

Forum

technische Bildung

Auszug
aus den Heften 3/76 und 2/77

Elektrotechnik

Inhalt :

1. Unterrichtshilfen zu den Lernbaukästen u-t 3 und u-t 3/1
Broschüre 3A1
Armin Keßler - Gerhard Ruckwied
„Lernbaukästen für Elektrotechnik - Beschreibung,
Handhabung und Verwendungsmöglichkeiten der Bauelemente“
Seite 2
2. Wichtige Bauelemente aus dem Lernbaukasten u-t 3/1 bzw. u-t 3
Auszug aus der Broschüre 3A1 „Lernbaukästen für Elektrotechnik“
Seite 2
3. Unterrichtshilfen zu den Lernbaukästen u-t 3 und u-t 3/1
Broschüre 3A2
Armin Keßler - Gerhard Ruckwied
„Schwachstromanlagen zur Überwachung, Steuerung und Regelung“
Seite 7

Produktinformation

Unterrichtshilfen zu den Lernbaukästen u-t 3 und u-t 3/1

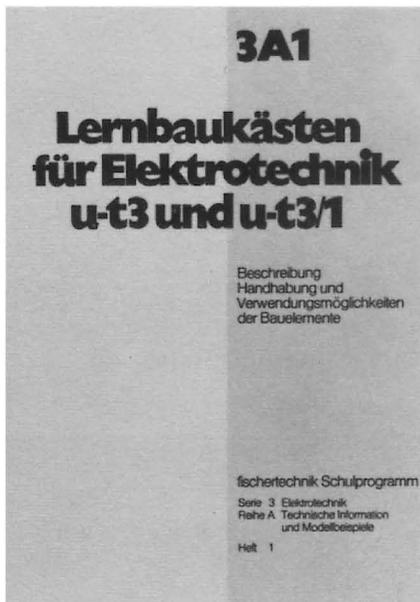
Zu den Lernbaukästen u-t 3 bzw. u-t 3/1 erscheint folgende Broschüre für die Hand des Lehrers:

Heft 3 A 1 Armin Keßler – Gerhard Ruckwied:
„Lernbaukästen für Elektrotechnik – Beschreibung, Handhabung und Verwendungsmöglichkeiten der Bauelemente“

Fischer-Werke, Tumlingen-Waldachtal 1976,
Art. Nr. 6 39312 6

In dieser Broschüre werden die Bauelemente der beiden Lernbaukästen u-t 3 und u-t 3/1 beschrieben und unter den Gesichtspunkten „Eigenschaften“, „Montage“ und „Verwendung“ vorgestellt. Unter dem Stichwort „Montage“ wird gezeigt, in welcher Weise Bauelemente mit anderen Elementen verbunden werden können, um dadurch wichtige Funktionseinheiten darzustellen. Unter dem Stichwort „Verwendung“ werden Modelle aufgeführt, bei deren Konstruktion das betreffende Bauelement eine zentrale Funktion hat. Diese Modelle geben Anregungen für die Unterrichtsarbeit.

Diese Broschüre kann beim Lehrmittelhandel oder direkt bei den Fischer-Werken bestellt werden.



Wichtige Bauelemente aus dem Lernbaukasten u-t 3/1 bzw. u-t 3¹

Im Heft 1/76 wurden auf Seite 28 die neuen Lernbaukästen u-t 3/1 und u-t 4/1 vorgestellt. Hier sollen nun einige Bauelemente aus dem u-t 3/1 näher beschrieben werden. Diese Bauelemente sind auch in dem u-t 3 enthalten.

1. Lampen

Der **Leuchtstein** hat zwei Anschlußbuchsen, die als Röhrrchen ausgebildet sind und von der einen Seite des Sockels zur andern durchgehen. Das eine Metallröhrrchen ist mit der Lampenfassung, das andere mit der Kontaktzunge leitend verbunden. Dadurch ergeben sich zwei verschiedene Anschlußmöglichkeiten (Abb. 1). Bei einem Anschluß nach Abb. 2 wird die Glühlampe nicht leuchten, es liegt ein Kurzschluß vor, die Glühlampe wird nicht vom Strom durchflossen.

Die Glühlampen liegen in zwei Ausführungen vor, als Kugellampe und als Linsenlampe.

Kugellampe: Spannung 6 Volt, Stromstärke 0,1 Ampere, Widerstand bei Betriebstemperatur 60 Ohm.

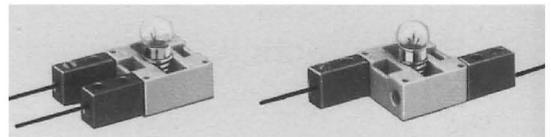


Abb. 1 Zwei Anschlußmöglichkeiten für den Leuchtstein

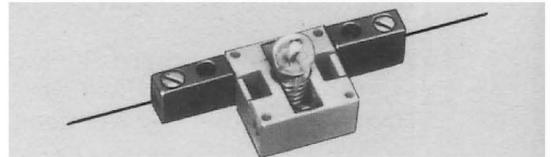


Abb. 2 Glühlampe leuchtet nicht, Kurzschluß!

Linsenlampe: Spannung 6 Volt, Stromstärke 0,15 Ampere, Widerstand bei Betriebstemperatur 40 Ohm. Die Linse auf dem Glaskörper bündelt das Licht nach einer Richtung. Die Lampen können in zweierlei Weise geschaltet werden.

Parallelschaltung: Jede einzelne Lampe leuchtet ebenso hell, wie wenn sie alleine an die Spannungsquelle angeschlossen wäre. Die Abbildung 3 zeigt drei verschiedene Möglichkeiten, Lampen parallel anzuschließen.

Reihenschaltung: Die Glühlampen sind hintereinander in einem einzigen (unverzweigten)

¹ Bei der vorliegenden Produktinformation handelt es sich um einen Auszug – mit zum Teil stark verkleinerten Fotos – aus der nebenstehend beschriebenen Unterrichtshilfe von Armin Keßler – Gerhard Ruckwied, „Lernbaukästen für Elektrotechnik“.

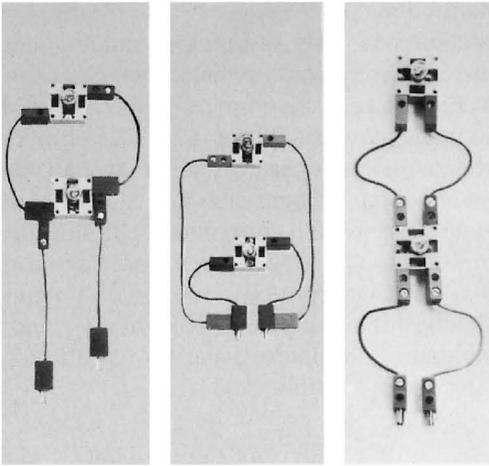


Abb. 3 Drei Möglichkeiten für Parallelschaltung

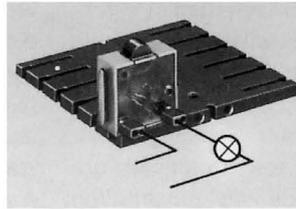


Abb. 5 Ein-Taster

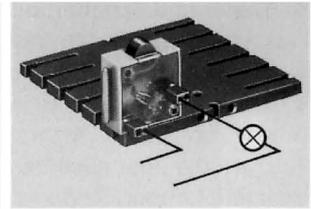


Abb. 6 Aus-Taster

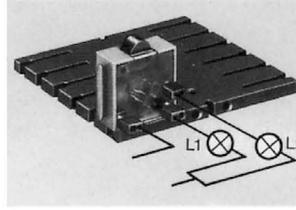


Abb. 7 Umschalt-Taster

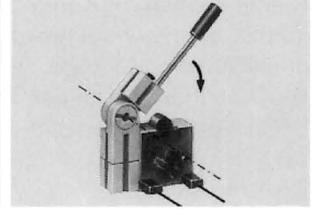


Abb. 8 Taster zum Stellschalter umgebaut

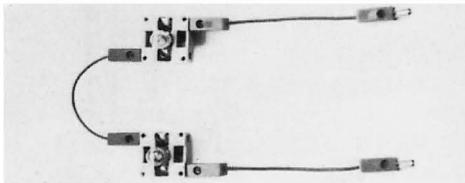


Abb. 4 Reihenschaltung von zwei Glühlampen Stromkreis (Abb. 4) geschaltet. Die von der Spannungsquelle gelieferte Spannung verteilt sich entsprechend der Widerstände der einzelnen Verbraucher (Glühlampen). Bei zwei gleichen fischertechnik-Glühlampen, die an eine Spannung von 6 Volt angeschlossen sind, liegen an jeder nur drei Volt; jede Glühlampe leuchtet nur schwach.

2. Taster

Der Taster besitzt einen Umschaltkontaktsatz mit Sprungkontakt. Er kann als Ein-, Aus- oder Umschalttaster verwendet werden. In der Abb. 5 ist er als **Ein-Taster** angeschlossen, d. h. im Ruhezustand (im unbetätigten Zustand) ist der Stromkreis geöffnet. In der Abb. 6 ist er als **Aus-Taster** verwendet, im Ruhezustand ist der Stromkreis geschlossen. Mit den Anschlüssen nach Abb. 7 können zwei Stromkreise wechselweise geschaltet werden. Im Ruhezustand leuchtet die Lampe L₂. Wird der Taster betätigt, so erlischt L₂ und die Lampe L₁ leuchtet auf. Der Taster arbeitet in dieser Schaltung als Umschalter.

Wird der Taster über einen Stellhebel betätigt, so bleibt der Taster auch nach dem Loslassen betätigt, er kehrt nicht in die Ruhestellung zurück. Der Taster ist zu einem Stellschalter umgebaut worden (Abb. 8).

3. Polwendeschalter

Der Polwendeschalter kann als Ein-, Aus- und Umschalter eingesetzt werden (Abb. 9).

In der Abb. 10 dient er als Polwendeschalter. Wird der Kipphebel umgelegt, so ändert sich die Drehrichtung des angeschlossenen Motors. Die beiden Schaltskizzen verdeutlichen den Vorgang (Abb. 11).

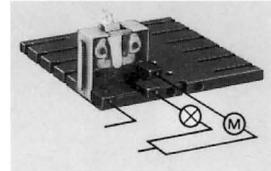
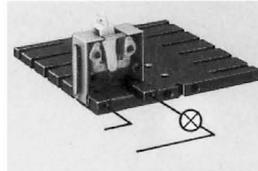


Abb. 9 Funktion als Aus- bzw. Umschalter

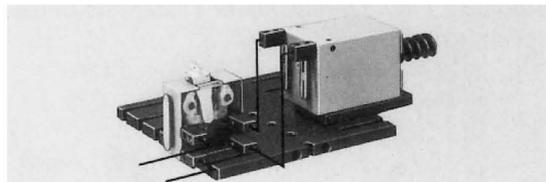


Abb. 10 Funktion als Polwendeschalter

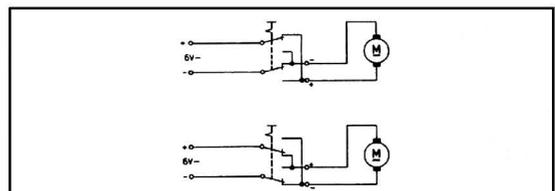


Abb. 11 Die Schaltskizze verdeutlicht die Polwendschaltung

4. Taster und Schalter aus Einzelteilen

Aus didaktischen Gründen wird man häufig weder den Taster noch den Polwendschalter einsetzen wollen (z. B. Entdecken der Funktionsweise eines Tasters oder Schalters). Für solche Fälle aber auch dann, wenn man mehrere Schalter benötigt, können sie aus Einzelteilen aufgebaut werden.

Hierzu können die Kontaktstücke und die Federkontakte verwendet werden. Die Abb. 12 verdeutlicht ihre Montage.

Die Abbildungen zeigen einige Konstruktionsbeispiele für Taster und Schalter (Abb. 13 und 14).

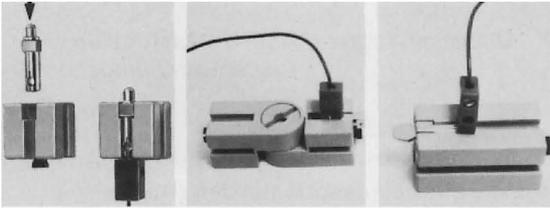


Abb. 12 Montage der Kontaktstücke

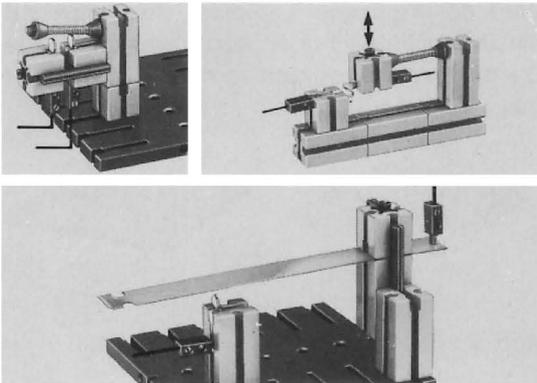


Abb. 13 Einige Beispiele für Taster aus Einzelteilen

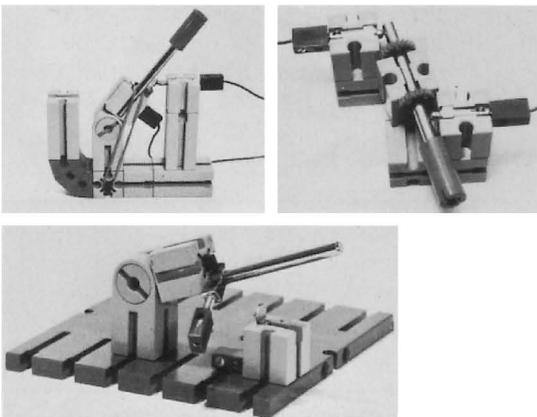


Abb. 14 Einige Schalter aus Einzelteilen

5. Thermobimetall

Es besteht aus zwei untrennbar aufeinander gewalzten Schichten zweier verschiedener Nickel-Eisen-Legierungen mit unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten. Bei Erwärmung dehnt sich die eine Schicht mehr aus als die andere, dadurch krümmt sich der Streifen. Der Bimetallstreifen kann mit einem Streichholz, einem Feuerzeug oder mit einer Kerze erwärmt werden. (Vorsicht bei Verwendung von Kerzen: Rußbildung!) Die folgenden Abbildungen zeigen die Montage und einige Beispiele für die Verwendung (Abb. 15–16).

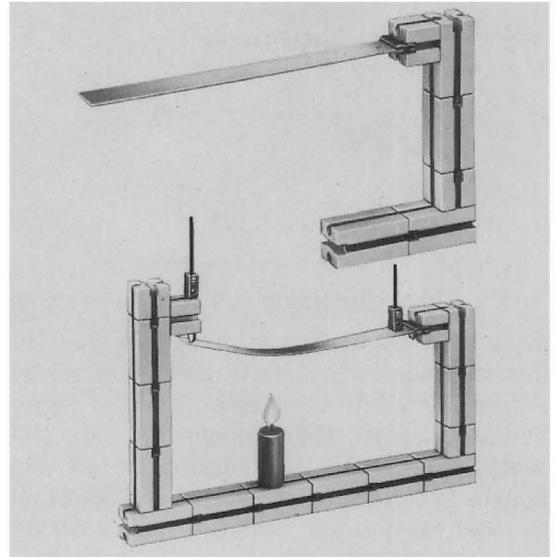


Abb. 15 Montage des Bimetallstreifens als wärmeempfindlicher Schalter

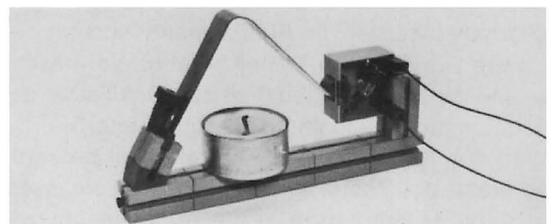
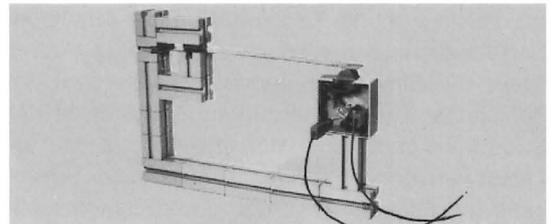


Abb. 16 Durch den Bimetallstreifen wird der Taster betätigt

6. Elektromagnet

Elektromagnete dienen dazu, Schaltprozesse dadurch durchzuführen, daß der Anker des Elektromagneten beim Öffnen oder Schließen eines Stromkreises von den Spulen des Elektromagneten angezogen oder wieder freigegeben wird. Diese Bewegung wird für den Schaltvorgang ausgenutzt.

Der Elektromagnet besteht aus zwei Spulen mit Kupferlackdraht, jede Spule hat etwa 900 Windungen. Bei einer Spannung von 6 Volt fließt ein Strom von etwa 130 Milliampere. Spannungen bis 9 Volt schaden den Wicklungen nicht. Der Magnet muß an Gleichspannung angeschlossen werden, wenn er einen Anker anziehen und festhalten soll. Damit der Anker sich beim Abschalten sofort löst, kann man einen Streifen Klebefilm über die Pole kleben. Wegen der auftretenden Remanenz (die Pole sind auch nach dem Abschalten noch kurze Zeit magnetisch) würde der Anker an dem Elektromagneten „kleben“. Achsen, Schwingfeder, Bimetallstreifen oder Rückschlußplatte können als Anker verwendet werden. Die Abbildungen zeigen einige Beispiele für Montage und Anwendung (Abb. 17 und 18).

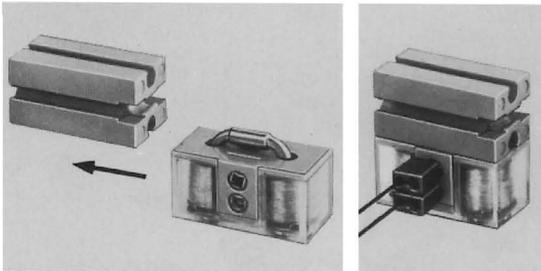


Abb. 17 Montage des Elektromagneten

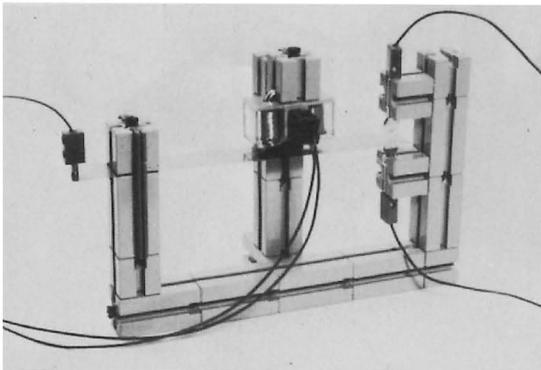


Abb. 18 Elektromagnetisch betätigter Umschalter, Umschaltrelais

7. Reedkontakt

Der Reedkontakt ist ein Schalter, dessen Schaltkontakte durch magnetische Kräfte betätigt werden. Er besteht aus zwei Kontaktzungen, die in ein Glasröhrchen eingeschmolzen und so angeordnet sind, daß sie sich überlappen, aber im Ruhezustand nicht berühren. Die Nickel-Eisen-Legierung ist ein ferromagnetisches Material, das sich durch einen Magneten leicht magnetisieren läßt, seinen Magnetismus aber leicht nach dem Entfernen des Magneten wieder verliert. In einem Magnetfeld werden die beiden Zungen entgegengesetzt magnetisiert, so daß sie sich gegenseitig anziehen.

Durch Ausprobieren kann man feststellen, in welcher gegenseitigen Zuordnung von Reedkontakt und Magnet sich die Zungen am sichersten betätigen lassen. Wird der Reedkontakt durch einen Elektromagneten betätigt, so spricht man von einem **Reedrelais**. Die Abbildung zeigt eine Möglichkeit für die Montage (Abb. 19).

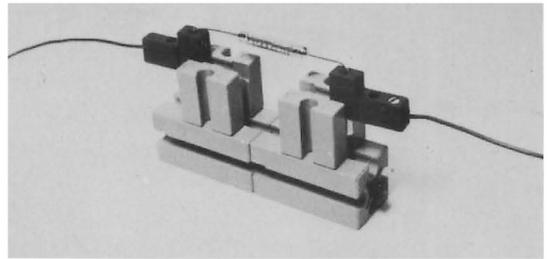


Abb. 19 Montage des Reedkontakts

8. Schaltscheibe

Für die Herstellung einer Schaltnocke sind zwei Schaltscheiben erforderlich. Diese werden zusammen in eine Nabe eingesetzt (Abb. 20). Je nachdem, in welcher Stellung zueinander die beiden Scheiben fixiert werden, ergeben sich verschieden große Nockenbahnen. Die Steuerscheiben dienen zum Bau von Programmschaltern, deren Schaltkontakte durch die Nocken betätigt werden, die auf einer sich drehenden Welle sitzen. Durch die Schaltscheiben können entweder Taster aus Einzelteilen oder der vorgefertigte Taster betätigt werden. Es lassen sich auch mehrere Schaltscheiben mit gegeneinander versetzten Nocken auf einer Welle anordnen. Auf diese Weise kann z. B. eine Schaltwalze für die Steuerung mehrerer Lampen (Lichtsignalanlage) gebaut werden. Die Abbildungen zeigen einige Beispiele (Abb. 21 und 22).

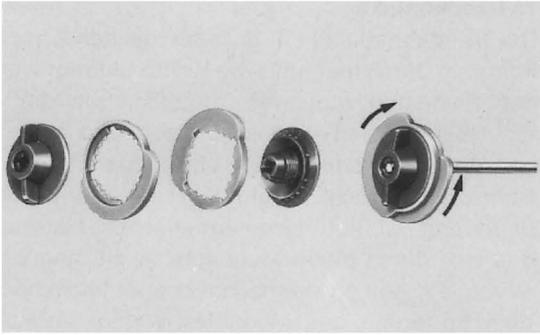


Abb. 20 Montage der Schaltscheiben

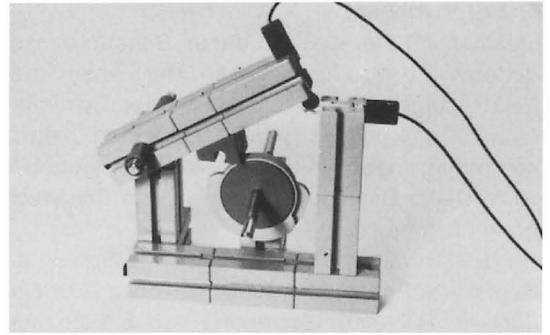


Abb. 21 Einsatzbeispiele für die Schaltscheibe

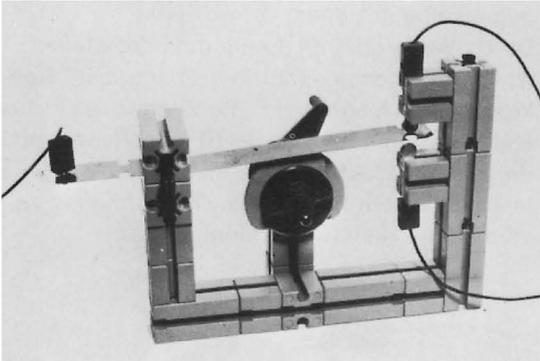


Abb. 21a

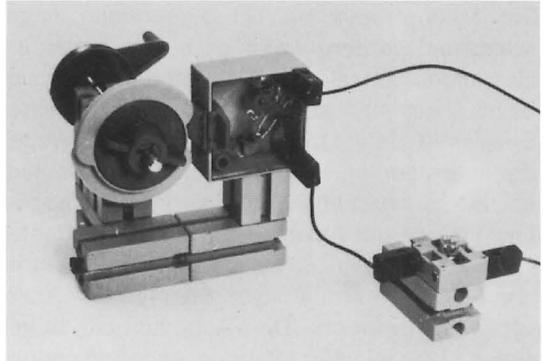


Abb. 21b

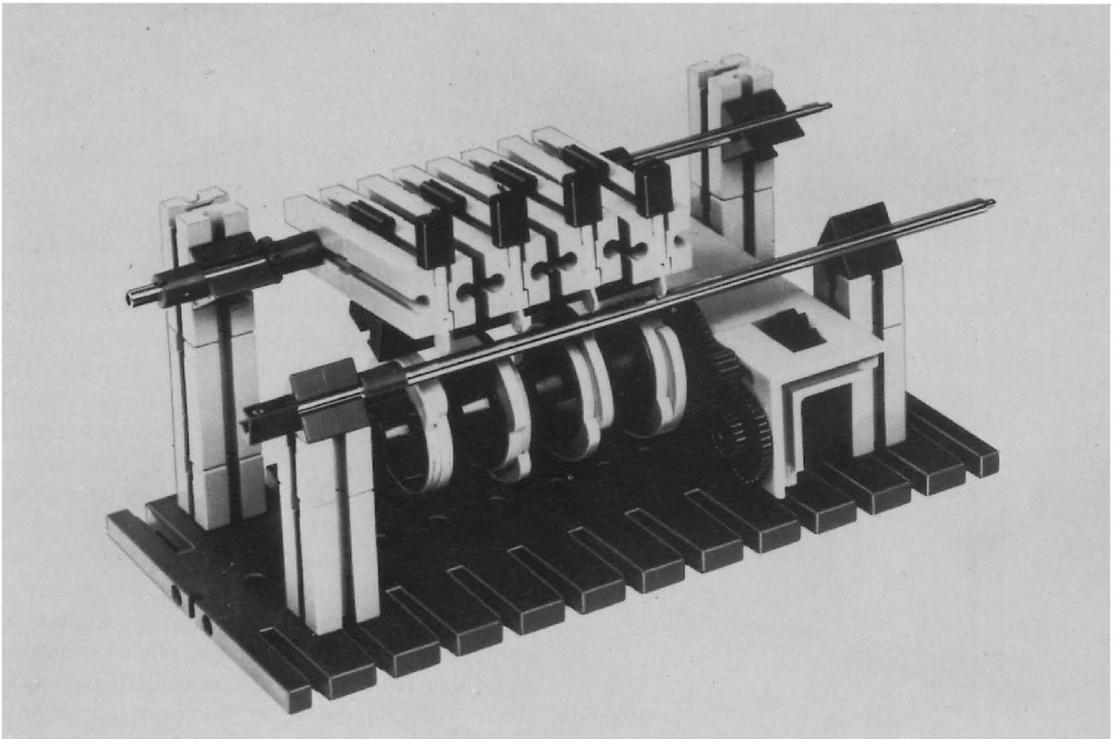


Abb. 22 Schaltwerk für vier Stromkreise

Produktinformation

Unterrichtshilfen zu den Lernbaukästen u-t 3 und u-t 3/1.

Für die Hand des Lehrers ist folgende Broschüre erschienen:

Armin Keßler – Gerhard Ruckwied: 3 A 2

„Schwachstromanlagen zur Überwachung, Steuerung und Regelung“

Fischer-Werke, Tumlingen-Waldachtal 1977.

Art. Nr. 39313 1

Preis DM 7,80 zuzügl. Mehrwertsteuer.

Die Broschüre enthält auf 84 Seiten fast 200 Abbildungen. In den Heften der Reihe A werden technische Informationen und Modellbeispiele aus dem Lernbereich Elektrotechnik vorgestellt; in diesem 2. Heft der Reihe A werden speziell elektrotechnische Probleme der Überwachung, Steuerung und Regelung behandelt.

Es wird gezeigt, aus welchen elementaren Baugruppen Anlagen mit Überwachungs-, Steuerungs- oder Regelungsfunktionen bestehen, welche Teilfunktionen diese Baugruppen ausüben und wie sie sich im Modell darstellen lassen, und es wird erklärt, welche Baugruppen in welcher Weise kombiniert werden müssen, um die geforderte Funktion der Anlage zu erfüllen. Entsprechend der beiden Hauptanliegen 1. Erklärung der Funktion elementarer Baugruppen und 2. Beschreibung der Funktionsweise von Überwachungs-, Steuerungs- und Regelungsanlagen ist die Darstellung in zwei Teile gegliedert.

1. Baugruppen für Überwachungs-, Steuerungs- und Regelungsanlagen

Hier werden wichtige Baugruppen in ihrer Funktionsweise beschrieben, und an Beispielen wird gezeigt, wie diese Funktionen im Modell dargestellt werden können. Im Mittelpunkt stehen die verschiedenen Baugruppen der Funktionseinheit „Schaltvorrichtungen“ und der Funktionseinheit „Energiewandler“. Beide Funktionseinheiten stellen die Hauptbestandteile solcher Anlagen dar und kehren in den Anlagen zur Überwachung, Steuerung und Regelung in vielfältigen Kombinationen immer wieder.

Einige Beispiele: Mechanisch betätigte Schalter und Taster, elektromagnetisch betätigte Schalter, thermisch betätigte Schalter, durch Licht betätigte Schalter.

Als Energiewandler dienen: Elektromagnet, Motor und Getriebe, Meldegeräte, Zählwerke.

2. Anlagen zur Überwachung, Steuerung und Regelung

Hier wird an zahlreichen Beispielen gezeigt, wie sich ganze Anlagen im Modell darstellen lassen.

Durch die Beispiele soll deutlich werden,

– welche der Baugruppen, die im ersten Teil beschrieben wurden, benötigt werden, um die geforderten Funktionen zu erfüllen;

– welches besondere mechanische und schaltungstechnische Zusammenwirken der Funktionen der elementaren Baugruppen notwendig ist, damit die gewünschte Gesamtfunktion der Anlage erfüllt ist.

Die ausgewählten Modellbeispiele der beiden Teile decken alle einschlägigen Themen aus den Lehrplänen der verschiedenen Bundesländer ab. Einige Beispiele sind in keinem Lehrplan enthalten. Sie werden mitgeteilt, damit interessierte Lehrer einen zusammenhängenden Überblick über den Bereich Überwachen, Steuern und Regeln erhalten und in Schülerarbeitsgemeinschaften ein zusätzliches Angebot machen können.

Einige Beispiele: Wasserstandsmelder, Temperaturwarnanlage, Alarmanlage, Dämmerungsschalter, Programmsteuerung, Temperaturregelung, Füllstandsregelung.

Bei jeder Baugruppe und jedem Anlagentyp werden jeweils in einer Art Sachanalyse die technischen Sachverhalte geklärt und dann in den Beispielen gezeigt, wie diese Sachverhalte in funktionstüchtige Modelle überführt werden können.

Die Analysen und Beispiele unterstützen den Lehrer in folgenden Aufgaben:

– Zuordnen von Einzelthemen zu Themenbereichen des Lehrplans,

– Bestimmen des Schwierigkeitsgrades und damit Anpassung der thematischen Aufgaben an den Ausbildungsstand der Schüler und die Ausstattung der Schule,

– Klärung der technischen Funktionen und ihres Zusammenhangs und dadurch Möglichkeiten der Planung zielgerichteter Lernprozesse und sachgemäßer Lernhilfen.

Für den Bau der Modelle ist die Verwendung der Lernbaukästen u-t 3/1 bzw. u-t 3 in Verbindung mit den Lernbaukästen u-t 1 und u-t 2 vorgesehen.

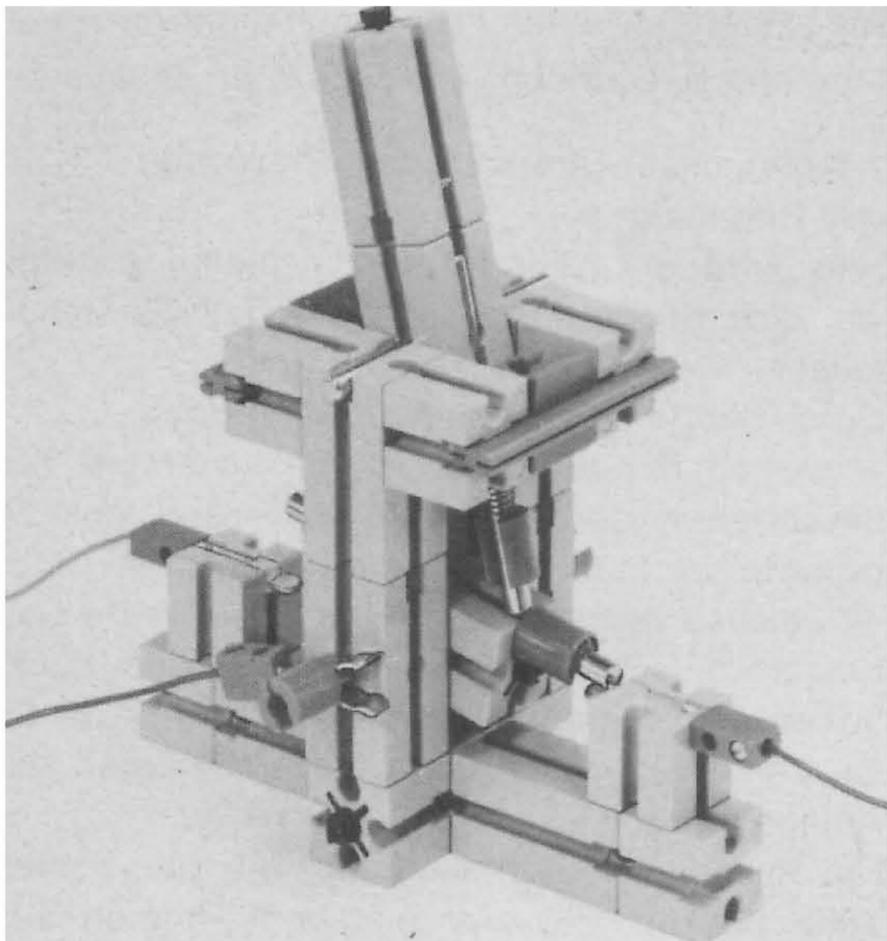


Abb. 1 Kippschalter

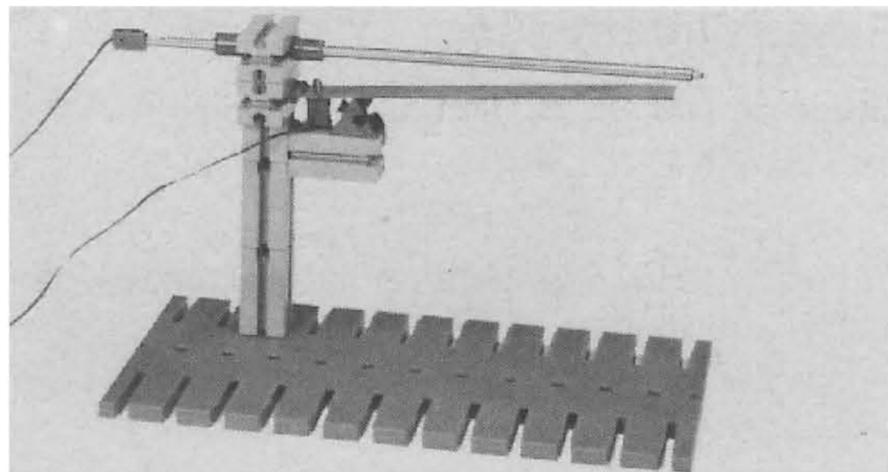


Abb. 2 Bimetall als Schaltkontakt

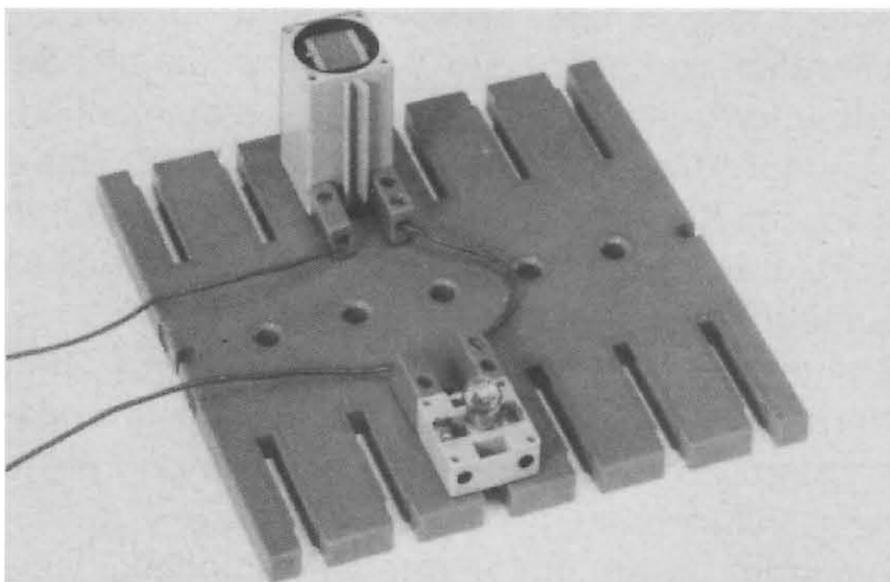


Abb. 3 Fotowiderstand als Schalter

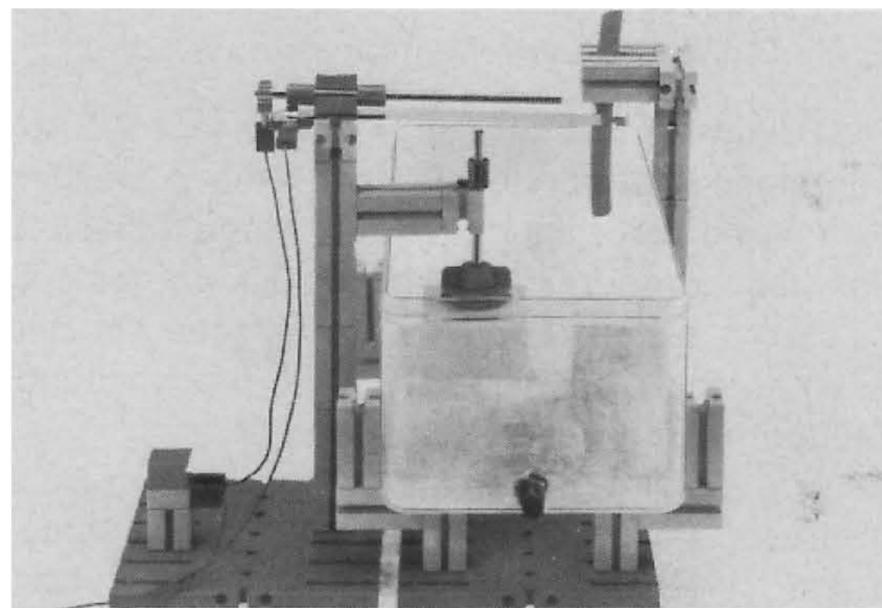


Abb. 4 Wasserstandsmelder

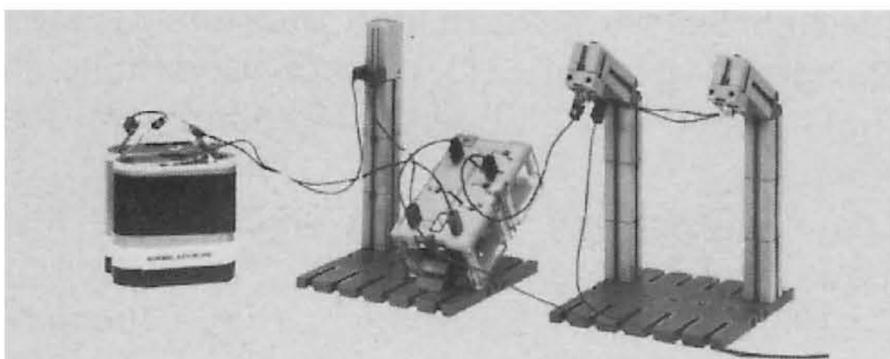


Abb. 5 und 6 Dämmerungsschalter

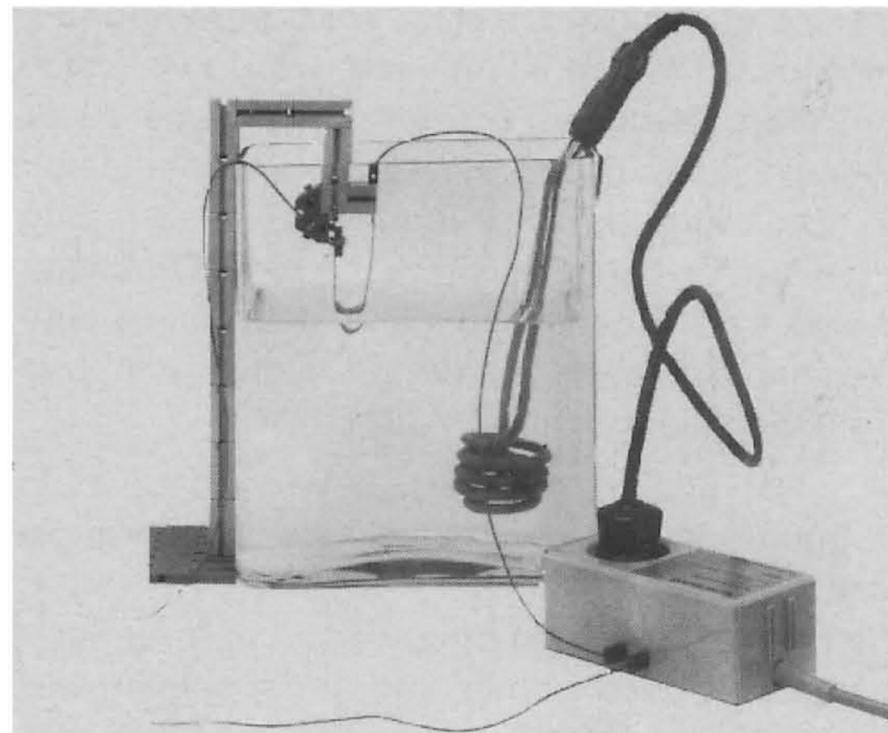


Abb. 7 und 8 Temperaturregelung/Aquarienheizung

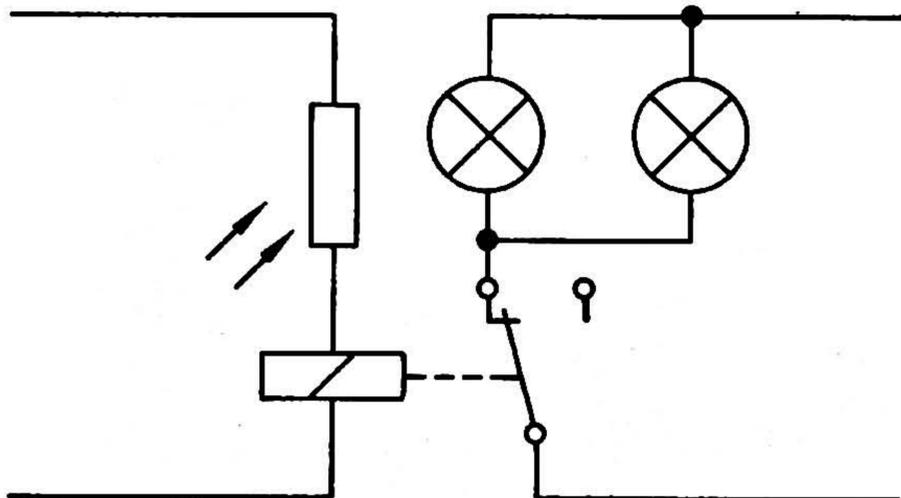


Abb. 6

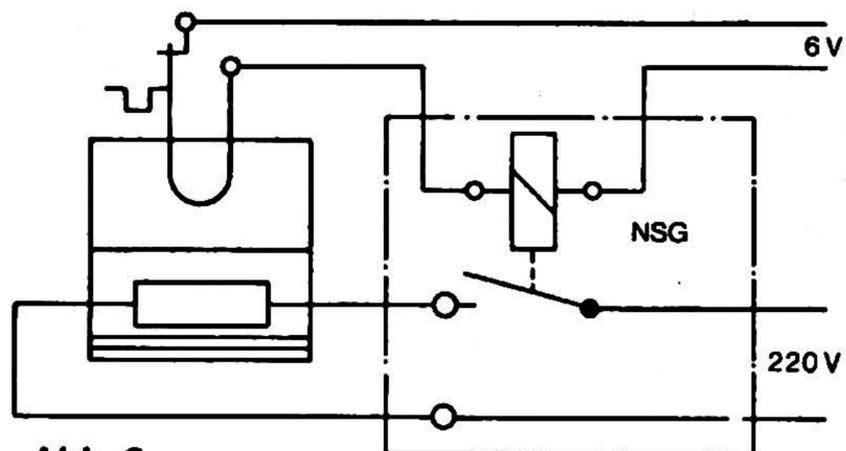


Abb. 8