteile
- Erläutern der vereinfachten Darstellung ausgewählter Bauteile
- Klären der Funktion eines Gartentores sowie Festlegen der Anforderungen an seine konstruktive Gestaltung

#### *2. Arbeitsausführung*

- Auswählen der Bauteile
- Montieren des Vierecks
- Montieren der Strebe

#### *3. Kontrolle*

- Funktionsprobe
- Werten der Arbeitsergebnisse hinsichtlich der konstruktiven Gestaltung, Stabilität und Funktionstüchtigkeit

## *Erläuterungen zum Stundenverlauf*

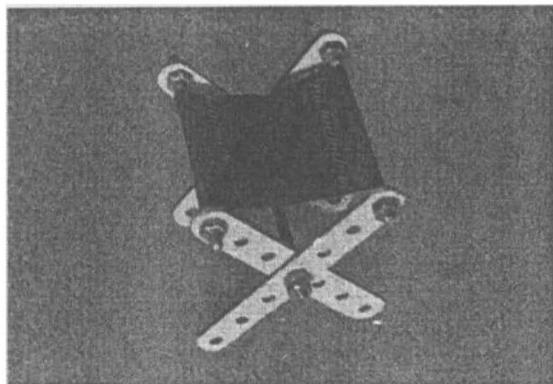
(1) Den Schülern wird der Baukasten vom Lehrer vorgestellt, und seine wichtigsten Bauteile sowie deren Benennung werden erläutert. In diesem Zusammenhang werden die Schüler in die vereinfachte Darstellung der benötigten Bauteile eingeführt.

Danach wird eine wichtige Funktion des Gartentores herausgearbeitet – es muß stabil sein. Die Schüler wiederholen ihnen bekannte Arten des Verbindens und prüfen, ob sie für das Verbinden von Bauteilen geeignet sind. Im Ergebnis lernen sie als neue Verbindungsart das Verschrauben kennen.

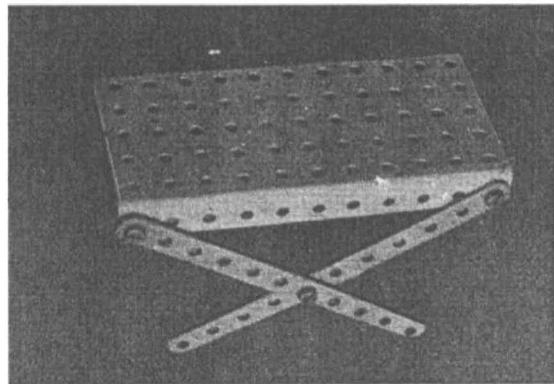
(2) Die Schüler wählen die Bauteile selbstständig aus. Der Lehrer zeigt die einzelnen Bauteile und fordert die Schüler zum Vergleich auf. Die Montage des Modells erfolgt durch die Schüler möglichst selbstständig. Der Lehrer gibt individuelle Hilfe. Bei der Montage ist stets zu beachten, daß die Schraubenköpfe nach einer Seite zeigen. Im Verlauf der Montage ergibt sich für die Schüler das Problem des Stabilisierens des Modells. Die Begriffe „stabil“ und „Strebe“ werden geklärt, dann wird die Strebe montiert.

## Montieren eines Klapphockers und eines Campingtisches

(2 Stunden)



1/16 Modell eines Klapphockers



1/17 Modell eines Campingtisches

### *Arbeitsablauf*

#### Arbeitsschritte

##### *1. Arbeitsvorbereitung*

- Erkennen der Notwendigkeit von beweglichen Verbindungen an Beispielen aus der unmittelbaren Umgebung der Schüler
- Kennenlernen der Gelenkverbindung als eine bewegliche Verbindung
- Erkennen der Anwendungsmöglichkeiten von Gelenkverbindungen
- Erkennen der Notwendigkeit des Sicherns von Gelenkverbindungen
- Bestimmen der Anforderungen an das Modell eines Klapphockers bzw. Campingtisches

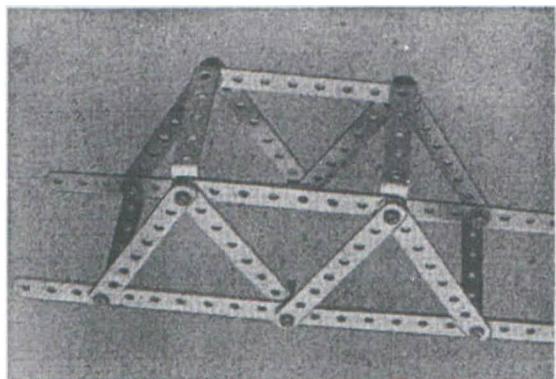
##### *2. Arbeitsausführung*

- Selbständiges Auswählen der Bauteile
- Montieren der Gelenkverbindung
- Anbringen des Sitzes
- Montieren des Campingtisches bzw. Klapphockers

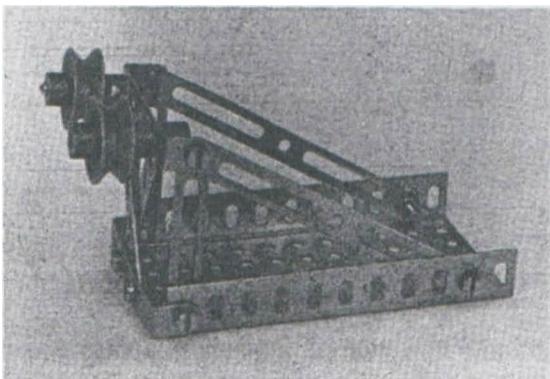
##### *3. Kontrolle*

- Funktionsprobe beider Modelle
- Einschätzen und Werten der Montageergebnisse

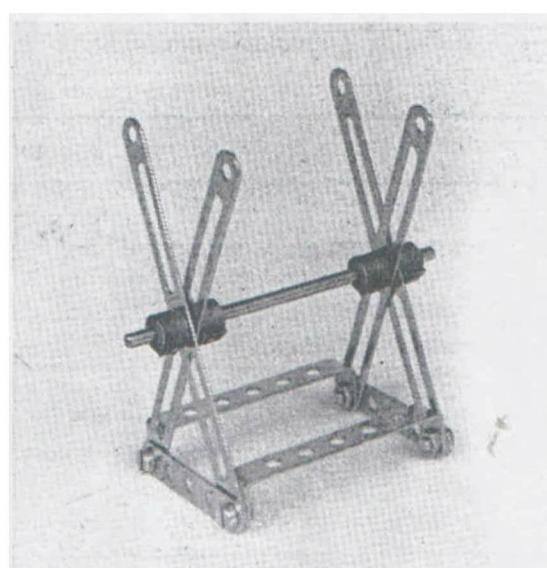
## Weitere Arbeitsbeispiele



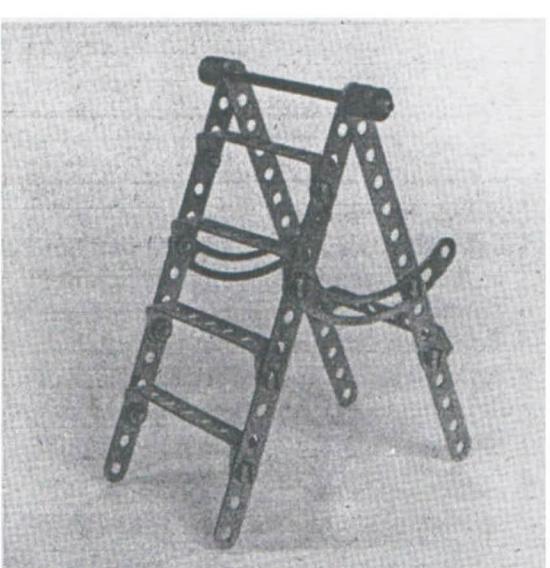
1/18 Modell einer Eisenbahnbrücke



1/19 Modell eines Prellbockes



1/20 Modell eines Sägebockes



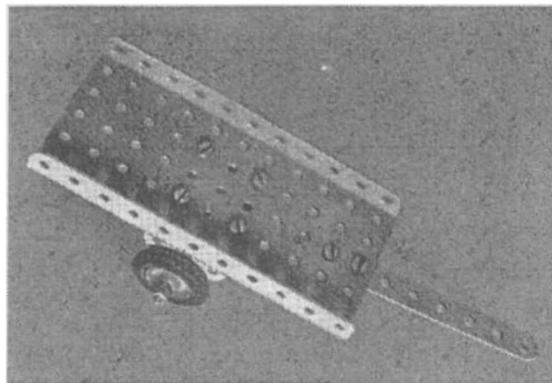
1/21 Modell einer Stehleiter

## *2.2. Montieren von Achse und Rad an einachsigen Fahrzeugen*

(2 Stunden)

### **Montieren eines einachsigen Wagenanhängers**

(2 Stunden)



1/22 Modell eines einachsigen  
Wagenanhängers

#### *Arbeitsablauf*

##### **Arbeitsschritte**

###### *1. Arbeitsvorbereitung*

- Erkennen der Notwendigkeit des Einsatzes von Fahrzeugen
- Kennenlernen der Funktion von Achsen und Rädern
- Erkennen der Anwendungsmöglichkeiten von Achsen und Rädern sowie der Notwendigkeit ihrer Lagerung
- Bestimmen der Funktion sowie der konstruktiven Anforderungen an das Modell eines Wagenanhängers
- Bestimmen der Baugruppen (Fahrgestell, Wagenkasten, Lenkstange)

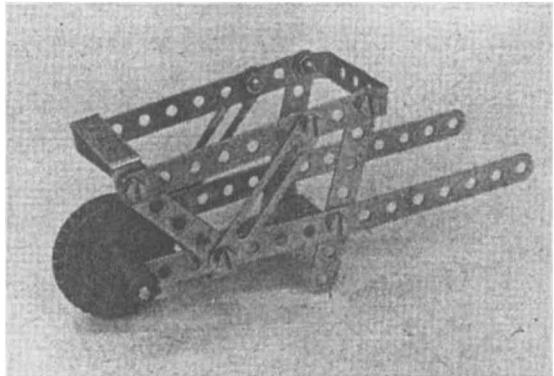
###### *2. Arbeitsausführung*

- Selbständiges Auswählen der Bauteile nach Baugruppen
- Montieren der einzelnen Baugruppen
- Montieren der Baugruppen zum Modell

###### *3. Kontrolle*

- Funktionsprobe
- Einschätzen der Montageergebnisse nach vorgegebenen Kriterien

## Weitere Arbeitsbeispiele



1/24 Modell einer Schubkarre

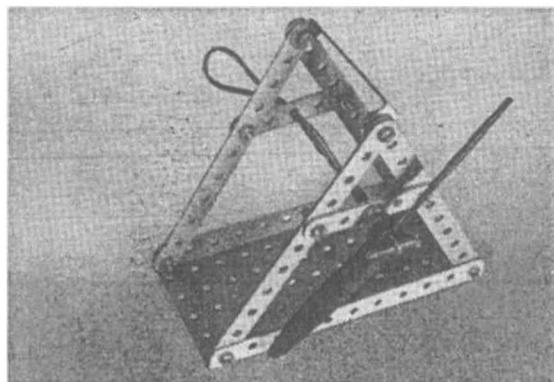
1/23 Modell einer Sackkarre

### *2.3. Montieren eines einfachen Antriebs*

(2 Stunden)

#### **Montieren eines Ventilators**

(2 Stunden)



1/25 Modell eines Ventilators

# **Stoffeinheit 4: Anwenden starrer und beweglicher Verbindungen bei der Montage funktionstüchtiger Modelle**

6 Stunden

## *Ziele der Stoffeinheit*

Die Schüler festigen und erweitern ihre Kenntnisse über starre und bewegliche Verbindungen, über das Stabilisieren von Konstruktionen, das Sichern beweglicher Verbindungen, über Funktion, Aufbau und Wirkungsweise ausgewählter technischer Gebilde aus ihrer Umwelt. Sie wenden dieses Wissen bei der Planung und Montage komplexerer Modelle an.

Die Schüler beteiligen sich aktiv mit eigenen Lösungsvorschlägen an der konstruktiven Gestaltung des herzustellenden Modells und an der Bestimmung der dafür erforderlichen Montageschritte.

Das Einrichten des Montageplatzes und die Montage führen die Schüler weitgehend selbstständig durch. Die Montage erfolgt nach einem Original bzw. Demonstrationsmodell des Lehrers sowie der gemeinsam erarbeiteten Montagefolge. Bei der praktischen Tätigkeit entwickeln sie Zielstrebigkeit, Ausdauer und Exaktheit. Vor allem während der Montage helfen und unterstützen sich die Schüler gegenseitig.

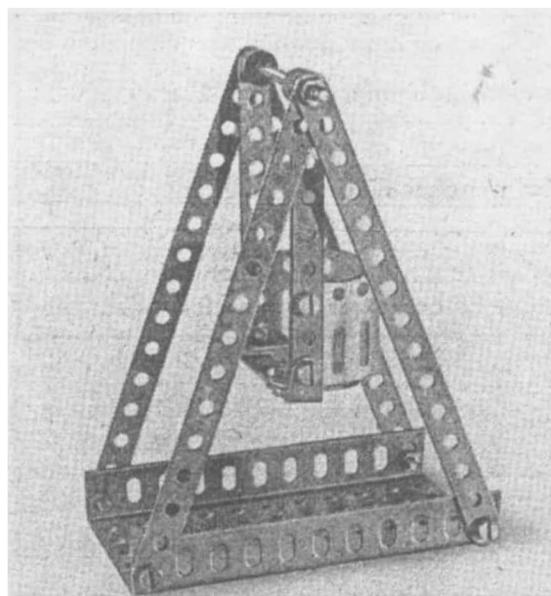
Sie sind in der Lage, ihre Modelle nach vorgegebenen Kriterien einzuschätzen. Durch die Montage entsprechender Modelle, so z. B. einer Schaukel, eines Karussells, eines Fahrradanhängers, entwickeln sich Freude und Interesse der Schüler an der technischen Tätigkeit.

### *4.1. Montieren starrer und beweglicher Verbindungen unterschiedlicher Konstruktionen*

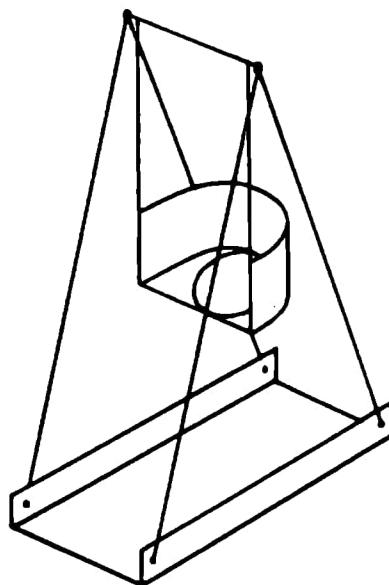
(4 Stunden)

#### **Montieren einer Schaukel**

(2 Stunden)



1/37 Modell einer Schaukel



1/38 Schemaskizze

## Unterrichtsziele

### **Die Schüler**

- kennen die Funktion einer Schaukel sowie die konstruktiven Anforderungen an ihren Aufbau
- sind in der Lage, die benötigten Bauteile fachgerecht zu benennen und auszuwählen
- legen weitgehend selbstständig die Montagefolge fest
- finden Lösungen für das Herstellen beweglicher Verbindungen
- montieren Schraubenverbindungen
- kennen Kriterien für den Einsatz arbeitsteiliger Fertigung (Gruppenarbeit) und wissen, daß diese Form der Arbeitsorganisation besonders Verantwortungsbewußtsein und Hilfsbereitschaft fordert
- führen eine Funktionsprobe ihrer montierten Modelle durch und werten gemeinsam mit dem Lehrer die Montageergebnisse aus.

## Arbeitsablauf

### **Arbeitsschritte**

#### *1. Arbeitsvorbereitung*

- Bestimmen der Funktion einer Schaukel sowie der konstruktiven Anforderungen an das Modell
- Bestimmen der Baugruppen Schaukel und Gestell
- Auswählen der Bauteile
- Festlegen der Montagefolge
- Bestimmen der Organisationsform (Montage in Gruppen von je zwei Schülern)

#### *2. Arbeitsausführung*

- Montieren der Schaukel:
  - Verbinden eines U-Stücks mit zwei Flachstäben und einer Verkleidungsplatte (Lehne)
  - Verschrauben einer Lochscheibe (Sitz) mit dem U-Stück
  - Kontrolle auf feste Verbindung der Bauteile
- Montieren des Gestells:  
Anbringen von vier Flachstäben im jeweils letzten Loch einer großen U-Platte
- Montieren der Baugruppen:  
mit Rundstab (mit Gewindeenden), Muttern, Stellringen
- Kontrolle auf Beweglichkeit der Schaukel und richtiges Kontern (Sichern)

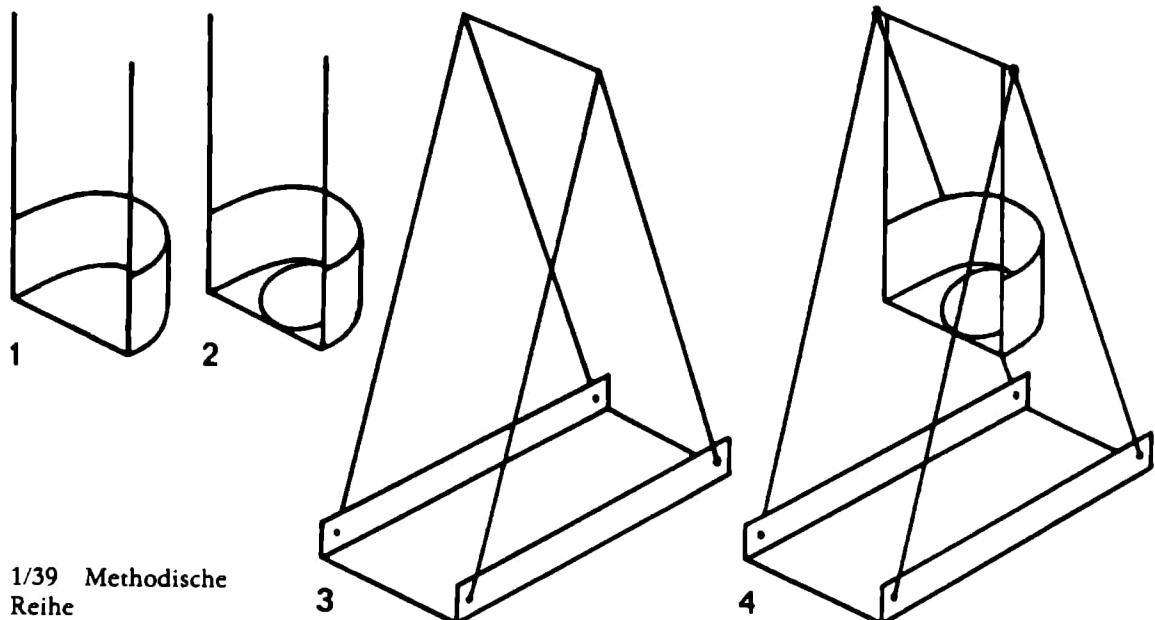
#### *3. Kontrolle*

- Funktionsprobe und Werten der Montageergebnisse hinsichtlich Konstruktion, Gestaltung, Stabilität, Funktionstüchtigkeit sowie Selbständigkeit der Arbeitsausführung

## Erläuterungen zum Stundenverlauf

- (1) Bei der Arbeitsvorbereitung sollten die Schüler vor allem vom Lehrer angeregt werden, Lösungsvorschläge für die konstruktive Gestaltung des Modells zu entwickeln. Mögliche Inhalte für solche Lösungsvorschläge können z. B. sein:
- Schaukelgestell als Viereck mit Verstrebung
  - kleine U-Platte als Schaukelsitz und vier Flachstäbe zur Aufhängung

- Lagerung der Schaukel durch Rundstab mit Stellringen
  - Sicherung gegen Überschlagen der Schaukel durch U- oder Winkelstück.
- Im Modell bzw. mit Hilfe einer methodischen Reihe (Bild 1/39) können die Lösungsvorschläge veranschaulicht werden.



(2) Die Arbeitsausführung erfolgt anhand dieser Planungsunterlagen arbeitsteilig in Gruppen von je zwei Schülern. Ein Schüler kann z. B. das Gestell montieren, während der zweite Schüler die Schaukel herstellt. Gemeinsam werden von ihnen die beiden Baugruppen verbunden.

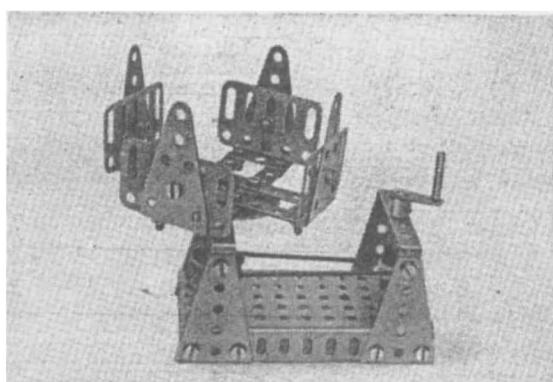
Folgende Demonstrationen sind wichtig, um eine selbständige und fachgerechte Montage zu gewährleisten:

- Montage einer Gestellseite
- Montage einer Seite der Schaukel (eine Aufhängung und Sitz)
- Einbau der Schaukel in das Gestell.

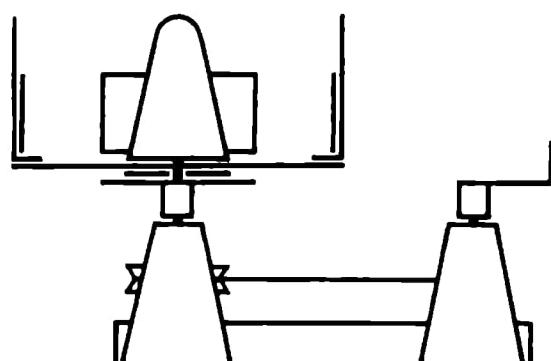
Bei den Demonstrationen sind die von den Schülern gefundenen Konstruktionsvarianten zu berücksichtigen.

## Montieren eines Karussells

(2 Stunden)



1/40 Modell eines Karussells



1/41 Schemaskizze

## Arbeitsablauf

### **Arbeitsschritte**

#### **1. Arbeitsvorbereitung**

- Bestimmen der Funktion eines Karussells sowie der konstruktiven Anforderungen an das Modell
- Bestimmen der Baugruppen Gestell, Antrieb, Abtrieb
- Auswählen der Bauteile
- Festlegen der Montagefolge

#### **2. Arbeitsausführung**

##### **- Montage des Gestells:**

- Verbinden einer großen U-Platte mit vier Trapezplatten
- Verschrauben der gegenüberliegenden Trapezplatten mit je einem U-Stück

##### **- Einbau des Antriebs:**

Rundstab, Rolle, Stellringe, Gummi (Riemen), Kurbel

*Hinweis:*

Auf die Reibung ist nicht einzugehen!

##### **- Einbau des Abtriebs:**

Rundstab, Rolle, Stellringe, Gummi (Riemen)

##### **- Kontrolle auf Funktionstüchtigkeit von An- und Abtrieb**

##### **- Montieren des Karussells:**

- kreuzweises Verbinden von vier Flachstäben mit einer Langlochscheibe
- Anbringen von vier Trapezplatten (abgewinkelt) und vier Verkleidungsplatten an die Enden der Flachstäbe

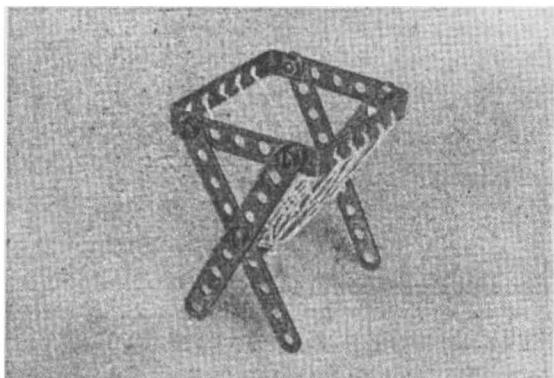
##### **- Verbinden des Karussells mit dem Abtrieb**

##### **- Kontrolle auf feste Verbindung**

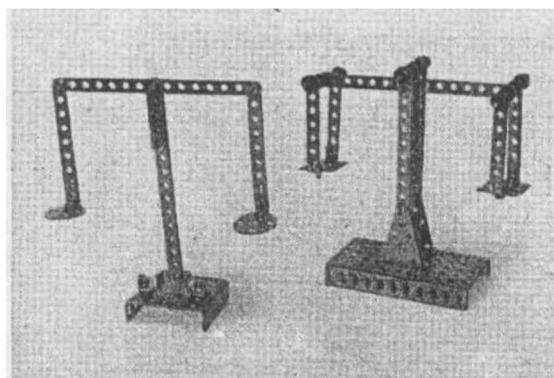
#### **3. Kontrolle**

- Funktionsprobe
- Gemeinsames Werten der Montageergebnisse

## **Weitere Arbeitsbeispiele**



1/42 Modell eines Zeitungsständers



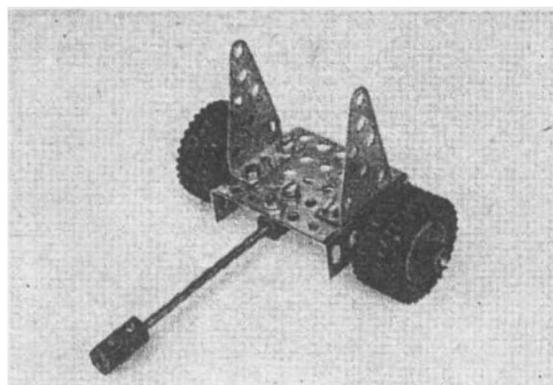
1/43 Modell einer Waage

## 4.2. Montieren beweglicher Verbindungen in ein- und zweiachsigen Fahrzeugen

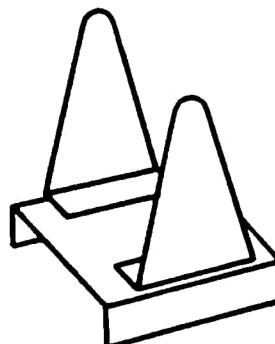
(2 Stunden)

### Montieren eines Fahrzeuganhängers

(2 Stunden)



1/44 Modell eines Fahrzeuganhängers



1/45 Schemaskizze

#### Unterrichtsziele

##### Die Schüler

- kennen die Funktion von Achse und Rad sowie konstruktive Lösungen für das Lagern von Rädern
- kennen die Funktion eines Fahrzeuganhängers sowie die konstruktiven Anforderungen
- bestimmen die Baugruppen und die Montagefolge weitgehend selbstständig
- Montieren ihre Modelle nach den gemeinsam erarbeiteten Planungsunterlagen
- führen eine Funktionsprobe durch und werten mit dem Lehrer die Montageergebnisse.

#### Arbeitsablauf

##### Arbeitsschritte

###### 1. Arbeitsvorbereitung

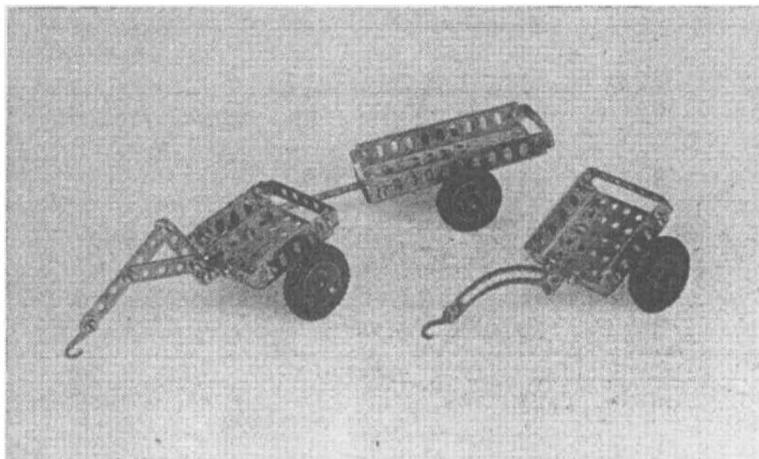
- Bestimmen der Funktion eines Fahrzeuganhängers sowie der konstruktiven Anforderungen an das Modell
- Bestimmen der Baugruppen
- Auswählen der Bauteile
- Festlegen der Montagefolge

###### 2. Arbeitsausführung

- Montieren des Gestells:  
Verbinden einer kleinen U-Platte mit zwei Trapezplatten (abgewinkelt)
- Anbringen der Deichsel:  
Verbinden eines Rundstabes mit der U-Platte
- Kontrolle auf starre Verbindung
- Montieren der Achse mit Rädern:
  - Durchstecken von zwei kurzen Rundstäben durch die U-Platte und Verbinden
  - Aufstecken der Räder und Sichern durch Stellringe
  - Kontrolle auf Beweglichkeit der Räder

### 3. Kontrolle

- Funktionsprobe
- gemeinsames Bewerten der Montageergebnisse (besonders unter dem Aspekt der Selbstständigkeit bei der Montage und der Originalität des Modells)



1/46 Modellvarianten

#### *Erläuterungen zum Stundenverlauf*

(1) Bei der Arbeitsvorbereitung sollten die Schüler ausreichende Gelegenheit erhalten, eigene Vorschläge für die konstruktive Gestaltung des Modells zu unterbreiten. Diese Vorschläge können z. B. folgende Inhalte haben:

- kleine (große) U-Platte mit zwei (vier) U-Stücken als seitliche Halterung
- U-Platte mit U-Stück zur Achslagerung
- Sicherung der Räder durch Gegenmutter
- Deichsel aus zwei Flachstäben, aus einer Trapezplatte, aus einer Trapezplatte mit zwei (einem) Flachstäben
- Ladefläche mit offenem (geschlossenem) Wagenkasten aus U-Stücken, Verkleidungsplatten
- Ersatzrad, Rückleuchten (z. B. Radfelge).

In die Arbeitsvorbereitung können ein Modell bzw. Varianten und eine methodische Reihe (Bild 1/47) einbezogen werden.

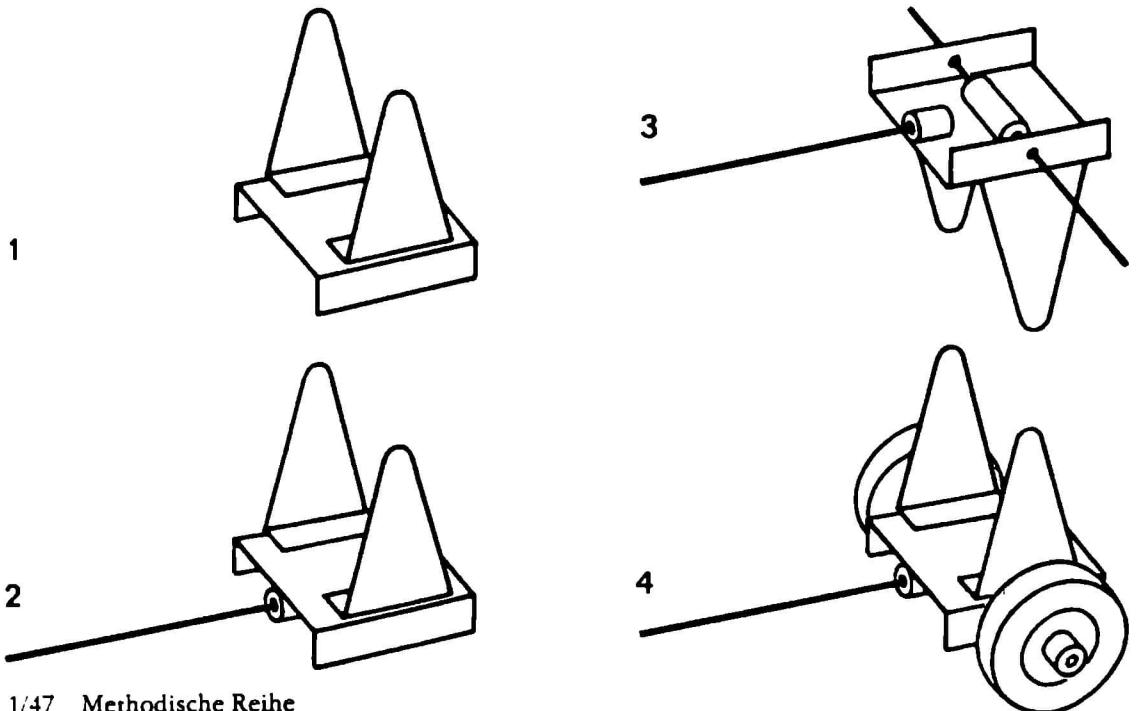
(2) Die Montage der Modelle durch die Schüler erfolgt durch frontales Vorgehen, dabei sind unterschiedliche Lösungsvarianten möglich.

Als wichtige Hilfen dienen neben den Planungsunterlagen folgende Demonstrationen:

- Montage der Achse
- Lagerung und Sichern der Zwillingsräder.

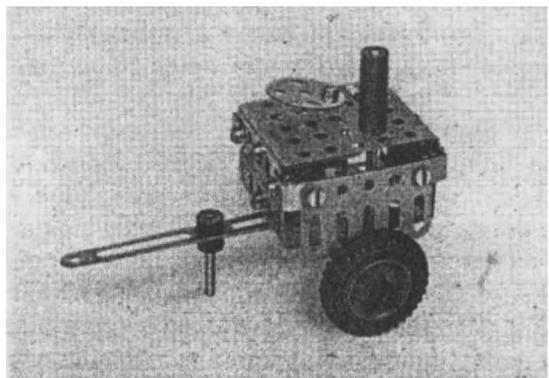
Ein einfacher Versuch zum Erkennen der Funktion der Achse kann in diesem Unterrichtsabschnitt durchgeführt werden.

(3) Bei der gemeinsamen Funktionsprobe werden die gebauten Modelle miteinander verglichen und originelle Lösungen besonders hervorgehoben. Die selbständige Montagetätigkeit ist ein wichtiger Schwerpunkt bei der Bewertung der Modelle.

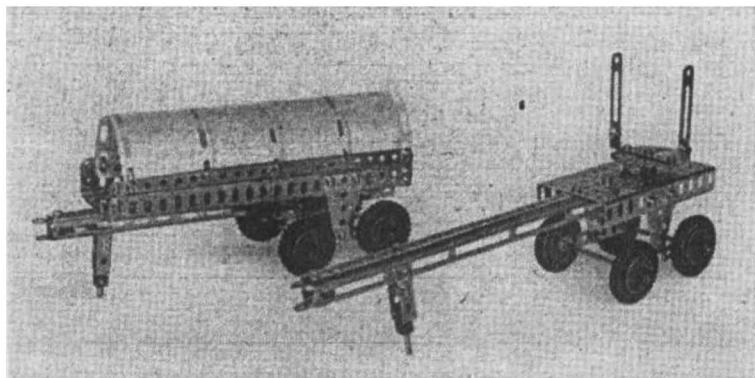


1/47 Methodische Reihe

### Weitere Arbeitsbeispiele



1/48 Modell einer Feldküche



1/49 Modell eines Sattelaufliegers

# **Stoffeinheit 1: Hebel, Rolle und Seil in funktionstüchtigen Modellen**

6 Stunden

## *Ziele der Stoffeinheit*

Die Schüler erkennen die Anwendung gleichmäßiger und ungleichmäßiger Hebel in ihrer Umwelt. Sie wissen, wie mit Hilfe von Rolle und Seil Zugkräfte umgelenkt und Lasten durch eine Sperrvorrichtung gesichert werden. Sie kennen die Funktion einer Sperrvorrichtung und montieren Sperrrad und Sperrklinke zur Sicherung gehobener Lasten.

Beim Montieren entsprechender Modelle wenden sie die gewonnenen Erfahrungen und Kenntnisse an. Dabei sind sie in der Lage, bereits bekannte Verfahren der Stabilisierung von Baugruppen sowie der Lagerung beweglicher Teile anzuwenden. Die Schüler sind befähigt, die Baugruppen eines Modells zu ermitteln und aus Baugruppen ein funktionstüchtiges Modell zu montieren.

Die Schüler planen ihre Montagetätigkeit, fertigen eine einfache Schemaskizze an und montieren nach diesen Planungsunterlagen ihre Modelle.

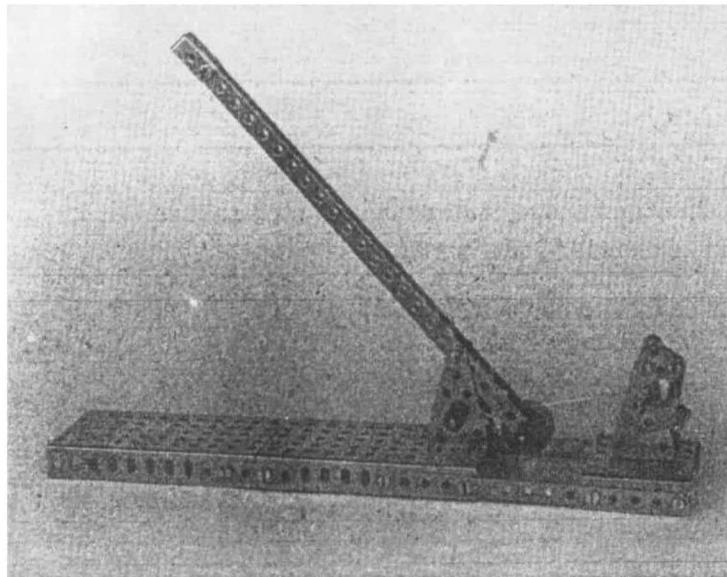
Während ihrer Montagetätigkeit wenden die Schüler bewußt bereits angeeignete technische Kenntnisse und Erkenntnisse schöpferisch an.

### *1.1. Anwenden eines drehbar gelagerten Hebels*

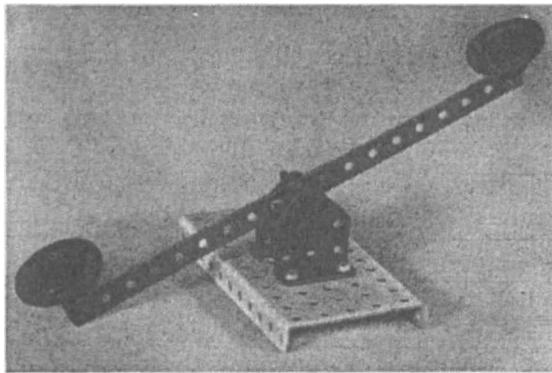
(2 Stunden)

#### **Montieren einer Wippe bzw. eines Schlagbaumes**

(2 Stunden)



2/1 Modell eines Schlagbaumes



2/2 Modell einer Wippe

### Unterrichtsziele

#### **Die Schüler**

- kennen Möglichkeiten der Anwendung des gleicharmigen und ungleicharmigen Hebels in ihrer unmittelbaren Umwelt
- besitzen Wissen über die Funktionen von Wippe und Schlagbaum und leiten daraus die Anforderungen an die konstruktive Gestaltung ihrer Modelle ab
- unterbreiten für ihre Modelle technisch-konstruktive Lösungsvorschläge
- fertigen eine Schemaskizze für das zu bauende Modell an und montieren nach dieser ihr Modell
- bestimmen die Baugruppen und Montageschritte weitgehend selbstständig
- sind fähig, in kleineren Gruppen ihre Modelle zu bauen
- bewerten gemeinsam mit dem Lehrer ihre Montageergebnisse.

### Arbeitsablauf

#### **Arbeitsschritte**

##### **1. Arbeitsvorbereitung**

- Ermitteln der Funktion von Wippe und Schlagbaum sowie der konstruktiven Anforderungen an das Modell
- Festlegen der organisatorischen Aufteilung der Klasse für die Montagetätigkeit (eine Gruppe montiert die Wippe, eine zweite den Schlagbaum)
- Ermitteln technisch-konstruktiver Lösungsvarianten
- Anfertigen einer Schemaskizze
- Bestimmen der Baugruppen und der Montageschritte
- Auswählen der Bauteile

##### **2. Arbeitsausführung**

- 1. Schülergruppe: Modell einer Wippe  
Montieren der Baugruppen Lagerbock mit Grundplatte, Wippbalken mit Sitzen (bewegliches Lagern des Wippbalkens)
- 2. Schülergruppe: Modelle eines Schlagbaumes  
Montieren der Baugruppen Lagerbock mit Grundplatte, Schlagbaum mit Gegengewicht und Stütze (bewegliches Lagern des Schlagbaumes)

### **3. Kontrolle**

- Erproben des Modells und Vergleichen der Arbeitsergebnisse
- Erkennen der Unterschiede und Gemeinsamkeiten bei der Anwendung von gleicharmigen und ungleicharmigen Hebeln
- Werten der Arbeitsergebnisse hinsichtlich des beweglichen Lagerns von Bauteilen, der Stabilität sowie konstruktiven Gestaltung

### **Erläuterungen zum Stundenverlauf**

Es empfiehlt sich, in der Doppelstunde zwei verschiedene Modelle bauen zu lassen. Dadurch ist es besser möglich, Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Anwendung von gleicharmigen und ungleicharmigen Hebelen in der Technik herauszuarbeiten. Besonderer Schwerpunkt ist auf den Drehpunkt und die Lagerung des Hebeln zu legen.

(1) Im Unterrichtsgespräch werden verschiedene technisch-konstruktive Lösungsvarianten diskutiert. Hierbei können Originale aus der unmittelbaren Umwelt der Schüler Anregungen geben und Grundlage für die Erarbeitung der Schemaskizze sein.

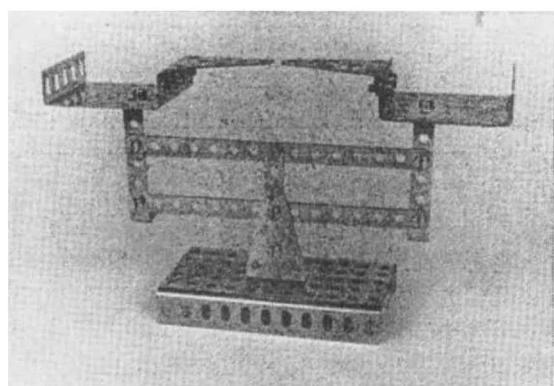
Durch eine problemhafte Unterrichtsgestaltung werden folgende technische Problemstellungen gelöst:

- Wie oder wodurch wird beim Schlagbaum (ungleicharmiger Hebel) Gleichgewicht erreicht?
- Wie oder wodurch wird bei der Wippe (gleicharmiger Hebel) das Gleichgewicht erreicht?

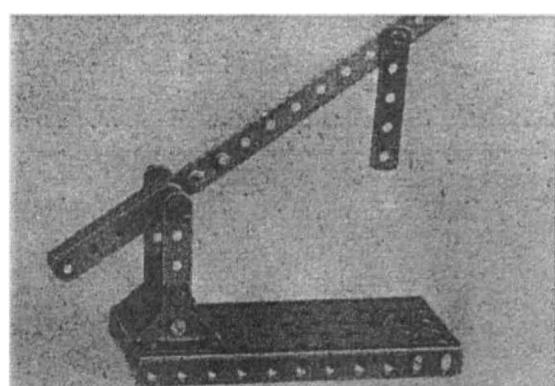
Während der Montage der Modelle und der anschließenden Funktionsprobe werden die Unterschiede und Gemeinsamkeiten in der technischen Anwendung beider Hebelarten ermittelt.

Die Schüler erkennen: Die Wippe hat einen Hebel mit zwei gleichlangen Armen, der Hebel des Schlagbaums besitzt einen langen und einen kurzen Arm. Daraus können sie schlußfolgern: Wippe und Schlagbaum besitzen zweiarmige Hebel. Sie sind drehbar gelagert.

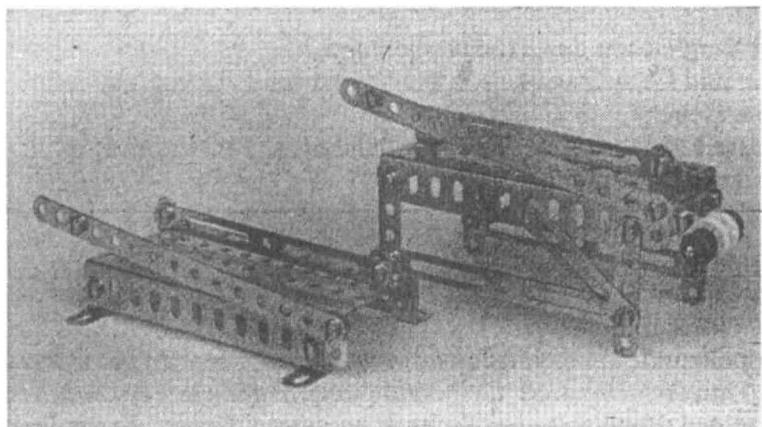
### **Weitere Arbeitsbeispiele**



2/3 Modell einer Balkenwaage



2/4 Modell einer Schranke



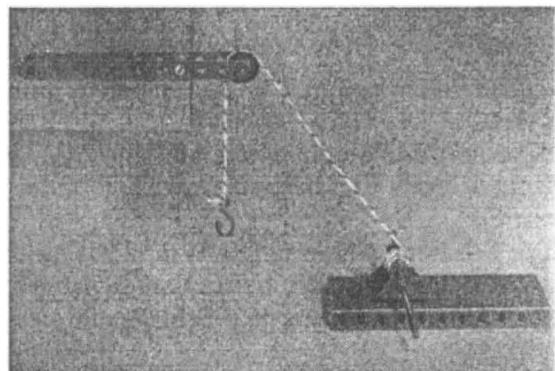
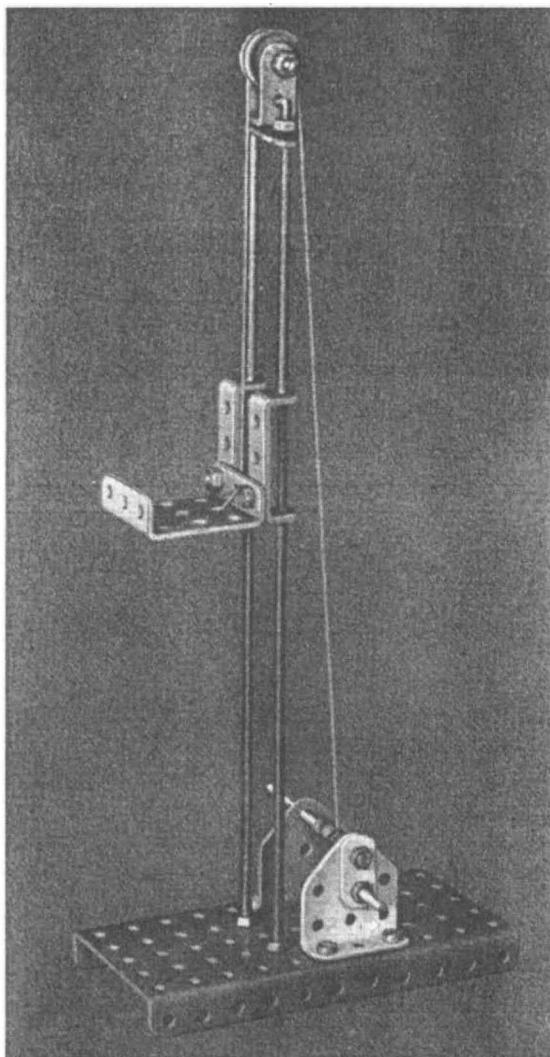
2/5 Modell einer  
Handhebelschere

## 1.2. Anwenden von Rolle und Seil

(4 Stunden)

### Montieren eines Bauaufzuges

(2 Stunden)



2/7 Modell eines  
Bauaufzuges, Variante 2

2/6 Modell eines  
Bauaufzuges, Variante 1

## Unterrichtsziele

### **Die Schüler**

- kennen Beispiele für die Anwendung von Rolle und Seil
- besitzen Kenntnisse über die Funktion eines Bauaufzuges und zu Anforderungen an seine konstruktive Gestaltung im Modell
- wissen, daß mit Hilfe von Rolle und Seil Kräfte umgelenkt werden können und daß Lasten mit Hilfe einer Sperre gesichert werden müssen
- unterbreiten Lösungsvorschläge für das zu bauende Modell
- fertigen eine Schemaskizze an, bestimmen die Baugruppen und die Montageschritte
- führen die Montage nach den gemeinsam erarbeiteten Planungsunterlagen aus
- werten gemeinsam unter Anleitung des Lehrers die Montageergebnisse.

## Arbeitsablauf

### **Arbeitsschritte**

#### **1. Arbeitsvorbereitung**

- Ermitteln der Funktion und Konstruktion eines Bauaufzuges und Ableiten von Anforderungen an das Modell
- Unterbreiten bzw. Erarbeiten unterschiedlicher Lösungsvarianten
- Anfertigen einer Schemaskizze, Bestimmen der Baugruppen und der Montageschritte
- Auswählen der Bauteile

#### **2. Arbeitsausführung**

- Montieren der Baugruppe Winde mit Grundplatte
- Montieren der Baugruppe Lastbühne mit Gleitschiene und Umlenkrolle
- Verbinden der beiden Baugruppen
- Einbau der Sperre

#### **3. Kontrolle**

- Funktionsprobe
- Werten der Arbeitsergebnisse hinsichtlich der Stabilität, Funktionstüchtigkeit sowie der konstruktiven Gestaltung

## Erläuterungen zum Stundenverlauf

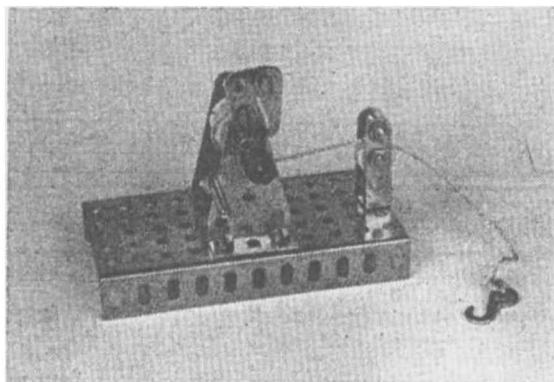
- (1) Die Unterrichtsstunde beginnt mit einer Reaktivierung wesentlicher Kenntnisse der vorangegangenen Stunde. In einem Unterrichtsgespräch festigen die Schüler besonders die Begriffe: starre Verbindung, bewegliche Verbindung, Drehpunkt, Hebel, gleicharmig, ungleicharmig, Gleichgewicht. Die Schüler erfahren, daß mit Hilfe von Rolle und Seil eine Zugkraft umgelenkt wird. Sie nennen technische Objekte aus ihrer Umwelt, an denen sie diesen technischen Sachverhalt beobachtet haben (Bauaufzug, Kran, Personenaufzug, Seilbahn, Flügelsignal). Entsprechendes Bildmaterial sollte der Lehrer den Schülern zeigen. Die Schüler unterbreiten Vorschläge für die konstruktive Gestaltung des Modells und fertigen gemeinsam eine Schemaskizze an, bestimmen die Baugruppen und die Montagefolge.
- (2) Die praktische Schülertätigkeit kann als individuelle Montage nach einheitlichem oder differenziertem Arbeitsauftrag organisiert werden. Nach der Montage der ersten Baugruppe tragen die Schüler ihre Montageerfahrungen vor und ziehen Schlußfolgerungen für ihre weitere Montagetätigkeit. Besonders herausgestellt werden folgende Erkenntnisse:

- Die Rolle ist gelagert und hat einen Drehpunkt.
- Mit Hilfe von Rolle und Seil wird eine Zugkraft umgelenkt.
- An der Winde ist die Montage einer Sperrvorrichtung zur Sicherung der Lastbühne notwendig.

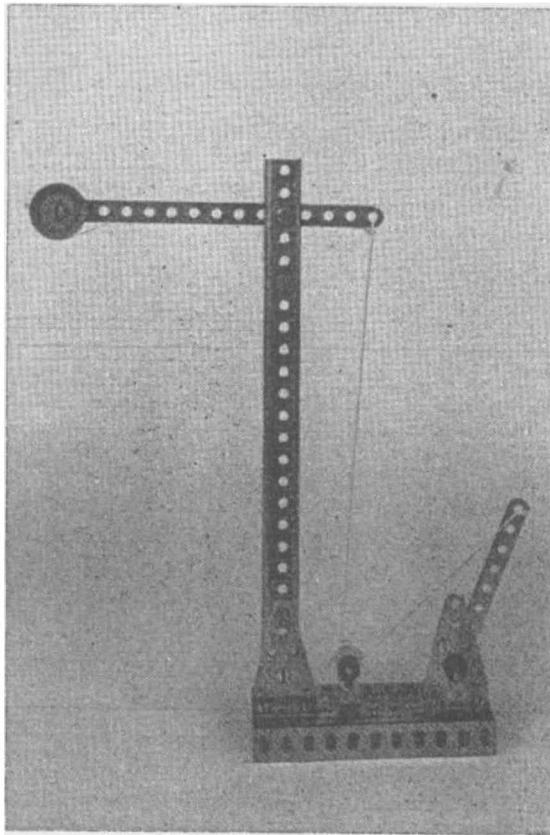
Danach erfolgt die Fertigstellung des Modells.

(3) Bei der Funktionsprobe des Modells ist auf die Funktionstüchtigkeit der Sperre zu achten.

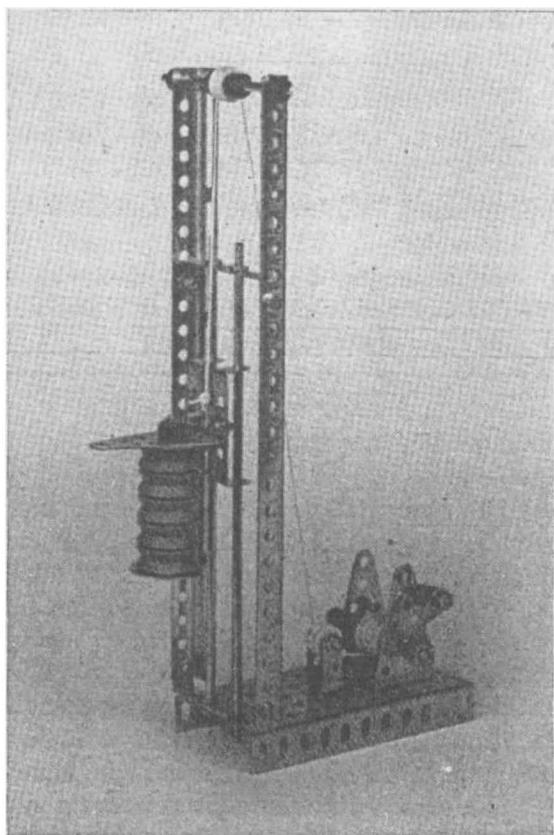
### Weltweit Arbeitsbeispiele:



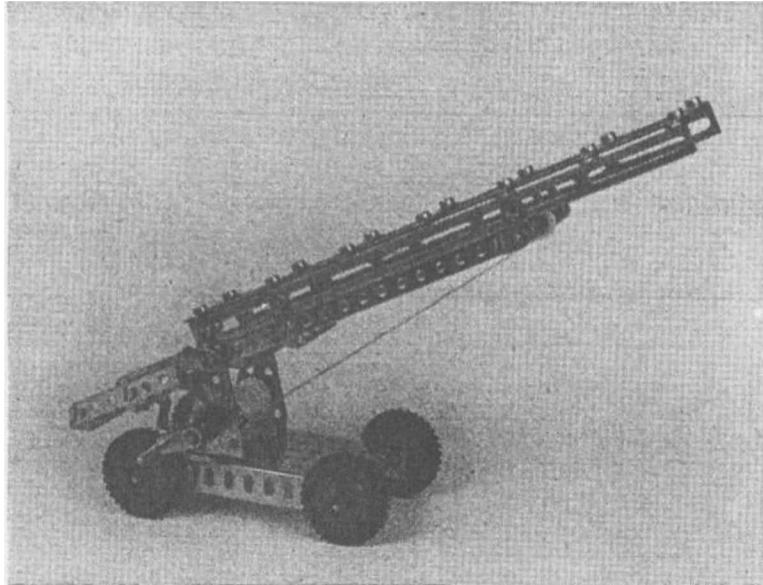
2/8 Modell einer Seilwinde



2/9 Modell eines Flügelsignals



2/10 Modell einer Ramme



2/11 Modell einer Feuerwehrleiter

## Stoffeinheit 2: Beziehen flacher Gegenstände aus Pappe

4 Stunden

### *Ziele der Stoffeinheit*

Beim Herstellen nützlicher Gegenstände aus Pappe erkennen die Schüler, daß das Bezugs-  
papier eine Möglichkeit zum Schutz und zum Verschönern von Oberflächen darstellt. Sie  
selbst stellen farbig gemustertes Bezugs-  
papier her. Unter Be-  
rücksichtigung des Verwendungszweckes und der zu gestaltenden Fläche gestalten die  
Schüler das Bezugs-  
papier nach eigenen Vorstellungen. Sie mustern das Kleisterpapier mit  
unterschiedlichen Arbeitsmitteln, so z. B. mit Kämmen, Bürsten, Pinseln, Stempeln u. a. Sie  
nutzen dabei die aus dem Zeichenunterricht erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten zur  
Farbgebung und dekorativen Gestaltung von Schmuckelementen.

Die Schüler wissen, daß beim Beziehen von Pappe die Laufrichtung von Pappe und Papier  
zu beachten ist, um ein Verziehen des Arbeitsgegenstandes zu verhindern.

Die Schüler wenden ihr bisher erworbenes Wissen und Können bei der Arbeitsplanung  
und Arbeitsvorbereitung bewußt an und legen die Arbeitschritte für die Herstellung des  
Bezugs-  
papiers fest. Unter Berücksichtigung der Vorleistungen aus dem Mathematikunter-  
richt messen die Schüler mit dem Stahlmaßstab in Millimetereinheiten. Sie handhaben  
beim Anreißen den Flachwinkel fachgerecht. Sie führen die erforderlichen Arbeitstechniken  
ordentlich, sauber und verantwortungsbewußt aus, um einen verwendungsfähigen Ge-  
genstand herzustellen.

Aus organisatorischen Gründen (Unterricht in Doppelstunden – Trocknen des Bezugs-  
papiers) wird für diese Stoffeinheit folgende Stundenaufteilung empfohlen:

#### *1. Doppelstunde*

- Herstellen des farbigen und gemusterten Bezugs-  
papiers (Kleisterpapier)
- Zuschneiden des Spiegels

# **Stoffeinheit 3: Drehgelenke an lenkbaren Fahrzeugmodellen**

**8 Stunden**

## *Ziele der Stoffeinheit*

Die Schüler kennen die Funktion der Lenkung an Fahrzeugen und besitzen Kenntnisse über die Aufgabe des Drehgelenks. Sie festigen und erweitern ihre Kenntnisse zur Funktionssicherheit an Fahrzeugen und wenden diese bei der Montage des Modells an. Sie sind in der Lage, mit Hilfe unterschiedlicher Bauteile einzelne Baugruppen zu montieren und diese zu einem funktionstüchtigen Modell zu verbinden. Sie unterbreiten Vorschläge für die konstruktive Gestaltung der Modelle und legen die Montagefolge fest. Sie lernen die Aufgabe einer Gabel kennen.

Ihre Montagefähigkeiten sind so ausgeprägt, daß sie weitgehend selbstständig ihre Modelle montieren.

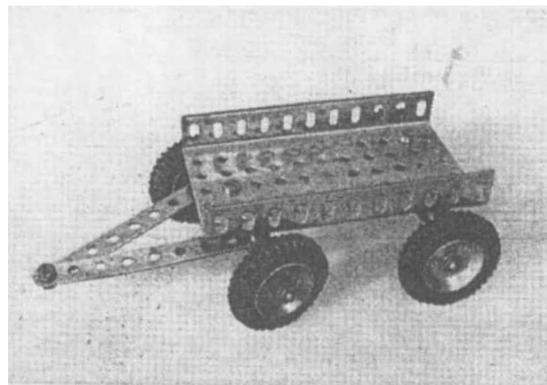
Die Schüler schätzen ihre Montageergebnisse nach vorgegebenen Schwerpunkten ein.

### *3.1. Anwenden eines Drehgelenkes am zweispurigen Fahrzeugmodell*

**(4 Stunden)**

#### **Montieren eines Fahrzeuganhängers (oder E-Karrens)**

**(2 Stunden)**



**2/21 Modell eines lenkbaren Fahrzeuganhängers**

## *Unterrichtsziele*

Die Schüler

- kennen die Funktion eines Fahrzeuganhängers und seinen konstruktiven Aufbau und leiten davon die Anforderungen an seine konstruktive Gestaltung im Modell ab
- besitzen Kenntnisse über die Funktion von Drehgelenken an zweispurigen Fahrzeugen und das Befestigen und Sichern von Rädern
- unterbreiten unterschiedliche Lösungsvarianten
- fertigen eine Schemaskizze an, bestimmen die Baugruppen und legen die Montagefolge fest

- montieren ihre Modelle nach den gemeinsam erarbeiteten Planungsunterlagen
- befestigen die Räder, lagern das Drehgelenk und sichern diese Verbindungen
- führen die Funktionsprobe durch und werten ihre Montageergebnisse.

## *Arbeitsablauf*

### **Arbeitsschritte**

#### **1. Arbeitsvorbereitung**

- Ableiten der konstruktiven Anforderungen an das Modell
- Unterbreiten unterschiedlicher Lösungsvarianten
- Anfertigen einer Schemaskizze
- Festlegen der Baugruppen und der Montagefolge

#### **2. Arbeitsausführung**

- Montieren der Baugruppe vorderes Fahrgestell
- Montieren der Baugruppen hinteres Fahrgestell und Wagenkasten
- Zusammenbau der einzelnen Baugruppen und Sichern der beweglichen Verbindungen
- Ergänzen des Modells durch Zusatzaufbauten

#### **3. Kontrolle**

- Erproben des Modells
- Werten der Arbeitsergebnisse hinsichtlich Funktionssicherheit und konstruktiver Gestaltung

## *Erläuterungen zum Stundenverlauf*

(1) Mit Hilfe des Modells erläutert der Lehrer die Funktion von Fahrzeugen zum Transport von Lasten und arbeitet wesentliche technische Bedingungen an Fahrzeugen heraus.

Durch eine sachbezogene Motivierung und klare Zielorientierung ist den Schülern die Notwendigkeit der funktionssicheren Befestigung der Räder und der Lagerung des Drehgelenkes bewußtzumachen. Nachfolgend dienen Impulse des Lehrers zur Reaktivierung der Kenntnisse aus der Klasse 1 zur Montage starrer und beweglicher Baugruppen an Fahrzeugen.

Eine Lehrer-/Schülerdemonstration zum Vergleich von nichtlenkbaren und lenkbaren zweispurigen Fahrzeugen dient zur Unterstützung des Erkenntnisprozesses der Schüler. In einem Schülerversuch ist zu zeigen, weshalb mindestens ein Rad lose auf einer Achse laufen muß („Radieren“ der Räder bei Kurvenfahrt). Gegebenenfalls können auch zwei Schüler gemeinsam einen Versuch durchführen.

Für die Vorbereitung und Durchführung der Montage ist die Einbeziehung der Projektionsfolie „Zweispuriges Fahrzeugmodell“ (Artikel-Nr. SKUS 37 739 7) zu empfehlen.

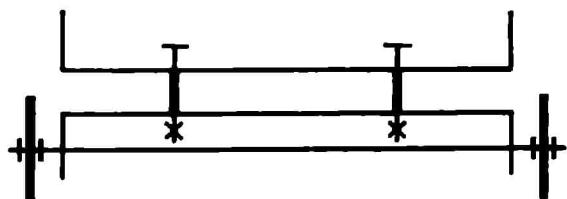
Vor der Montage sollte eine Lehrerdemonstration zur Montage des Drehgelenkes erfolgen. Dabei sind die Funktion des Drehgelenkes und die Aufgabe einer Lenkung am Fahrzeug besonders herauszuarbeiten.

Die Schüler gewinnen in einem Unterrichtsgespräch folgende Erkenntnisse:

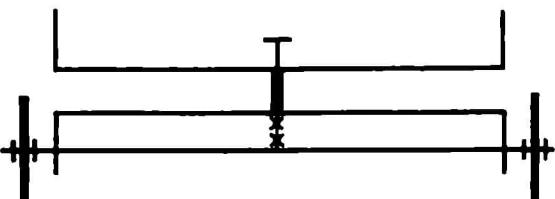
- Das vordere Fahrgestell wird durch die Montage eines Drehgelenkes lenkbar.
- Das hintere Fahrgestell wird starr montiert.
- Die Räder müssen auf der Achse befestigt werden.

(2) Die praktische Schülertätigkeit sollte als individuelle Montage nach einheitlichem oder differenziertem Arbeitsauftrag erfolgen.

Nach der Montage des vorderen Fahrgestells werden in einem Unterrichtsgespräch die gewonnenen Erkenntnisse diskutiert. Nach der Fertigstellung und Erprobung des Modells kann dieses durch weitere Bauteile ergänzt werden, so zum Beispiel am Wagenkasten. Die Schüler nennen weitere Anwendungsmöglichkeiten für das Drehgelenk.

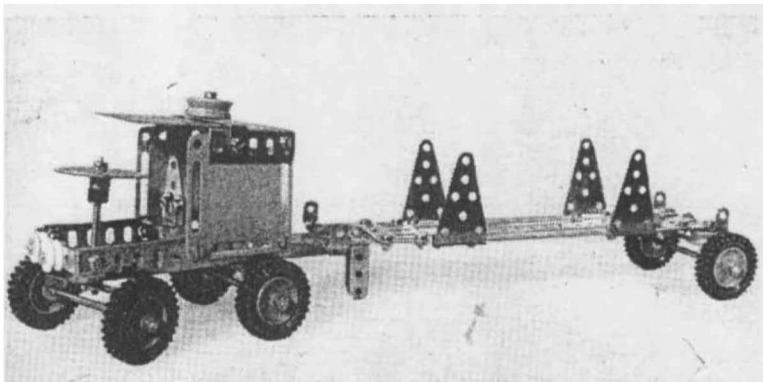


2/22 Schemaskizze für das hintere Fahrgestell

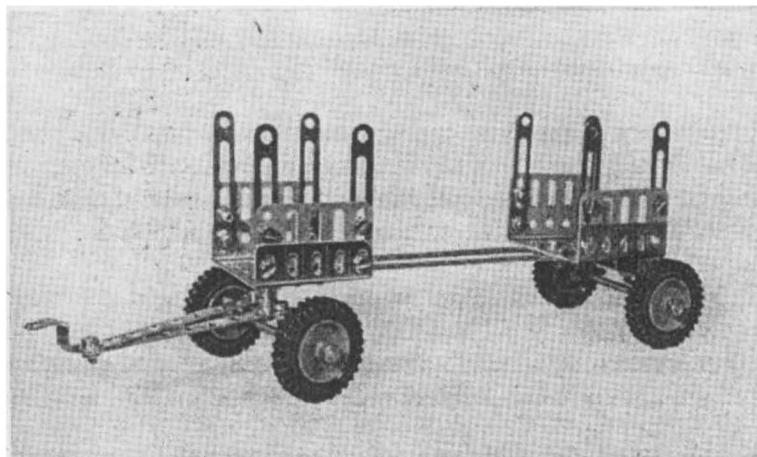


2/23 Schemaskizze für das vordere Fahrgestell

## Weitere Arbeitsbeispiele



2/24 Modell eines Sattelschleppers



2/25 Modell eines Hängers (Langholzwagen)



2/26 Modellvariante für einen Traktor

### *3.2. Anwenden eines Drehgelenkes am einspurigen Fahrzeugmodell*

(4 Stunden)

#### **Arbeitsbeispiele**



2/27 Modell eines Rollers



2/28 Modell eines Dreirades

## **Stoffeinheit 4: Anreißen mit Stahlmaßstab und Zirkel, Schneiden am kurvenförmigen Riß und Verbinden verschiedener Werkstoffe**

4 Stunden

#### *Ziele der Stoffeinheit*

Die Schüler benutzen im Werkunterricht den Zirkel als Arbeitsmittel zum Anreißen. Sie wenden ihre im Mathematikunterricht erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten zur Arbeit mit dem Zirkel beim Anreißen eines gesellschaftlich nützlichen Arbeitsgegenstandes an und festigen diese. Sie vervollkommen ihre Fertigkeiten im Anreißen mit Stahlmaßstab und Winkel, im Anreißen mit Schablone, im Schneiden am kurvenförmigen Riß und im

Montage komplexer Modelle eine kollektive Arbeitsweise vorteilhaft ist und dies von jedem einzelnen verantwortungsvolles und kameradschaftliches Arbeiten verlangt.

Bei der Montagetätigkeit wenden die Schüler ihre Kenntnisse, Fähigkeiten und Erfahrungen über das Herstellen starrer und beweglicher Verbindungen an. Sie sind in der Lage, das Sichern der Schraubverbindung an beweglichen Verbindungen bzw. an Rädern vorzunehmen sowie Lasten durch Einbau einer Sperrvorrichtung zu sichern. Sie handhaben die zur Montage notwendigen Arbeitsmittel fachgerecht.

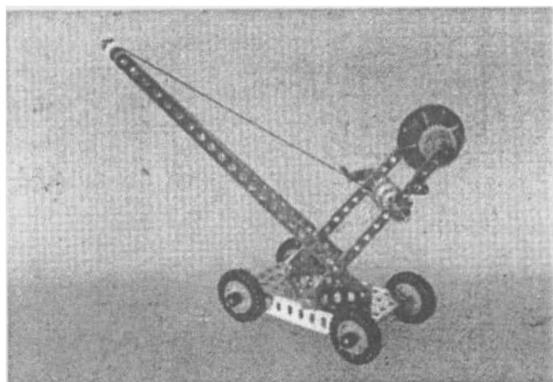
Die Schüler wissen, daß aufgrund der vielfältigen Gefahrenquellen der Aufenthalt im Bereich von Kranen und anderen Fördereinrichtungen, insbesondere auf Baustellen, verboten ist.

## 2.1. Anwenden von Rolle und Seil in Kranmodellen

(6 Stunden)

### Montieren eines Autokrane

(2 Stunden)



3/7 Modell eines Autokrane

#### Unterrichtsziele

##### Die Schüler

- wissen, daß das Zusammenwirken von Rolle und Seil die Voraussetzung für die Funktionstüchtigkeit des Autokrane ist
- wissen, daß Krane Lasten heben, senken und schwenken können
- fertigen eine Schemaskizze an und legen die Baugruppen des Autokrane fest
- festigen ihr Wissen über stabile Konstruktionen, Drehgelenke, Winde und Sperre
- montieren und erproben die gebauten Modelle.

#### Arbeitsablauf

##### Arbeitsschritte

###### *1. Arbeitsvorbereitung*

- Bestimmen der wesentlichsten Funktionen eines Autokrane sowie der konstruktiven Anforderungen an das Modell
- Anfertigen einer Schemaskizze
- Bestimmen der Baugruppen

## **2. Arbeitsausführung**

- Auswählen der Bauteile
- Montieren der Baugruppen
- Verbinden der Baugruppen
- Einbau der Sperrvorrichtung

## **3. Kontrolle**

- Beheben aufgetretener Fehler
- Erproben des Modells
- Werten der Arbeitsergebnisse nach vorgegebenen Kriterien

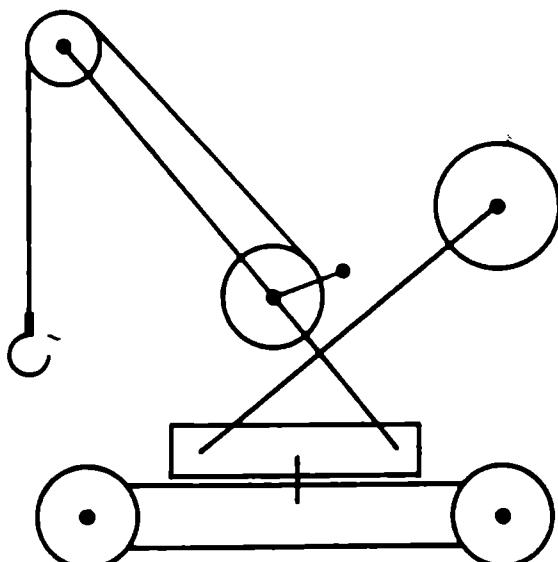
### *Erläuterungen zum Stundenverlauf*

(1) Mit Hilfe des Unterrichtsfilmes T-F 868 „Transport mit Hilfe der Technik III – Krane“, der Dia-Reihe R 706 „Krane erleichtern die Arbeit“ oder von Abbildungen werden die Schüler für das Montagevorhaben motiviert. Sie erkennen dabei die wesentlichsten Funktionen eines Autokrane und seine Besonderheiten.

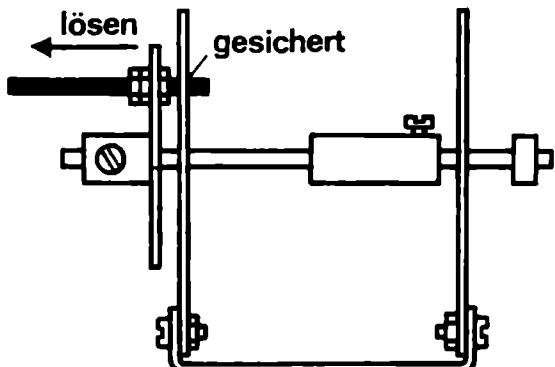
Gemeinsam mit dem Lehrer werden unter Verwendung eines Demonstrationsmodells die Baugruppen bestimmt und eine Schemaskizze angefertigt. Dies sollte in einem Tafelbild festgehalten werden. Weiterhin ist der Einsatz des Lehrbuches Klasse 3 zu empfehlen.

Für die Montage des Modells gibt der Lehrer Funktionskriterien (z. B. Stabilität des Modells, gesichertes Drehgelenk, funktionstüchtige Winde mit Sperre, reales Verhältnis von Fahrzeuglänge zu Auslegerlänge) an.

(2) Die arbeitsteilige Montage sollte bei diesem Modell nicht angewendet werden, da es relativ einfach in seinem konstruktiven Aufbau ist und bereits in der Klasse 2 ähnliche Montagetätigkeiten durchgeführt wurden. Die im Lehrplan geforderten weiteren Kranmodelle sind in arbeitsteiliger Montage zu bauen.

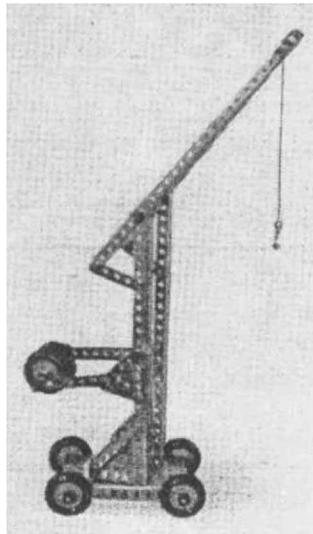


3/8 Schemaskizze

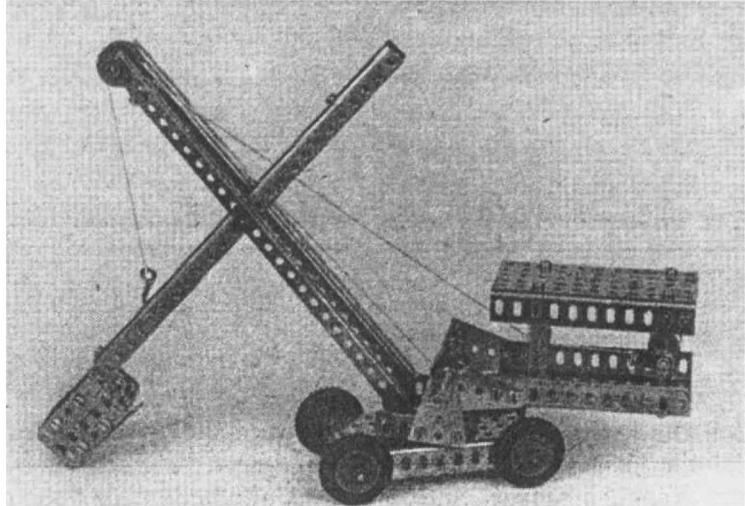


3/9 Sperrvorrichtung

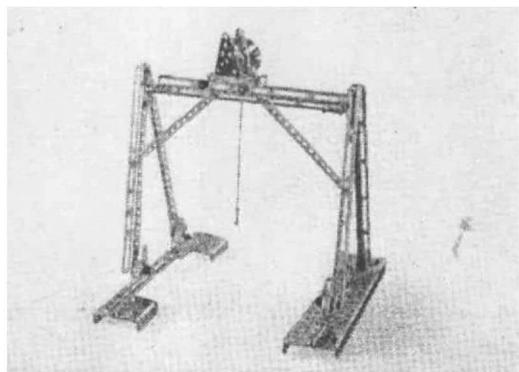
## Weitere Arbeitsbeispiele



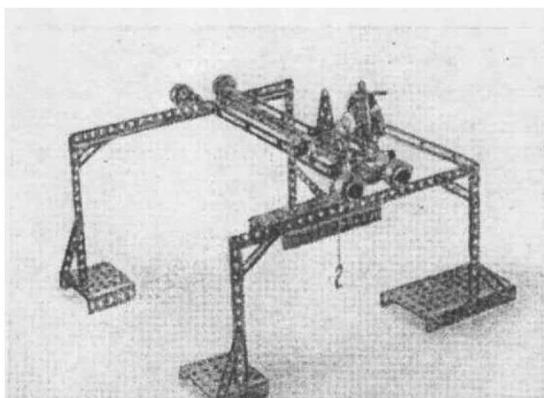
3/10 Modell eines Turmdrehkranes



3/11 Modell eines Baggers



3/12 Modell eines Portalkranes



3/13 Modell eines Brückenkranes

### Hinweise

Für die Montage des Portalkranes empfiehlt es sich, aus Zeitgründen 3 Schüler in einer Gruppe arbeiten zu lassen. Sie montieren je eine Baugruppe (Laufschienen, Portal mit Laufschiene für die Laufkatze und Laufkatze mit Winde).

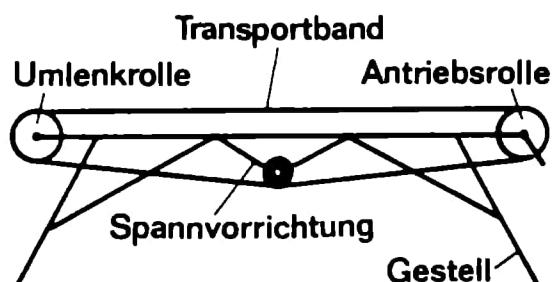
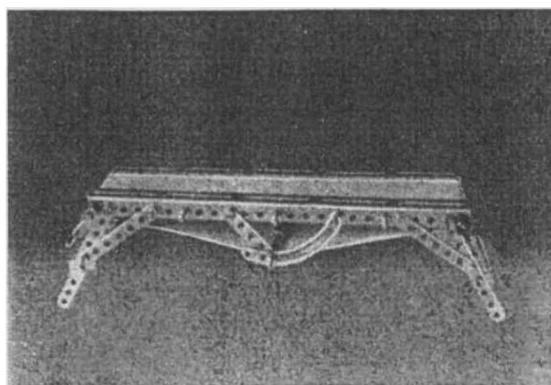
Beim Turmdrehkran und Portalkran ist es günstig, die Laufschienen voneinander getrennt über je zwei Grundplatten zu montieren. Dadurch lässt sich die Spurbreite leicht regulieren und es ist nur noch besonderes Augenmerk auf die Spur für die Laufkatze zu legen.

## 2.2. Anwenden von Rolle und Seil bzw. Band in Modellen von Fördereinrichtungen

(4 Stunden)

### Montieren eines Bandförderers

(2 Stunden)



3/15 Schemaskizze

3/14 Modell eines Bandförderers, feststehend

#### Unterrichtsziele

##### Die Schüler

- kennen Funktion und Einsatzmöglichkeiten eines Bandförderers sowie die konstruktiven Anforderungen an das Modell
- fertigen eine Schemaskizze entsprechend den konstruktiven Anforderungen an
- bestimmen Baugruppen und Montageschritte unter Einbeziehung der Schemaskizze
- wissen, wie Bauteile und Baugruppen stabilisiert bzw. bewegliche Teile gelagert werden können
- können konstruktive Varianten zu Teillösungen entwickeln
- wissen, daß im Zusammenwirken von Rolle und Band die Reibung technisch genutzt wird
- sind in der Lage, Formen arbeitsteiliger Montagetätigkeit auszuführen
- wissen, daß bei arbeitsteiliger Fertigung gegenseitige Hilfe, Verantwortungsbewußtsein und Disziplin besonders wichtig sind
- werten die Arbeitsergebnisse.

#### Arbeitsablauf

##### Arbeitsschritte

###### 1. Arbeitsvorbereitung

- Bestimmen von Funktion und Einsatzmöglichkeiten eines Bandförderers sowie der konstruktiven Anforderungen an das Modell
- Erarbeiten einer Schemaskizze
- Bestimmen der Baugruppen
- Festlegen der Montageschritte und der Teilaufgaben bei arbeitsteiliger Fertigung
- Reaktivieren bereits vorhandener Kenntnisse und Fähigkeiten

## **2. Arbeitsausführung**

- Auswählen der Bauteile
- Montieren der Baugruppen nach Schemaskizze in Arbeitsteilung
- Zwischenwertung der erreichten Montageergebnisse
- Erweitern der Kenntnisse über das Zusammenwirken von Rolle und Band
- Montieren der Baugruppen

## **3. Kontrolle**

- Erproben der Funktionstüchtigkeit
- Werten der Arbeitsleistungen nach vorgegebenen Kriterien

### **Erläuterungen zum Stundenverlauf**

(1) Ausgehend von einer Problemstellung (Aufladen von Paketen auf einen LKW o. ä.) ist die besondere Zweckmäßigkeit des Bandförderers abzuleiten, mit dem körperlich schwere Arbeit erleichtert wird und gleichzeitig Arbeitskräfte und Arbeitszeit eingespart werden können. Es ist auch möglich, den Unterrichtsfilm T-F 866 „Transport mit Hilfe der Technik I – Bandförderer“ zur Motivierung und Vermittlung von Kenntnissen einzusetzen. Auch sollte das Lehrbuch Klasse 3 einbezogen werden.

Durch vergleichende Betrachtungen mit der Arbeit der Werktätigen in der sozialistischen Produktion ist den Schülern zu erläutern, daß solch eine umfangreiche Montageaufgabe wie das Bauen eines funktionstüchtigen Modells eines Bandförderers besser bewältigt werden kann, wenn die Arbeit jeweils in kleinen Kollektiven durchgeführt wird und jedes Mitglied dieses Kollektivs zuverlässig arbeitet.

Eine Schülerdemonstration sollte sich darauf erstrecken, anhand eines Demonstrationsmodells die Arbeitsweise des Bandförderers vorzuführen. Gemeinsam ist im Unterrichtsgespräch die Wirkungsweise des Bandförderers zu ermitteln, wobei die Aufmerksamkeit der Schüler besonders auf das Zusammenwirken von Rolle und Band gerichtet werden sollte, ohne wichtige Erkenntnisse vorwegzunehmen, die die Schüler durch die eigene Montagetätigkeit und das Erproben des Modells gewinnen sollen.

Schwerpunkte können sein:

Durch eine Kurbel wird eine Rolle angetrieben, die Antriebsrolle. Das Band wird dadurch in Bewegung gesetzt. Die Last, die transportiert wird, verläßt am anderen Ende das Transportband. Das Band wird an dieser Rolle umgelenkt, d. h. zurückgeführt.

Es empfiehlt sich, die Erarbeitung der Schemaskizze schrittweise anhand des Modells gemeinsam mit den Schülern vorzunehmen (Bild 3/15).

(2) Die arbeitsteilige Montage des Bandförderers sollte gemeinsam beraten werden:

#### **1. Schritt**

Schüler 1: Montage einer Gestellseite und der Umlenkrolle

Schüler 2: Montage einer Gestellseite und der Antriebsrolle

#### **2. Schritt**

Schüler 1/Schüler 2: Auflegen des Transportbandes, Verbinden der Gestellseiten, Anbringen einer Spannvorrichtung.

Die Schüler sind anzuhalten, ihre Montagetätigkeit untereinander so abzustimmen, daß Deckungsgleichheit der Gestellseiten erreicht wird.

Vor der Montage der Baugruppen sollten mit Hilfe zweier unterschiedlicher Modelle Überlegungen darüber angestellt werden, welche Bauteile bzw. welches Material zweckmäßigerweise für Antriebsrolle und Transportband zu verwenden sind, d. h. welche Bedingungen insgesamt erfüllt werden müssen, damit eine Fortbewegung des Transportbandes zustande kommt. Eine an der Tafel zu vervollständigende Tabelle kann den Sachverhalt verdeutlichen.

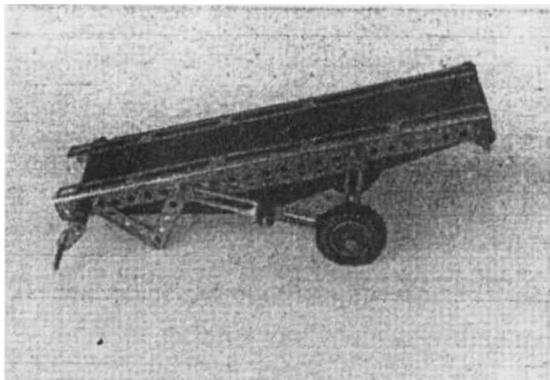
Antriebsrolle	Band	Band transportiert
glatt	locker	nein
rauh	locker	nein
glatt	straff	nein
rauh	straff	ja

Die Kenntnisse der Schüler werden dahingehend erweitert, daß zwischen Rolle und Seil eine Reibung auftreten muß, um den Umlauf des Transportbandes zu erreichen. Mit Hilfe des Lehrbuches, S. 42, sollen die Schüler konstruktive Möglichkeiten für ein Spannen des Bandes ermitteln. Die Schemaskizze wird durch das Einzeichnen der Spanvorrichtung vervollständigt.

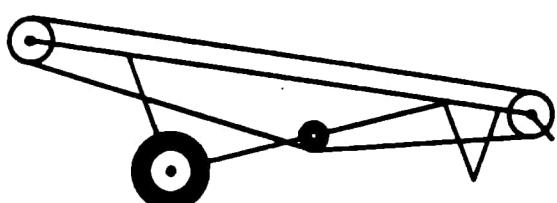
Da das Aufbringen der Stellringe den Schülern gewöhnlich Schwierigkeiten bereitet und zeitaufwendig ist, empfiehlt es sich, mit Stellringen bestückte Rundstäbe sowie bereits auf Breite zugeschnittenes und zu einem endlosen Band verbundenes Material bereitzuhalten. Besonders geeignet ist Textilkunstleder oder im Handel erhältliches 60 mm breites Gummiband. In einem Unterrichtsgespräch werden die Notwendigkeit der Stabilität des Gestells und die erwünschte Reibung zwischen Transportband und Antriebs- bzw. Abtriebsrolle geklärt. Die Schüler sind darauf aufmerksam zu machen, daß die Funktionsprobe und die Kontrolle und Bewertung der Modelle nach diesen beiden genannten Kriterien vorgenommen wird. Beim Einbau der Spanvorrichtung für eine ausreichende Bandspannung sollten die Schüler angeregt werden, unterschiedliche technisch-konstruktive Lösungsvarianten zu realisieren. Hier bieten sich Möglichkeiten eines differenzierten Vorgehens an.

(3) Die kollektive Auswertung der Montageergebnisse sollte nach vorgegebenen Kriterien erfolgen. Die einzelnen Arbeitsgruppen führen der gesamten Schülergruppe ihr Modell vor, gute Lösungen werden herausgestellt. Darüber hinaus sollte vom Lehrer neben der Einschätzung des Montageverlaufs und des Anteils der selbständigen Arbeit der einzelnen Schüler auch eine Wertung der Arbeitsdisziplin der Gruppen vorgenommen werden. Das Zusammenfassen der wesentlichen Erkenntnisse kann in der Weise erfolgen, daß die Schemaskizze von den Schülern interpretiert wird, d. h. die Funktion der einzelnen Baugruppen und ihr Zusammenwirken durch die Schüler erläutert werden. Ebenso kann der Unterrichtsfilm T-F 866 bzw. das Lehrbuch Kl. 3 zur Systematisierung der Kenntnisse der Schüler eingesetzt werden.

### Weiteres Arbeitsbeispiel



3/16 Modell eines Bandförderers, fahrbar



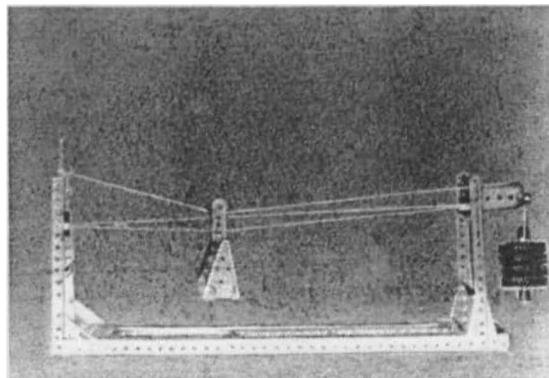
3/17 Schemaskizze

### Hinweis

Als Variante zum ortsfesten Bandförderer (Bild 3/14) kann auch die Montage eines fahrbaren Gerätes, bei dem die Förderung schräg aufwärts erfolgt, vorgenommen werden. Beide Varianten lassen sich im Unterricht auch parallel erarbeiten, so daß eine gezielte Gegenüberstellung möglich ist.

## Montieren einer Seilbahn

(2 Stunden)



3.18 Modell einer Seilbahn mit Pendelbetrieb

### Arbeitsschritte

#### 1. Arbeitsvorbereitung

- Erkennen des technischen Problems (Transport von Personen oder Lasten über unwegsames Gelände)
- Bekanntmachen mit der Funktion und dem Aufbau einer Seilschwebebahn (Bergstation mit Antrieb, Talstation mit Umlenkrolle und Seilspannvorrichtungen, Tragseil und Zugseil, Stützen, unterschiedliche Lastaufnahmemittel)
- Bestimmen und Benennen der Baugruppen anhand eines Modells und einer Schemaskizze
- Aufstellen einer Montagefolge unter Berücksichtigung der arbeitsteiligen Montage

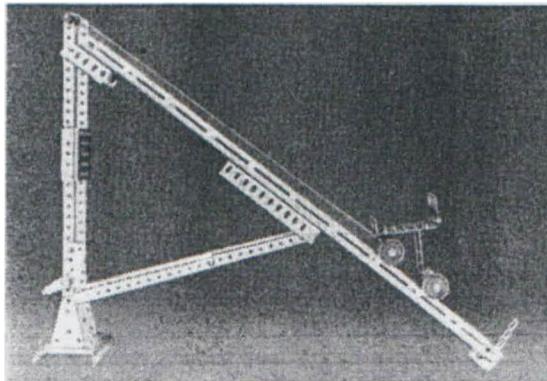
#### 2. Arbeitsausführung

- Auswählen der Bauteile
- Montieren der Baugruppen nach gemeinsam erarbeiteter Schemaskizze – Veranschaulichen einzelner Baugruppen wie Seilbahnmast mit Antrieb und Seilbahnmast mit Umlenkrolle in Form schematischer Darstellungen als zusätzliche Orientierungshilfe
- Auswerten der inzwischen erreichten Montageergebnisse
- Durchführen eines Versuchs zum Ableiten von Schlußfolgerungen für die konstruktive Gestaltung des Modells, Gewinnen der Erkenntnis: beide Masten der Seilbahnanlage müssen stabil konstruiert und starr miteinander verbunden werden
- Demonstrieren der Seilführung, Gewinnen von Erkenntnissen über das Zusammenwirken von Rolle und Seil: es können nur dann Lasten befördert werden, wenn zwischen Antriebsrolle und Seil eine genügend große Reibung auftritt (Empfehlung: Verwendung eines Gummiring als Zugseil)
- Abschließen der Montagearbeiten (eine Verlängerung der Seilbahn kann durch Montieren weiterer Winkelstäbe vorgenommen werden, als Zusatzaufgabe können weitere Lastaufnahmemittel montiert werden)

### **3. Kontrolle**

- Erproben der Funktionstüchtigkeit
- Werten der Arbeitsergebnisse hinsichtlich Stabilität, Funktionstüchtigkeit und Verwirklichung eigener Ideen
- Werten der Arbeitsleistungen in den einzelnen Gruppen
- Zusammenfassen wesentlicher Erkenntnisse

## **Weiteres Arbeitsbeispiel**



3/19 Modell eines Schrägaufzuges

## **Stoffeinheit 3: Anwenden der bekannten Arbeitstechniken beim Herstellen eines komplexen Gegenstandes aus unterschiedlichen Werkstoffen**

8 Stunden

### *Ziele der Stoffeinheit*

Beim Herstellen eines komplexen Gegenstandes wenden die Schüler ihre bisher erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten im Lesen und Anfertigen einfacher Skizzen, im Messen und Anreißen mit Hilfe von Stahlmaßstab und Flachwinkel, im Schneiden und im Beziehen an.

Die Schüler übertragen ihre Kenntnisse und Fähigkeiten im Lochen von Kunstleder auf das Lochen von Papierwerkstoffen bzw. Buchbinderleinen und verbinden die Einzelteile des Arbeitsgegenstandes durch Schnüren. Als neuen Werkstoff bearbeiten sie Buchbinderleinen. Sie trennen mit Hilfe der Handhebelschere Papierwerkstoffe, erkennen die Wirkungsweise dieses Arbeitsmittels und achten auf die Einhaltung der Regeln des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes.

Die Schüler teilen den Arbeitsablauf in einzelne Abschnitte und Arbeitsschritte auf und bestimmen die erforderlichen Arbeitsmittel.

Die Schüler sind in der Lage, nach technologischen Unterlagen zu arbeiten und die einzelnen Arbeitsschritte weitgehend selbstständig zu kontrollieren und die Arbeitsergebnisse kritisch einzuschätzen.

# **Stoffeinheit 4: Installieren eines einfachen Stromkreises**

4 Stunden

## *Ziele der Stoffeinheit*

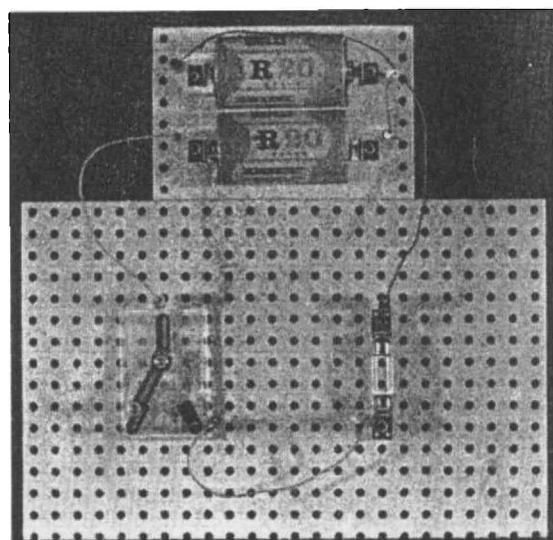
Die Schüler besitzen Kenntnisse über die Bedeutung der Elektroenergie in allen Bereichen ihrer Umwelt. Sie wissen, daß Elektroenergie die wichtigste Energie für uns ist und kennen aber auch die Gefahren, die beim unsachgemäßen Umgang mit elektrotechnischen Geräten und Anlagen entstehen können.

Den Schülern sind einfache elektrotechnische Bauteile und ihre symbolhafte Darstellung bekannt, und sie sind in der Lage, einen einfachen Stromkreis zu installieren bzw. selbstgebaute Modelle mit einer Beleuchtung zu versehen.

Sie verwenden sparsam Elektroenergie und beachten die Regeln des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes.

## **Einführung in die Elektrotechnik und Installation eines einfachen Stromkreises**

(2 Stunden)



3/25 Grundplatte mit einfachem Stromkreis

## *Unterrichtsziele*

Die Schüler

- kennen die Bedeutung sowie Beispiele der Nutzung von Elektroenergie
- kennen die Vorteile der elektrischen Beleuchtung und wissen, daß mit Elektroenergie sparsam umgegangen werden muß
- besitzen Kenntnisse über die elektrotechnischen Bauteile in einem einfachen Stromkreis
- lesen einen einfachen Schaltplan und können nach diesem einen einfachen Stromkreis installieren
- arbeiten nach einer einfachen Montagefolge
- können Fehler in der Schaltung finden und beheben
- kennen die Regeln zum Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz und halten diese ein.

# Arbeitsablauf

## **Arbeitsschritte**

### **1. Arbeitsvorbereitung**

- Reaktivieren und Vermitteln von Kenntnissen zur Elektrotechnik
- Kennenlernen elektrotechnischer Bauteile
- Lesen des Schaltplanes eines einfachen Stromkreises
- Aufstellen einer Montagefolge zur Installation eines einfachen Stromkreises
- Auswählen und Bereitlegen der Bauteile

### **2. Arbeitsausführung**

- Montieren der Bauteile auf die Grundplatte
- Verbinden der Bauteile durch Leitungen
- Anschließen des montierten Stromkreises an die Spannungsquelle
- Durchführen einer Funktionsprobe

### **3. Kontrolle**

- Auswerten der Funktionsprobe, bei Notwendigkeit Fehlersuche und Fehlerbehebung
- Werten des Arbeitsergebnisses
- Demontieren des installierten Stromkreises
- Formulieren wesentlicher Erkenntnisse

## *Erläuterungen zum Stundenverlauf*

(1) Den Schülern sind unter Einbeziehung ihrer bereits vorhandenen Erfahrungen weitere Kenntnisse zu ausgewählten Inhalten der Elektrotechnik zu vermitteln. Dabei erfolgt eine Konzentration auf folgende Schwerpunkte:

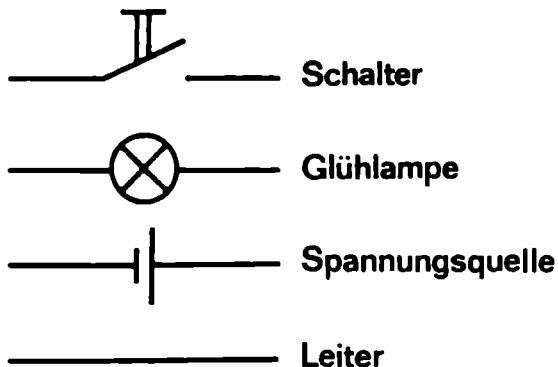
- Bedeutung und Nutzung der Elektroenergie
  - Vorteile der elektrischen Beleuchtung gegenüber offenem Licht
  - Gefahren im Umgang mit Elektroenergie
  - Bestandteile und Funktion des einfachen Stromkreises
  - Regeln des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes beim Umgang mit Elektroenergie.
- Die Erarbeitung des Schaltplanes und eines einfachen Stromkreises erfolgt mit Hilfe eines Demonstrationsmodells. Dafür ebenfalls einsetzbar sind eine Demonstrationsstecktafel, Projektionsfolien oder ein vorbereitetes Tafelbild. In diesem Zusammenhang sind die Symbole für die zu verwendenden elektrotechnischen Bauteile zu erläutern.

Der einfache Stromkreis ist einmal ohne Schalter und in einer Variante mit Schalter vom Lehrer zu zeichnen. Die Schüler selbst werden nur zum Lesen des Schaltplanes befähigt, sie sind nicht in das Zeichnen von Schaltplänen einzuführen.

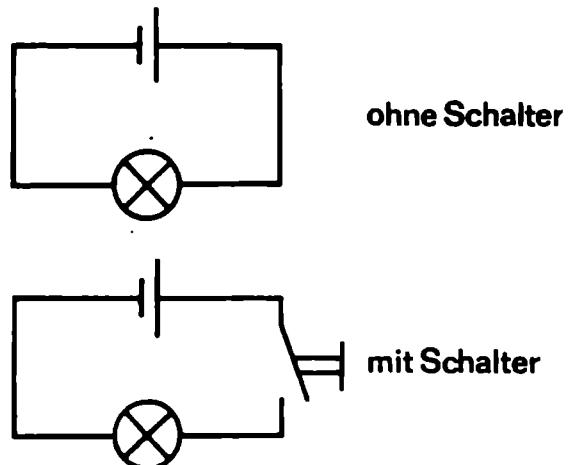
Bei der Einführung in das Lesen eines Schaltplanes ist das Lehrbuch Werkunterricht Klasse 3 einzubeziehen. Das Aufstellen der Montagefolge (Installationsablauf) erfolgt mittels eines Unterrichtsgesprächs, dabei sind die für den einfachen Stromkreis notwendigen elektrotechnischen Bauteile zu erläutern.

Die Montagefolge ist überschaubar anzulegen und weist folgende Schritte aus:

- Bestimmen und Auswählen der Bauteile
- Anordnen der Bauteile auf der Grundplatte
- Verbinden der Bauteile durch Leitungen
- Anschließen der Spannungsquelle
- Funktionsprobe
- Demontage des installierten Stromkreises.



3/26 Schaltzeichen



3/27 Der einfache Stromkreis

Diese Montagefolge übernehmen die Schüler in ihre Arbeitskarte bzw. in ihr Werkheft.  
(2) Die Schüler montieren den einfachen Stromkreis nach dem erarbeiteten Schaltplan durch das Aufstecken der einzelnen elektrotechnischen Bauteile auf die Grundplatte des Elektrobaukastens Stufe I. Bei Bedarf leistet der Lehrer individuelle Hilfe und achtet besonders auf die Festigkeit der Steckverbindungen.

Das Verbinden der einzelnen Bauteile durch Leitungen wird wie folgt vorgenommen:  
Spannungsquelle (Pluspol) → Schalter → Glühlampe → Spannungsquelle (Minuspol).  
Auf Pluspol und Minuspol der Spannungsquelle ist nicht näher einzugehen. Die hier fachlich richtige Installationsfolge ist mit Unterstufenkindern unter Umständen derart abzuwandeln, daß die Spannungsquelle zuletzt angeschlossen wird, dann wird aber auch mit dem Pluspol begonnen.

Bei einer eventuellen Funktionsuntüchtigkeit ist eine gezielte Fehlersuche durch die Schüler vorzunehmen. Sie konzentriert sich auf:

- Überprüfung aller Verbindungsstellen auf Festigkeit (gute Kontaktgabe)
- richtige Anordnung der elektrotechnischen Bauteile
- Prüfung der elektrotechnischen Bauteile durch Auswechseln
- Prüfung der Spannungsquelle durch Auswechseln.

(3) Bei der Funktionsprobe ist vor allem auf mögliche Fehlerquellen bei Funktionsuntüchtigkeit der Schaltung einzugehen. Im Ergebnis der Fehlersuche sind die gewonnenen Erkenntnisse von den Schülern zu formulieren.

Bei der Installation des einfachen Stromkreises sind folgende Bewertungskriterien möglich:

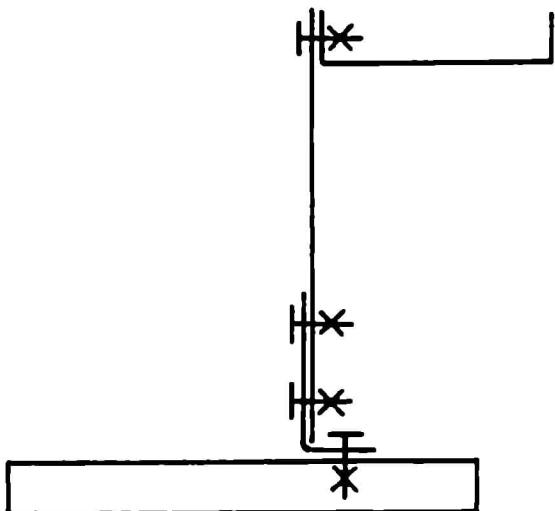
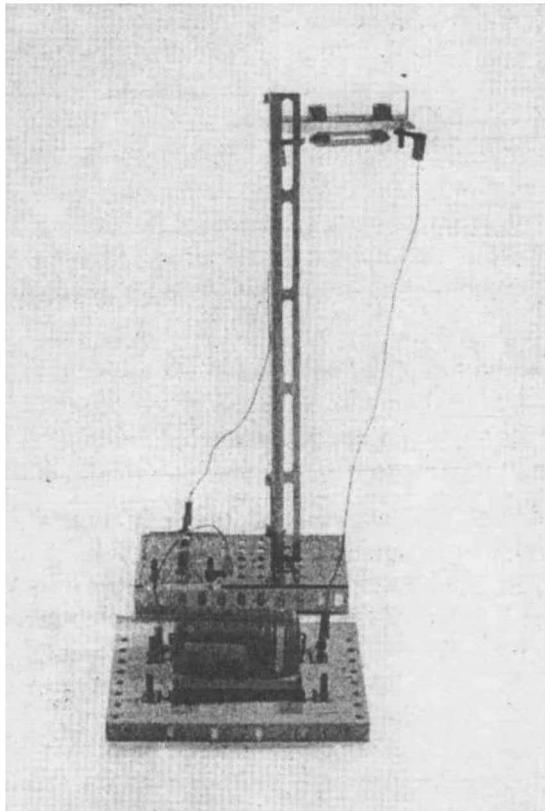
- richtige Anordnung der elektrotechnischen Bauteile
- Festigkeit der gesteckten oder geklemmten Verbindungen
- Funktionstüchtigkeit des installierten Stromkreises
- selbständige Schülertätigkeit bei der Montage (Installation) und bei einer eventuellen Fehlersuche und -behebung.

In dieser Einführungsstunde ist zu empfehlen, die Leistungen zu den genannten Einzelkriterien in einer Gesamtnote zu erfassen, um bei nicht erbrachten Leistungen in einem Teilkriterium Mißerfolgerlebnisse zu vermeiden.

Abschließend erfolgen die Demontage der installierten Schaltung und die ordnungsgemäße Lagerung der verwendeten Bauteile im Baukasten. Nicht funktionstüchtige Bauteile sind auszutauschen und durch neue zu ersetzen (Ersatzteilsortimente sind vom SKUS zu beziehen). Auf Gelegenheiten zur weiteren Beschäftigung mit dem einfachen Stromkreis im Hort ist zu verweisen.

## **Montieren und Installieren einer Straßenleuchte**

(2 Stunden)



3/29 Schemaskizze

3/28 Lichtmast mit einfacherem Stromkreis

## Unterrichtsziele

## Die Schüler

- kennen die Anordnung der elektrotechnischen Bauteile in einem einfachen Stromkreis
  - bestimmen die Arbeitsschritte zur Montage des Modells sowie zur Installation des einfachen Stromkreises
  - können einen Schaltplan lesen und nach ihm den einfachen Stromkreis am Modell installieren
  - finden und beheben Fehler in der Schaltung
  - kennen die Regeln zum Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz und halten diese ein.

## Arbeitsablauf

## Arbeitsschritte

## 1. Arbeitsvorbereitung

- Vermittlung weiterer Kenntnisse zur Elektroenergie und ihrer Nutzung
  - Bestimmen der Arbeitsschritte für die Montage des Lichtmastes
  - Bestimmen der Arbeitsschritte für die Installation der Beleuchtungsanlage

## **2. Arbeitsausführung**

- Montieren des Lichtmastes
- Befestigen der elektrotechnischen Bauteile durch Steckverbindungen
- Installieren der Spannungsquelle
- Verbinden der Bauteile durch Leitungen
- Anschließen der Spannungsquelle
- Durchführen der Funktionsprobe und Feststellen der Funktionstüchtigkeit

## **3. Kontrolle**

- Auswerten der Funktionsprobe
- Werten der Arbeitsergebnisse hinsichtlich Funktionstüchtigkeit, Stabilität und konstruktiven Gestaltens

### **Erläuterungen zum Stundenverlauf**

(1) Ausgewählte Bilder werden genutzt, um den Schülern die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Elektroenergie zu verdeutlichen. Daraus werden die Zielorientierung und Motivierung für die Arbeitsaufgabe abgeleitet. Danach werden durch ein kurzes Unterrichtsgespräch die Kenntnisse reaktiviert, die für die zu lösende Aufgabe notwendig sind. Dabei erfolgt die Konzentration auf:

- Bestandteile und Funktion des einfachen Stromkreises
- Bedeutung eines Schaltplanes
- Funktion einer Schemaskizze
- Gefahren im Umgang mit Elektroenergie.

Schaltplan und Schemaskizze werden durch den Lehrer an der Wandtafel vorgegeben und von den Schülern in ihr Werkheft übernommen. Zur Vermittlung bzw. Systematisierung weiterer Kenntnisse ist das Lehrbuch Werkunterricht Klasse 3 einzubeziehen.

Das Aufstellen der Montagefolge für den Lichtmast erfolgt weitgehend in selbständiger Schülerarbeit. Die Montagefolge weist folgende Montageschritte aus:

- Verbinden der Grundplatte mit der abgewinkelten Trapezplatte (Halterung für den Lichtmast)
- Verbinden des Lichtmastes (Flachstab) mit der abgewinkelten Trapezplatte
- Verbinden des Lichtmastes mit dem Lampenausleger (U-Stück 1/5/1).

Für die Montage des Lichtmastes werden folgende Bauteile benötigt:

- U-Platte (Grundplatte) 1/5/1 × 11	1 Stück
- Trapezplatte (abgewinkelt)	1 Stück
- Winkelstab (25-Loch)	1 Stück
- U-Stück 1/5/1	1 Stück
- Schrauben	5 Stück
- Muttern	5 Stück

Bei der Erarbeitung der Installationsschritte werden die Kenntnisse zur Schaltung eines einfachen Stromkreises aus der vorangegangenen Unterrichtsstunde reaktiviert und dabei das Lehrbuch Werkunterricht Klasse 3 einbezogenen.

Folgende Installationsschritte sind mit Hilfe des vorgegebenen Schaltplanes zu erarbeiten:

- Befestigung bzw. Lagerung der Spannungsquelle (Monozellen)
- Aufstecken des Schalters auf die Grundplatte
- Befestigen der Glühlampe mit Fassung am Lampenausleger
- Verbinden der elektrotechnischen Bauteile durch Leitungen in richtiger Reihenfolge.

Für die Installation werden folgende elektrotechnische Bauteile benötigt:

- Lampe mit Fassung	1 Stück
- Schalter (Stellschalter)	1 Stück

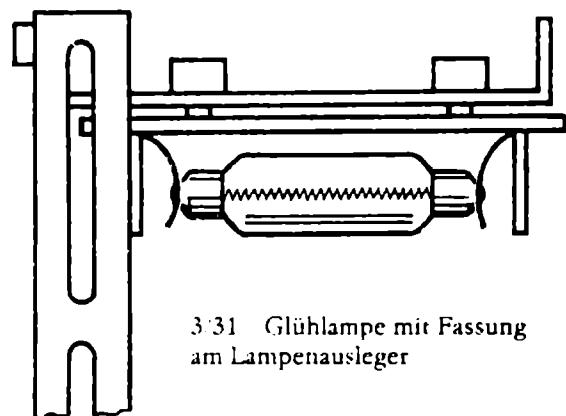
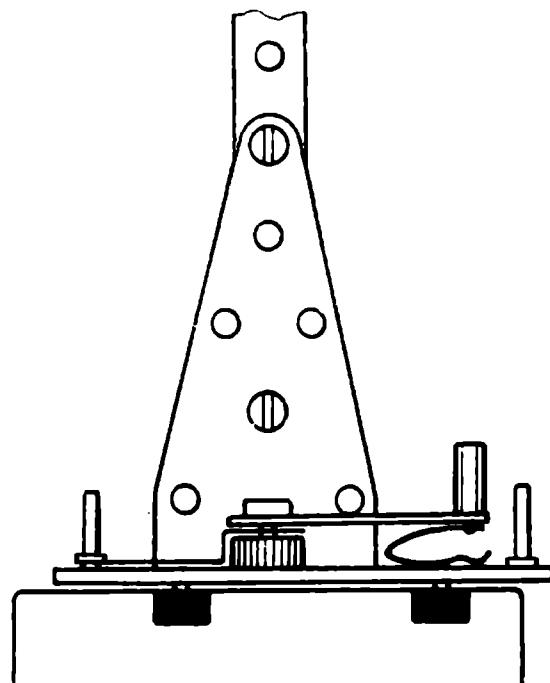
- Halterung für Spannungsquelle	1 Stück
- elastische Stellringe (Gummimuffen)	4 Stück
- Leitungen	3 Stück
- Monozellen	2 Stück

Beim Einrichten des Arbeitsplatzes ist darauf zu achten, daß keine Behinderung der Montagearbeiten durch die beiden Baukästen (CS 01 und Elektrotechnik, Stufe I) entsteht. Es ist deshalb zu empfehlen, den Baukasten Elektrotechnik Stufe I erst dann zur Verfügung zu stellen, wenn die Montagearbeiten zum Lichtmast (mechanischer Modellbau) abgeschlossen sind. Die Auswahl der Bauteile erfolgt weitgehend selbstständig durch die Schüler, eine Kontrolle auf Vollständigkeit und richtige Auswahl der Teile durch den Lehrer ist aber vorzunehmen.

(2) Die Montage des Lichtmastes erfolgt unter Verwendung der Schemaskizze und Montagefolge.

Bevor mit der Installation der Beleuchtung begonnen wird, ist das montierte Modell durch den Lehrer zu kontrollieren. Bei nicht vollständig gelöster Montageaufgabe ist individuelle Hilfe zu geben.

Am Beispiel des Schalters wird den Schülern demonstriert, wie die elektrotechnischen Bauteile am Modell des Lichtmastes befestigt werden. Da die Teile des mechanischen Baukastens mit ihren Lochabständen nicht genau mit denen des Elektrobaukastens übereinstimmen, werden auf die Nocken der aufgesteckten Teile elastische Stellringe (Gummimuffen) als Gegenhalterung aufgeschoben. Hinweise zur Montage der Fassung sowie der Spannungsquelle zeigen die Bilder 3/31 und 3/32.



3/31 Glühlampe mit Fassung am Lampenausleger

3/30 Aufgesteckter Schalter mit Gegenhalterung durch elastische Stellringe

Es ist auch möglich, den Gesamtaufbau des Lichtmastes mit der elektrotechnischen Installation auf der Steckplatte (Grundplatte) des Elektrobaukastens zu montieren. Allerdings muß darauf verwiesen werden, daß bei dieser Variante Stabilitätsprobleme auftreten können.

Als Abschluß der Montage- und Installationstätigkeit erfolgt die Funktionsprobe. Mögliche Fehlerquellen können sein:

- eine nicht funktionstüchtige Spannungsquelle
- falsche Installation durch die Verwechslung von Anschlüssen

- funktionsuntüchtige elektrotechnische Bauteile
- schlechte Kontaktgabe an Bauteilen oder Leitungen.

In jedem Fall ist den Schülern Gelegenheit zu geben, sich in spielerischer Art und Weise mit ihren montierten Modellen auseinanderzusetzen.

Als Stundenabschluß werden in einer kurzen Zusammenfassung unter Einbeziehung des Lehrbuches Werkunterricht Klasse 3 wesentliche Erkenntnisse der durchgeföhrten Montagetätigkeit formuliert.



3/32 Halterung der Spannungsquelle